

Zeitschrift:	Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegraфи svizzeri
Herausgeber:	Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe
Band:	58 (1980)
Heft:	10: 100 ans de téléphone en Suisse = 100 years of telephone service in Switzerland
 Artikel:	Les télécommunications aujourd'hui et dans un proche avenir = Telecommunications today and in the near future
Autor:	Ducommun, Maurice / Keller, François
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-875903

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 25.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Les télécommunications aujourd'hui et dans un proche avenir

Telecommunications today and in the near future

Maurice DUCOMMUN¹ et François KELLER², Berne

621.39.001.1/2::65.012.23.621.394/.396-654.1.001.1/2::65.012.23.681.3

Introduction

Les 100 années de développement du téléphone peuvent être divisées en trois grandes périodes: l'exploitation manuelle, le service automatique, l'introduction de l'électronique. L'invention du transistor en 1948 a influencé de façon décisive le développement technique dans la seconde moitié de ce siècle. En 30 ans, les *semiconducteurs* ont modifié complètement la situation. Pendant un demi-siècle la «bonne à tout faire» eut pour nom: tube électronique. Aujourd'hui, elle s'appelle «*microprocesseur*». La connaissance toujours plus approfondie de la physique élémentaire a conduit également au maser et au laser. Le premier a permis les liaisons par satellite, alors que le second ouvrait la voie à la transmission opto-électronique par fibres de verre. La commutation spatiale et la transmission en multiplex par partage des fréquences sont de plus en plus supplantées par la commutation temporelle et les multiplex par partage du temps. Les systèmes de télécommunication intégrés, tels que le système IFS développé actuellement en Suisse, appartiennent à la technique de demain. Le central électronique moderne ne possède plus aucune partie mobile.

La technique sous l'impulsion de l'homme continuera à progresser. Ce qui aujourd'hui est encore tenu pour impossible peut être réalité demain. Mais parallèlement naissent aussi de nouveaux besoins. Cela est particulièrement marqué dans le domaine de la télécommunication où l'homme cherche sans cesse à transmettre des informations sous toutes les formes, toujours mieux et toujours plus vite.

La technique

Les installations d'abonnés

De l'appareil téléphonique à batterie locale à l'appareil de table moderne avec, par exemple, clavier de sélection et mémorisation des numéros d'appel, un immense pas a été franchi. Les installations d'abonnés offrent toujours plus de confort et de possibilités, sont faciles à utiliser et peuvent être adaptées dans une large mesure aux désirs particuliers de l'abonné. Les *étapes de développement des appareils d'abonnés* ressortent des désignations des différents types: Modèle 29, modèle 50, TS 70 et, à l'étude, le TS 85 — les nombres indiquant approximativement l'année de leur introduction. Le disque d'appel, qui pendant des années a été le symbole de l'automatique, est remplacé petit à petit, mais ir-

Introduction

The development of the telephone went through three phases within a hundred years: the period of manual operation, automatic switching, the arrival of electronics. The invention of the transistor in 1948 had a decisive influence on technical development in the second half of this century. In the space of 30 years, conditions were totally changed by *semiconductor technology*. For half a century, our «Man Friday» was the electron valve, today it is the «*microprocessor*». Our growing knowledge and command of quantum physics also led to the maser and the laser. The former enabled satellite communications to be set up at the very beginning of the space age and the latter made possible optical transmission via glass fibres. The existing familiar space division and frequency multiplex in switching and transmission are being increasingly displaced by time division and time multiplex. The integrated telecommunications system, such as the IFS which is being developed in Switzerland, is part of tomorrow's telecommunications technology. Modern electronic exchanges no longer contain any moving parts.

Human endeavour will continue to advance the frontiers of technology. What we believe to be impossible today will certainly become a reality tomorrow. Also, new types of demand are constantly emerging. This applies particularly to telecommunications which attempt to fulfill the public's increasing need for easier and faster methods of transmitting many kinds of information.

Technical aspects

Subscriber equipments

The change from the telephone with a local battery to the modern desktop apparatus, for example, with push-button dialling and repertory dialler, represents an enormous step forward. Subscriber sets are becoming increasingly convenient and offer more and more possibilities; they are simple to operate and can be largely adapted to the wishes of the customer. The major *stages of the development of subscriber sets* are shown by the type designations: Model 29, Model 50, TS 70 and, in preparation, TS 85, the numbers indicating the approximate year of introduction. The dial, which has been for decades the mark of automatic telephone instruments, is slowly but surely being displaced by the

¹ Adjoint à la Division de l'équipement des télécommunications de la Direction générale des PTT

² Adjoint à la Division de l'exploitation des télécommunications de la Direction générale des PTT

¹ Adjoint at the Telecomm's Engineering Division of the PTT General Directorate

² Adjoint at the Operational Division for Telecommunications of the PTT General Directorate



Appareil téléphonique de demain — Telephone set of tomorrow

révocablement, par le clavier de sélection, plus rapide et plus simple à utiliser.

En y ajoutant des fonctions supplémentaires, on a conféré toujours *plus de confort et de possibilités* à l'appareil téléphonique normal. Certaines de ces fonctions sont commandées au moyen de boutons de commande ou de commutation; d'autres comprennent l'indicateur d'occupation, l'amplificateur pour sourds, la prise de raccordement pour écouteur supplémentaire ou enregistreur, le téloferme qui verrouille la sélection ou encore l'adjonction d'une deuxième ligne de raccordement. Dans les appareils à venir, l'électronique trouvera toujours plus d'applications. Des facilités supplémentaires pourront ainsi être offertes telles que verrouillage de certains numéros, indication de la taxe de la conversation, indication du numéro et des signes sélectionnés, communication par haut-parleur, appel optique, déviation de l'appel par l'abonné, boutons de fonctions programmables. Mais on ne s'est pas seulement préoccupé de l'oreille ou des besoins de la technique; pour l'œil, on a créé les appareils téléphoniques en couleur.

Pour couvrir les besoins du commerce et des affaires, des administrations, des écoles et autres institutions, on a construit un grand nombre d'*installations spéciales*. Nous ne citons que les principales: installations chef-secrétaires, sélecteurs de lignes, appareils de direction et tous les types de centraux d'abonnés. Ici aussi, l'électronique apporte toujours plus de confort et de facilités, en particulier dans les installations de sélecteurs de lignes et dans les centraux d'abonnés. L'absence de toute pièce mobile simplifie grandement l'entretien, et plus aucune contrainte ne doit être imposée quant au lieu de montage du central.

Le lien toujours plus étroit entre la communication parlée, écrite et la transmission de données conduit à intégrer les divers équipements en une installation universelle. L'*appareil téléphonique universel* type UT 760 offre cette possibilité. Selon les besoins, on peut y raccorder un télécopieur ou un écran de visualisation avec clavier dactylographique. Les installations de traitement des textes et la télédactylographie (télétex) se complètent mutuellement. Le télécopieur moderne, grâce à l'électronique, devient une machine à écrire élégante et presque silencieuse. Le télécopieur reproduit fidèlement à distance documents et dessins.

Les besoins croissants des télécommunications nécessitent sans cesse d'adapter et d'élargir le choix des équipements.

push button keypad which is more clearly arranged, easier to operate and works more rapidly.

The ordinary telephone has been equipped with *more and more facilities* and made increasingly *convenient* by means of additional functions. These include among others the control key, transfer key, engaged indication, hearing-aid amplifier, connection points for additional handsets or for recording devices, the dial-lock «Teloferme», a second subscriber line. Future sets will rely increasingly on electronics. This should enable additional features to be offered such as: digit barring, call charge display, display of the dialled numbers and characters, loudspeaker accessory, optical call display, call transfer at the subscriber station, programmable function keys, to mention only a few possibilities. Changes were made not only to improve sound quality or to provide new technology, but also colours enhance the visual appeal of the telephones.

In order to satisfy the requirements of business, industry, administrative authorities, schools and other institutions, a number of *special installations* were produced. These include: executive/secretary installations, intercommunication switches, executive telephone stations and all types of private automatic branch exchanges (PABXs). These installations have also been made more convenient with additional features by the use of electronics, particularly the intercommunications switches and the PABXs. The absence of moving parts substantially reduces the maintenance problem and it is no longer necessary to impose special conditions in relation to the siting of PABXs.

Because of the close relationship between speech, text and data communications, the respective sets are being integrated into a universal equipment. The *universal telephone apparatus* Type UT 760 provides these facilities. The terminal can comprise typing and/or video terminals with input keyboards as required. Text processing installation and office teleprinting (teletex) complement each other. Thanks to built-in electronics, modern teleprinters have become elegant, low-noise typewriters. Facsimile devices allow documents and drawings to be reproduced faithfully.

The steadily increasing demand for telecommunications requires that range of transmission equipments offered be constantly adapted and extended.

Transmission

The period of low-frequency transmission in the trunk network, i.e. transmission of speech in the frequency band of 300 to 3400 Hz, is virtually over. Only about 3 % of the trunk lines are still being operated at low frequency. Most telephone traffic is being transmitted via *carrier systems*. In recent years, the pulse code modulation (PCM) system was introduced. The PCM is equally suitable for digital transmission and switching of voice and data.

In the district networks, the distribution is slightly different. Because of the shorter distances, approximately 75 % of the lines are operated at low frequency. About 12 % of calls are still switched via carrier systems, but the importance of this system is apparently declining.

La transmission

Le temps de la transmission à basse fréquence dans le réseau interurbain, c'est-à-dire de la transmission de la parole dans la bande de fréquences de 300 à 3400 Hz, est pratiquement révolu. Plus que 3 % environ des circuits interurbains sont encore exploités à basse fréquence. Le trafic téléphonique dans sa presque totalité est acheminé au moyen de *systèmes à courants porteurs*. Récemment, on y a ajouté des systèmes à modulation par impulsions et codage (MIC). Ils se prêtent aussi bien à la transmission numérique de la parole qu'à celle de données.

La répartition des circuits est quelque peu différente dans les réseaux ruraux. Les distances étant plus courtes, 75 % environ des liaisons sont à basse fréquence. Encore quelque 12 % des circuits sont exploités au moyen de systèmes à courants porteurs, bien que ces installations soient en nette régression. En revanche, l'avenir appartient aux systèmes MIC qui couvrent déjà 12 % des besoins.

La téléphonie à courants porteurs est plus ancienne qu'on ne l'imagine. Les premiers essais effectués en Suisse sur la ligne aérienne Bâle—Berne datent de 1920/21. Une première installation sur câbles à circuits symétriques dépuinisés a été réalisée en 1944 entre Berne et Zurich. Depuis, le développement dans ce domaine ne s'est pas arrêté. Vers la fin des années 1940, on a posé des câbles spéciaux à paires symétriques, qui, à partir de 1952, ont été définitivement supplantés par les câbles à paires coaxiales. Au câble coaxial normal comprenant quatre paires coaxiales de dimensions 2,6/9,5 mm est venu s'ajouter, dès 1963, le câble à petites paires coaxiales formé de 10 tubes de 1,2/4,4 mm.

Avec 60 canaux par circuit, la limite des systèmes à paires symétriques est pratiquement atteinte. Le câble coaxial normal avec des répéteurs à tubes électroniques offrit d'un coup 960 canaux par paire de circuits, c'est-à-dire 16 groupes secondaires comprenant chacun cinq groupes primaires de 12 canaux téléphoniques. La venue du transistor, la possibilité de transmettre économiquement des bandes de fréquences toujours plus larges, la mise au point de nouveaux équipements de modulation et de filtres de haute qualité ont permis aujourd'hui la réalisation de systèmes à 12 MHz pour 2700 canaux téléphoniques et même à 60 MHz pour 10 800 canaux téléphoniques. Les premiers peuvent être exploités aussi bien sur les câbles coaxiaux à paires normales que sur ceux à petites paires, tandis que les seconds ne peuvent être installés que sur les câbles à paires coaxiales normales. Le premier système à 60 MHz a été mis en service en 1978. Depuis 1979, on construit des câbles avec 12 paires coaxiales normales. La capacité d'un tel câble, compte tenu d'un système de réserve, atteint ainsi 54 000 canaux téléphoniques dans chaque sens de transmission.

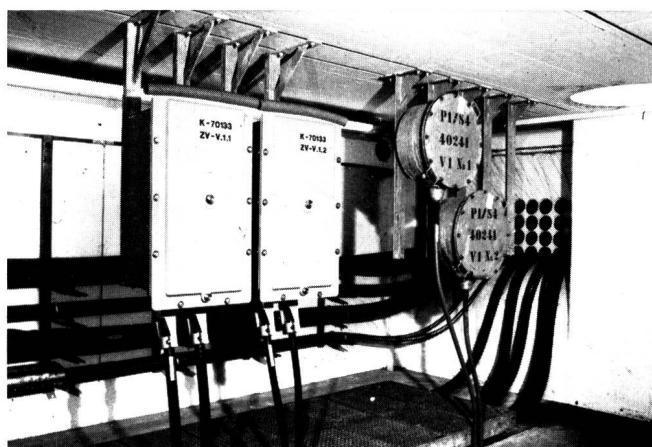
Sur courtes distances, les *systèmes MIC* sont plus économiques que les systèmes à courants porteurs, ce qui explique leur utilisation dans les réseaux ruraux. Sur grandes distances, les systèmes à courants porteurs étaient jusqu'à maintenant sans conteste les plus avantageux pour les transmissions téléphoniques. Toutefois, les systèmes MIC à 140 Mbit/s, c'est-à-dire pour 1920 canaux téléphoniques, sont maintenant concurrentiels.

The PCM system is gaining ground and already supplies 12 % of the demand.

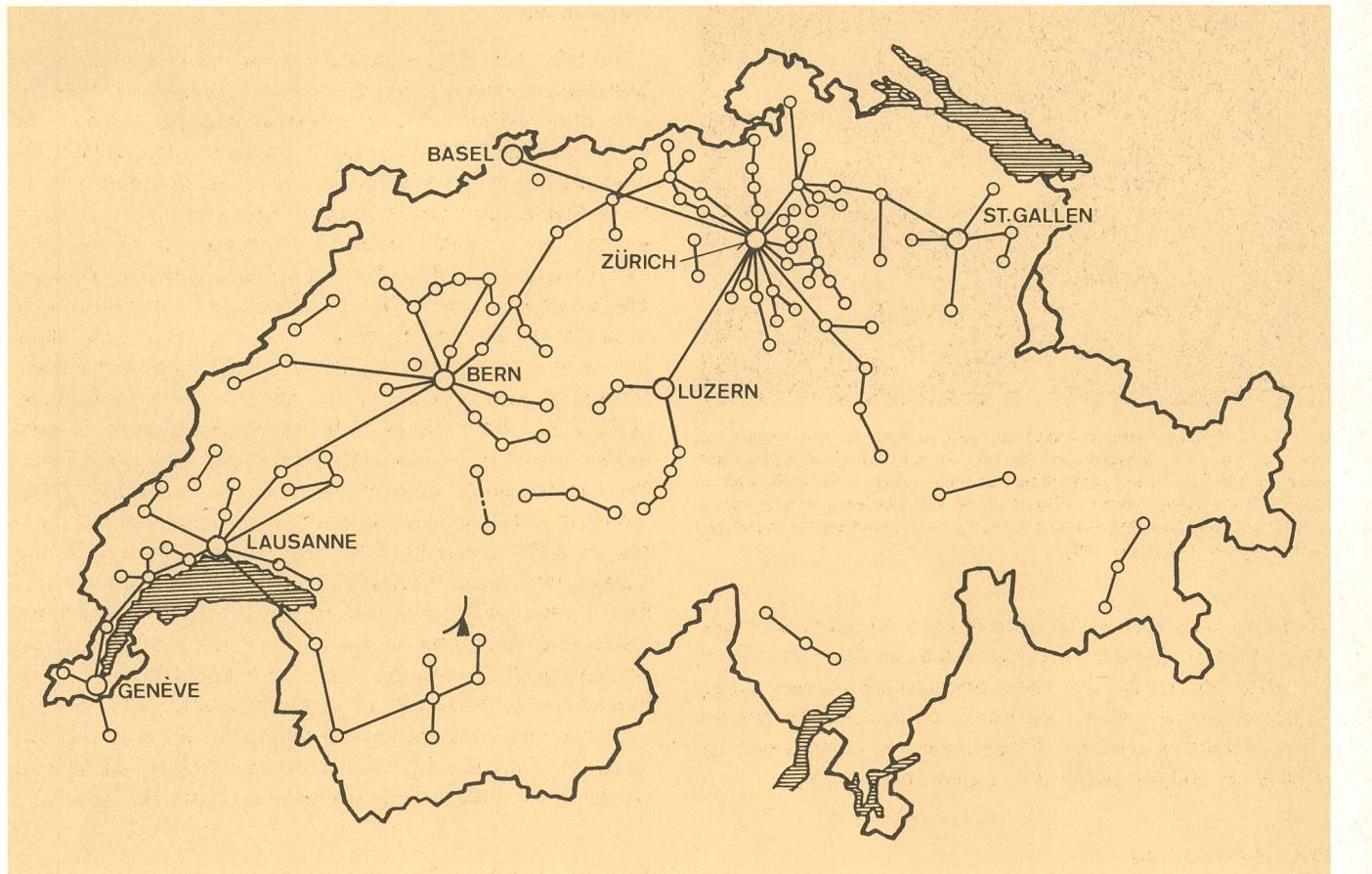
The carrier system has been in existence for a very long time. In Switzerland, first trials were carried out on the overhead line between Basle and Berne in 1920/1921. A first installation using deloaded symmetric pair cables was established between Berne and Zurich in 1944. Since that time further developments in this field have never ceased. At the end of the 1940s, special carrier frequency cables were laid: these were finally displaced by coaxial cables from 1952 onwards. Besides four-tube standard coaxial cables with tube dimensions 2.6/9.5 mm, ten-tube small coaxial cables with tube dimensions 1.2/4.4 mm were used since 1963.

The 60 channels per pair represent the practical limit of the symmetric pair system. The standard coaxial cable with valve amplifiers provided 960 channels per tube pair, i.e. 16 super-groups sub-divided each into five groups and each group comprising 12 telephone channels. The invention of the transistor, the ability to exploit increasingly wide frequency bands economically and new modulators and filters have resulted in the 12 MHz system for 2700 telephone channels and even today the 60 MHz system for 10 800 telephone channels are available. The 12 MHz system can be operated both on standard and on small coaxial cables, 60 MHz systems only on standard coaxial cables. The 60 MHz system was first taken into service in 1978. Since 1979 new standard coaxial cables with 12 tubes have been laid. An installation of this kind allows the operation of 54 000 telephone channels in both directions while providing an adequate spare system on two pairs.

The *PCM system* is more economical on shorter lines than carrier frequency system. This explains why they are employed in the district network. Until recently, the carrier frequency system were distinctly more economical for telephone circuits on long transmission sections. Lately it has become possible to make best use of the PCM system for 140 Mbit/s, i.e. 1920 telephone channels, on standard and small coaxial cables. It will soon be possible to operate a 560 Mbit/s system on standard coaxial cables and at a later stage even on more effi-



Chambre souterraine pour amplificateurs intermédiaires MIC. Au premier plan, équipements pour câbles minicoaxiaux 8 et 34 Mbit/s, à l'arrière, dispositifs pour câbles à paires symétriques 2 Mbit/s — Underground manhole for PCM repeater. Equipment for 8 and 34 Mbit/s minicoaxial cable at the front and 2 Mbit/s symmetric pair cable at the back



Réseau numérique interurbain pour la téléphonie et les données, ainsi que réseaux ruraux MIC à 2 Mbit/s — Digital trunk network for telephone and data, as well as 2 Mbit/s PCM-district network

Sur les câbles coaxiaux normaux, on pourra sous peu exploiter des systèmes à 560 Mbit/s et plus tard des systèmes encore plus performants. A la fin de 1979, une première installation d'essai à 140 Mbit/s a pu être mise en place entre Rapperswil et Wattwil. Les systèmes à 2 Mbit/s exploités actuellement dans le réseau interurbain permettent aussi la transmission de données. Au lieu d'un canal téléphonique, on peut, par exemple, former cinq circuits de données à 9,6 kbit/s ou 20 circuits à 2,4 kbit/s. Dans les réseaux ruraux, on utilise des systèmes à 2 Mbit/s pour 30 canaux téléphoniques et à 8 Mbit/s pour 120 canaux. Les premiers peuvent être exploités sur des câbles à paires symétriques existants. Pour les seconds, il est nécessaire de disposer de minipaires coaxiales de 0,7/2,8 mm. Les minipaires coaxiales sont insérées dans les câbles ruraux et pourront dans quelques années fournir des systèmes à 34 Mbit/s pour 480 canaux téléphoniques.

Pour amener la modulation aux émetteurs de radiodiffusion et de télévision, on a besoin de *circuits musicaux* de haute qualité. Autrefois, ils étaient réalisés au moyen de circuits à basse fréquence à pupinisation extra-légère. Aujourd'hui, on crée deux canaux musicaux ou on transmet une émission en stéréophonie sur un groupe primaire de 48 kHz de largeur de bande. La transmission numérique de la musique sur le réseau MIC est étudiée sérieusement.

La transmission d'informations au moyen de rayons lumineux guidés par des *fibres optiques* va prendre beaucoup d'importance ces prochaines années. Cette technique est encore à ses débuts. La construction de deux installations dans le réseau rural et d'une liaison in-

cient transmission equipments. The first field trial with a 140 Mbit/s installation was started between Rapperswil and Wattwil at the end of 1979. The 2 Mbit/s system which is being operated today in the trunk network can also be used for transmitting data. For example, five data lines for 9.6 kbit/s or 20 data lines for 2,4 kbit/s can be formed in place of one telephone channel. In the district network, a 2 Mbit/s system is used for 30 telephone channels and a 8 Mbit/s system for 120 telephone channels. The first one can be operated on existing symmetric pair cables. The other system requires miniature coaxial tubes (0.7/2.8 mm). These tubes are incorporated in new district cables and will provide a 34 Mbit/s system for 480 telephone channels within a few years.

High quality *music channels* are needed for radio and television transmitters and also for the wire broadcasting service. These were earlier used from light-loaded low-frequency lines. Today, two music channels or one stereo is transmitted via one group of 48 kHz bandwidth. The digital transmission of music via the PCM network is being seriously considered.

Information transmission by means of light waves guided by *glass fibres* will become very important in the next few years. This technology is still in its early stage. It has been decided to construct two installations with the district network and one installation as an inter-exchange connection in a local network. These will initially be operated with 8 Mbit/s systems. The large usable bandwidth of the glass fibre and the prospect of further decrease in attenuation justify great hopes in these systems.



Une seule fibre de verre (à droite en bas) permet de transmettre au moins autant de conversations que des câbles ordinaires à plusieurs paires de conducteurs ou des câbles coaxiaux (à gauche, en bas et en haut) — With a single optical fibre (below right) at least as many telephone calls can be established as with ordinary multiwires or coaxial cables (below and above left)

tercentrale dans un réseau local a été décidée. Ces installations seront d'abord exploitées avec des systèmes à 8 Mbit/s. La bande de fréquences extrêmement large utilisable sur les fibres optiques et la perspective de pouvoir réduire encore l'affaiblissement permettent de prédire un brillant avenir à ces systèmes.

La commutation

Le premier *central téléphonique automatique* de Suisse a été mis en service en 1922; depuis 1959, l'ensemble du trafic est acheminé automatiquement dans tout le pays. Les centraux téléphoniques actuels appartiennent à différents systèmes, qui tous utilisent encore des moyens électromécaniques pour la commutation des circuits de conversation. Avec l'avènement du comptage par impulsions périodiques en 1963, les premiers équipements électroniques, les générateurs d'impulsions et les circuits diviseurs ont été introduits dans ces installations. Dans les centraux modernes, seule la commande est électronique. La commutation électronique des circuits de conversation ne sera réalisée de façon judicieuse et économique qu'avec la généralisation de la transmission numérique (MIC). Ce sera le cas en Suisse, à partir de 1985 environ, avec l'introduction du «système de télécommunication intégré» (IFS = *Integriertes Fernmelde-System*), actuellement en développement. Le système IFS doit, entre autres choses, apporter aux abonnés au téléphone une série de nouvelles facilités. Cependant, comme les centraux électromécaniques fabriqués jusqu'à maintenant ont une longue durée de vie, on cherche des solutions, réalisées au moyen de l'électronique, permettant de moderniser les installations existantes et d'offrir quelques facilités nouvelles à la clientèle. Les centraux de transit et internationaux sont à commande par processeur depuis la fin des années 1960.

Les prestations des télécommunications

Le service téléphonique

Avec plus de 4,5 millions de postes téléphoniques, ce qui correspond à 72 postes pour 100 habitants, la Suisse occupe la troisième place dans la statistique mondiale

Switching

In 1922 the first *automatic telephone exchange* in Switzerland was put into operation and telephone traffic has been switched fully automatically throughout the country since 1959. The telephone exchanges which are in existence today employ different systems but in all of them the speech paths are still being switched through electromechanically. With the introduction of the time pulse metering (ZIZ) in 1963, the first electronic devices, clock pulse generators and scalers, were incorporated in these installations. In modern exchanges, only electronic control is provided. Efficient and economical electronics through-connection of speech paths will be possible only when the PCM transmission system is generally available. In Switzerland this will take place when the «*integrated telecommunications system*» (IFS), which is at present being developed, is introduced from about 1985 onwards. The IFS system, among many others, will provide telephone subscribers with a number of new facilities. However, since the electromechanical exchanges constructed up to that time have a long operating-life, methods of modernizing the existing installations with the aid of electronics and incorporation of some useful functions are being sought and put into practice. Transit and international exchanges have been processor-controlled since the end of the 1960s.

Telecommunication services

Telephone service

With its more than 4.5 million telephone stations, corresponding to 72 per 100 population, Switzerland has the third highest telephone density in the world. Every day approximately 3.2 million local calls, 2.6 million national trunk calls and 0.22 million international calls are made. While local traffic increased by 3 % and national trunk traffic by 5.2 % during the last year, there was an increase of almost 12 % in international traffic. This development among others is noteworthy as the introduction of international subscriber dialling is virtually completed. At the beginning of 1980 it was possible to reach approximately 100 countries via 12 000 lines in the automatic system. 97.5 % of the calls being dialled directly by the subscribers.

Although the telephone is very widespread in Switzerland, the development in this area has not yet been completed. New services, which meet numerous special requirements, can be offered via the existing extensive infrastructure.

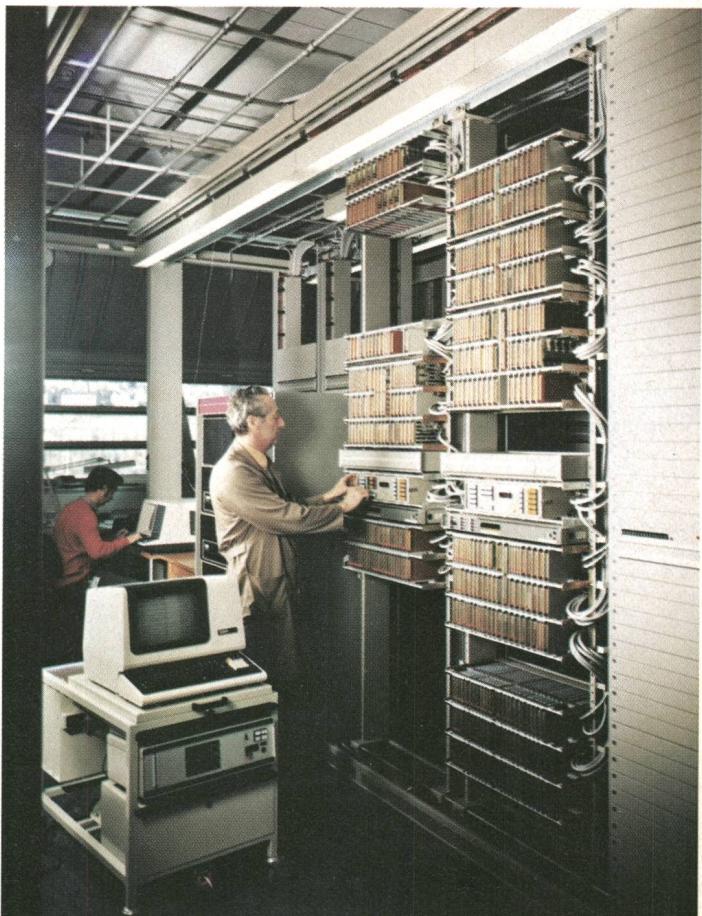
In connection with *service numbers* attention is drawn to the recent change from two-digit to three-digit numbers. This increase to 99 available short numbers allows the rising demand to be satisfied for uniform, easily memorized telephone numbers for special services. These service numbers can be allocated to the following three main groups:

- manual services of the PTT (for example, No. 111 — national information service)
- third-party services of general public interest (for instance, No. 118 — fire service)
- mechanized information services (such as No. 161 — speaking clock)



Central téléphonique d'abonné entièrement électronique commandé par microprocesseur — Complete electronic microprocessor-controlled PABX

Rangée de bâts dans un central interurbain moderne — Equipment racks in a modern trunk exchange



Avec le nouveau télémémo de bureau, les abonnés disposent d'un terminal dactylographique avec mémoire alphanumérique possédant la possibilité d'écriture en majuscules et minuscules — With new office teletypewriter, teletypewriter with alphanumeric storage, capital and small letters are at the subscriber's disposal (telex service)



Poste de commandement d'une installation d'alarme d'une équipe d'intervention — Command console of a crew alarm equipment

relative à la densité téléphonique. Quotidiennement ce sont quelque 3,2 millions de conversations locales, 2,6 millions de conversations interurbaines et 0,22 million de conversations internationales qui sont échangées. Alors que l'année passée, le trafic local a augmenté de 3 % et le trafic interurbain de 5,2 %, le trafic international a progressé de presque 12 %. Cette progression est favorisée par la sélection internationale automatique introduite maintenant presque partout dans le pays. Au début de 1980, quelque 100 pays pouvaient être atteints en sélection automatique par l'intermédiaire de 12 000 circuits environ; 97,5 % des communications ont été établies par les abonnés eux-mêmes.

Bien que le téléphone soit très répandu en Suisse, le développement en ce domaine n'est pas terminé. L'infrastructure existante, très étendue, permet d'offrir de nouvelles prestations susceptibles de satisfaire de nombreux besoins particuliers.

Concernant les *numéros de service*, citons le récent passage des numéros à deux chiffres aux numéros à trois chiffres. Ce faisant, on dispose de 99 numéros courts, susceptibles de satisfaire la demande croissante en numéros uniformes, faciles à mémoriser pour des services particuliers. Selon leur usage, ces numéros de service peuvent être répartis en trois catégories

- services manuels de l'Entreprise des PTT (par exemple le N° 111: service des renseignements pour la Suisse)
- services de tiers d'intérêt public général (ainsi le N° 118: service du feu)
- services d'information mécanisés (comme le N° 161: horloge parlante)

Contrairement aux deux premières catégories, les *services d'information mécanisés* transmettent un texte enregistré sur bande magnétique, fourni par un office compétent. La durée du message est limitée à trois minutes. Les conditions à remplir pour pouvoir bénéficier d'un numéro de service valable en Suisse et dans la Principauté de Liechtenstein sont: réponse aux appels

In contrast to the first two main groups, the *mechanized information services* provide a text recorded on tape, which is supplied by the appropriate authority, the listening duration being limited to 3 minutes. The allocation of the uniform service call numbers, which apply to the entire territory of Switzerland and of the Principality of Liechtenstein, is subject to the requirements that there must be a continuous answering service, that the purpose must be the same throughout the whole telephone network and that the public interest must be served.

In the telephone network, an increasing number of equipments is being employed which serve for *transmitting alarms* to a reporting centre (TUS = voice-frequency transmission system) or for calling up members of the emergency services SMT (system for mobilization by telephone). The principal areas of application for these combined *reporting and calling up alarm installations* are fire brigade, police, civil defence, first aid service, nuclear power stations, oil protection, etc.

The *national carphone service* (Natel), which was introduced in 1978, allows mobile telephone stations to be connected to the public telephone network. The Natel subscriber can dial directly national and international telephone calls. This network comprises the whole of Switzerland and the Principality of Liechtenstein. For technical reasons the network is sub-divided into five sections, each consisting of a car telephone exchange which sets up connections to the fixed telephone network, a number of call transmitters which generate calling signals in the mobile telephone stations by means of calling codes and of transmit/receive stations which set up the wireless speech connections with the mobile equipments. In order to serve as many Natel subscribers as possible and to keep waiting time as short as possible, the call duration is limited to three minutes.

In the area of the *wireless services* which are based on the infrastructure of the telephone network, a reference should be made to the *local radiopaging service*



Le système Terco permet aux téléphonistes du service des renseignements d'extraire en quelques secondes d'une banque de données centrale les informations nécessaires, à l'aide d'un terminal approprié — Terco system allows the operator to retrieve within a second information from the central data bank with a corresponding terminal

24 heures sur 24 et service d'intérêt public identique dans tout le réseau téléphonique.

Le réseau téléphonique est toujours plus utilisé pour la *transmission d'alarmes* à un poste collecteur (TUS = Tonfrequentes Uebertragungs-System = Système de transmission à fréquences audibles) ou pour mobiliser des équipes d'intervention (SMT = Système pour la mobilisation par téléphone). Les principaux domaines d'application de ces *installations combinées de transmission d'alarmes et de mise sur pied d'équipes* sont le service du feu, la police, la protection civile, la police sanitaire, les usines atomiques, les équipes d'intervention contre la pollution, etc.

Le *réseau national de radiotéléphones mobiles*, le Natel, dont l'introduction a débuté en 1978, permet de raccorder des postes téléphoniques mobiles au réseau téléphonique public. L'abonné au service Natel peut établir automatiquement des communications avec des postes du réseau national et international. Le service Natel englobe toute la Suisse et la Principauté de Liechtenstein. Pour des raisons techniques, le réseau est divisé en cinq groupes comprenant chacun un central téléphonique Natel qui établit les liaisons avec le réseau téléphonique public, un certain nombre d'émetteurs d'appel qui, au moyen de codes, déclenchent l'appel des postes téléphoniques mobiles et des stations émettrices/réceptrices qui établissent les communications sans fil avec les équipements mobiles. Pour permettre de desservir un maximum d'abonnés au service Natel et de réduire les temps d'attente au minimum, la durée de conversation a dû être limitée à trois minutes.

Parmi les *services mobiles* utilisant l'infrastructure du réseau téléphonique, il faut aussi citer l'*appel local*. Ce service sera introduit à Berne et à Zurich en 1981. Il s'agit d'une installation de recherche de personnes locale reliée au service téléphonique public et fonctionnant aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur des bâtiments. Un signal d'appel retentit dans le récepteur de poche de la personne recherchée, l'invitant à appeler un numéro convenu ou à exécuter une action définie d'avance. Les centraux d'appel local sont conçus pour le raccordement de 10 000 numéros de recherche. Le récepteur de poche qui travaille dans la bande de 150 MHz doit être acquis et entretenu par l'abonné lui-même.

Du téléphone à la téléinformatique

La rapide expansion des installations de *traitement des données* a créé de nombreux nouveaux besoins en matière de télécommunication. Le développement technique utilisant la microélectronique a contribué à satisfaire ces besoins dans une large mesure. Il s'agit, en premier lieu, du trafic interactif entre des terminaux desservis et des ordinateurs, de la transmission continue de grandes quantités de données et du trafic direct entre terminaux desservis.

Afin de répondre à la demande de façon optimale, les services des télécommunications planifient, développent et réalisent divers projets d'infrastructure technique et de fourniture de prestations. Au vu de la demande grandissante relative à la transmission d'écrits, on étudie actuellement dans le monde entier la possibilité d'exploiter un *service de télédactylographie* dénommé provisoirement «télétex». Il s'agit d'une sym-

which will be introduced in Berne and Zurich in 1981. This service is provided by means of a regional installation for locating persons, which is coupled with the public telephone network and is effective both inside and outside buildings. The pocket receiver of the locating person generates a calling signal which motivates him to make a pre-arranged telephone call or to perform a specific duty. The local calling exchanges are designed for 10 000 calling numbers. The pocket receiver, which operates in the 150-MHz-range, has to be procured and maintained by the subscriber.

From the telephone to teleinformatics

The widespread use of *data processing* has generated numerous new telecommunications requirements, which can be largely satisfied by recent technical developments in microelectronics. These requirements are principally concerned with interactive communications between manned terminals and computers, continuous transmission of large data and direct traffic among manned terminals.

In order to satisfy these requirements effectively, the PTT telecommunications department is planning, developing and putting into practice various projects related to the technical infrastructure and to the services offered.

In view of the steadily increasing requirements in the field of text transmission, the introduction of the *office teleprinting service* (teletex) is at present being considered throughout the world. This is a combination of an electric typewriter and a store and forward switching telecommunication system. However, standardization within CCITT has not yet progressed sufficiently, particularly in relation to coordination with other services such as telex, facsimile and videotex; the final form of these services and the time of their introduction have not yet been decided.

Remote copying of documents, briefly referred to as telefax service has been rapidly expanding during the last few years. The remote copier has been offered to subscribers by the Swiss PTT since the middle of this year with the context of an one-year trial. This transmits and receives a standard page of A4 in two, three, four or six minutes as required. The device can be connected very simply to any telephone. In addition, facsimile devices for transmitting documents within Switzerland and to other countries are available to the public in larger telegraph offices. This office-fax service combines the advantage of a real letter, in which format and content are faithfully transmitted, with rapid, world-wide telex switching.

Videotex is one of the new communication systems which can be put into operation using existing networks. However, it is necessary to provide special centres as dialogue partners and data banks for storing data. The automatic telephone network is used for switching and for transmission. The transmission from the videotex centre to the subscriber takes place at 1200 bit/s and in the opposite direction (control signals) at 75 bit/s. The videotex centre, which was installed at Berne for the pilot trial, is currently offering access to approximately 4000 pages of text. This capacity can be increased to

biose entre une machine à écrire électrique et un système de télécommunication avec enregistrement de messages. Les délibérations au CCITT ne sont toutefois pas encore assez avancées, en particulier concernant la compatibilité avec d'autres services comme le télex, le fac-similé ou le videotex, pour pouvoir d'ores et déjà décider valablement de la forme de cette prestation et de la date de son introduction.

La *télécopie* de documents, appelée service téléfax, a pris un essor aussi important que soudain au cours des dernières années. Le télécopieur offert en abonnement par les PTT dans le cadre d'un essai d'une durée d'une année, émet ou reçoit une page de format A4 à volonté en deux, trois, quatre ou six minutes. L'appareil peut être facilement raccordé à n'importe quel téléphone. En outre, des appareils de fac-similé sont à la disposition du public dans les offices télégraphiques les plus importants pour transmettre des documents à destination de la Suisse ou de l'étranger. Ce service Bureaufax allie les avantages de la poste aux lettres, qui transmet des documents conformes, à la rapidité de la transmission télex dans le monde entier.

Le *videotex* fait partie des services qui peuvent être réalisés en utilisant l'infrastructure de réseaux existants. Il est cependant nécessaire de la compléter par la construction de centraux spéciaux susceptibles de dialoguer avec l'abonné et par la mise en place de banques de données pour enregistrer l'information. Le réseau téléphonique commuté est utilisé pour l'établissement des communications. La transmission entre le central videotex et l'abonné est effectuée à raison de 1200 bit/s; dans le sens inverse, la transmission des signaux de commande (des ordres) est effectuée à raison de 75 bit/s. Le central videotex installé à Berne pour l'essai pilote offre, pour commencer, l'accès à quelque 4000 pages de texte. Cette capacité pourrait, après extension des équipements, être portée à 60 000 pages. Environ 150 intéressés peuvent prendre part à l'essai pilote. L'ordinateur garantit un temps de réponse de deux secondes. Dès 1983, un essai d'exploitation avec trois centraux et quelques banques de données est envisagé. Si l'introduction définitive de cette nouvelle prestation est décidée, l'extension du réseau en fonction de la demande pourra être entreprise à partir de 1984.

Parmi les projets les plus importants de l'Entreprise des PTT suisses touchant à l'*infrastructure*, il faut citer

- *EDWA* (Elektronisches Daten-Wählsystem für asynchrone Terminals = Système électronique de commutation de données pour terminaux asynchrones)
- *EDWP* (Elektronisches Daten-Wählsystem für Paketvermittlung = Système électronique de commutation de données par paquets)
- *IFS* (Integriertes Fernmelde-System = Système de télécommunication intégré), qui couvrira, à partir de la deuxième moitié des années 1980, en premier lieu les besoins de la téléphonie, mais offrira aussi des canaux numériques de données commutés

Le traitement électronique des données assiste l'exploitation

L'extension de l'infrastructure des télécommunications résultant de l'accroissement du nombre des abon-

60 000 pages if required after appropriate expansion. Approximately 150 interested parties can take part in the pilot trial. The computer guarantees an answering time of 2 seconds. There are plans to start an operating trial with three centres and a few data banks in 1983. If the operational introduction of this new service is decided upon the network will be expanded in accordance with demand from 1984 onwards.

The following new developments should be mentioned among the most important projects in the field of the *infrastructure* of the Swiss PTT:

- *EDWA* (electronic data dialling system for asynchronous terminals) is the line switching system for telex and data up to 300 bit/s which is currently being introduced
- *EDWP* (electronic data dialling system for packet switching) will complement *EDWA* by enabling data packets to be switched from 1982 onwards
- *IFS* (integrated telecommunications system) will, in the second half of the 1980s, mainly satisfy the requirements of telephone although switched digital data channels will also be made available

Using computers to support operations

As a result of the expansion of the telecommunications infrastructure which is due to the growing number of subscribers, it is becoming increasingly necessary to employ *automatic methods* for dealing with operational tasks. The quantity of data stored in files has increased to such an extent that efficient administration is now possible only by means of electronic data processing (EDP). In view of this it was decided to put into practice the project Terco (Telephone rationalization by means of computers) with the following objectives:

- All the information required for the construction and for the operation of the telecommunications equipments in the 17 Regional Telephone Directorates (KTD) in Switzerland will be available at electronic data processing centres. In this way, approximately 20 million documents from manually kept files can be transferred into a computer controlled data bank system. The information stored can be called up in real time operation by the various offices via video terminals which are connected to the computer centres by data lines.
- The elimination of routine work and the improvement in working conditions will have the effect of removing sources of errors, of raising the quality of service and of guaranteeing efficient operation.

In a first phase (Terco stage 1), the *information services* (telephone Nos. 11/111) and the *Telephone Directory Compilation Offices* at the 17 Regional Directorates and also the PTT employees dealing with production of telephone directories have received EDP support. Basically, the content of the 18 Swiss telephone directories and other information relating to the telephone service are stored in a central data bank at the Terco centre and constantly updated by means of video terminals. The telephone directories can be produced more quickly by means of the computer controlled photo typesetting method which leads to a reduction in the time between

nés conduit également à introduire des *moyens automatisés* dans les procédures administratives. Les informations contenues dans des fichiers ont atteint un tel volume, qu'elles ne peuvent plus guère être gérées rationnellement que par le traitement électronique des données. Cette constatation a conduit à la réalisation du projet Terco (*Telefon-Rationalisierung mit Computern* = Rationalisation du téléphone au moyen d'ordinateurs). Les objectifs sont:

- Toutes les données nécessaires à l'extension et à l'exploitation des équipements de télécommunication dans les 17 Directions d'arrondissement des téléphones de Suisse doivent être concentrées dans des centres électroniques de traitement. Ainsi est-il possible de transférer dans un système de banques de données gérées par ordinateurs les informations contenues sur quelque 20 millions de fiches traitées manuellement jusqu'ici. Les données mémorisées peuvent être affichées en temps réel sur les terminaux vidéo, à la demande des services utilisateurs. Ces terminaux sont reliés par des lignes de transmission de données aux centres de traitement.
- Par la suppression de travaux de routine et l'amélioration des conditions de travail, il est possible d'éliminer des sources d'erreur, d'améliorer la qualité du service et de rationaliser le travail.

En une première étape (étape Terco N° 1), les *services des renseignements* (téléphone N° 11/111), la *rédaction de l'annuaire* dans les 17 Directions d'arrondissement des téléphones, ainsi que le personnel occupé au Service des annuaires ont bénéficié de l'aide du traitement électronique des données. En résumé, le contenu des 18 annuaires téléphoniques et autres indications de service sont mises en mémoire dans la banque de données du centre Terco et mises à jour à distance depuis des terminaux vidéo. Les annuaires téléphoniques peuvent être réalisés de façon plus sûre et plus rapide par la photocomposition commandée par l'ordinateur. Cela conduit à un gain de temps appréciable, avec comme résultat des annuaires contenant des informations plus actuelles. Les téléphonistes du service des renseignements disposent sur leurs terminaux vidéo à tout instant des dernières informations. En première étape, 750 terminaux vidéo ont été installés.

Dans les *étapes ultérieures de Terco*, le traitement des données sera étendu aux Services des abonnements et des dérangements des installations d'abonnés, à l'acheminement des ordres, aux Services des installations et aux Divisions de construction de toutes les Directions d'arrondissement. En outre, l'interconnexion avec la mise en compte des taxes d'abonnement est prévue.

Conclusions

Les Services des télécommunications s'efforcent de satisfaire au mieux les besoins de leur clientèle. Ils utilisent pour y parvenir les derniers progrès techniques, cherchant en outre à compléter et à étendre leurs prestations dans toute la mesure du possible. Le développement technique de ces cinquante dernières années a conduit à un renversement radical de la situation, per-

the copy deadline and the publication of the directory and, therefore, to more up-to-date subscriber lists. The operator at the information service has access to the latest information which she can call up at any time by means of a video terminal. Approximately 750 video terminals are available in the first development phase.

In the course of the *subsequent stages of Terco*, the EDP support will be gradually extended to the customer service, the fault complaint service, the order processing and the installation service and also to the line construction department of all Regional Telephone Directories. In addition, data links to telecommunications charge accounting are planned.

Conclusions

The PTT telecommunications department is seeking at all times to satisfy the requirements of their customers in the best possible way. For this purpose it takes full advantage of the technical advances in order to complete and expand the services offered. The rapid technical growth during the last 50 years has caused radical change in approaches. During the last few years in particular, technological progress has put on the market an abundance of new, very efficient telecommunication installations and equipments. At the same time customers' requirements have increased correspondingly. It is not an easy task for the telecommunications services of the PTT to solve all the resulting problems. It must also be remembered that development of new technology and new services is by no means complete. This is still in a phase of rapid change. The present conditions demand that both the providers and the users of these services should change their pattern of thought and adapt to the new situation. It is also to be hoped those responsible will exercise their judgment, despite undue growing enthusiasm, to guide this development to the benefit of mankind.

► mettant de réaliser et de mettre sur le marché un nombre considérable de nouvelles installations et de nouveaux appareils aux performances accrues. Parallèlement, les besoins de la clientèle ont également évolué. Résoudre les problèmes qui en résultent ne constitue pas une sinécure pour les Services des télécommunications. Et il ne faut pas croire que ce développement soit terminé. Les télécommunications sont encore en pleine évolution. Les rapides changements réclament tant des réalisateurs que des utilisateurs une adaptation et une formation continues dans bien des domaines. Il faut espérer qu'il y ait encore suffisamment de bon sens dans le monde pris dans cette euphorie galopante, pour maîtriser le développement, afin qu'il serve au bien-être de l'humanité.