

Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

Band: 36 (1958)

Heft: 2

Artikel: Organisation et exploitation des réseaux télégraphiques en Suisse

Autor: Baggenstos, G.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-874412>

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: 12.01.2026

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

TECHNISCHE MITTEILUNGEN

BULLETIN TECHNIQUE

PTT

BOLLETTINO TECNICO

Herausgegeben von der Schweizerischen Post-, Telegraphen- und Telephonverwaltung. Publié par l'administration des postes, télégraphes et téléphones suisses. Pubblicata dall'amministrazione delle poste, dei telegrafi e dei telefoni svizzeri

G. BAGGENSTOS, Berne

Organisation et exploitation des réseaux télégraphiques en Suisse*

654.14 (494)

Résumé. L'auteur expose les besoins auxquels doit répondre le service télégraphique public. Il en découle que, pour satisfaire à ces besoins, le service télégraphique exploite trois réseaux différents: le réseau du service télégraphique général, le réseau télex et le réseau des circuits loués. Le matériel technique utilisé en télégraphie est présenté, puis l'organisation et l'exploitation de chacun des trois réseaux sont expliquées. Enfin, l'auteur examine les possibilités qu'il a y lieu d'envisager pour l'avenir.

1. Introduction

Dépassé au cours de ce dernier demi-siècle par sa sœur cadette, la téléphonie, le télégraphe a repris depuis la dernière guerre mondiale un essor qui en a fait un moyen de télécommunication indispensable au commerce et à l'industrie. En effet, l'échange de messages écrits est à la base de toute relation économique; d'autre part, l'augmentation croissante de la vitesse des moyens de transport et l'accélération de la marche des affaires qui en découle, exigent un moyen bon marché qui permette de transmettre en quelques minutes des messages écrits d'un point du globe à un autre.

En modernisant ses services par l'introduction systématique du téléimprimeur et de la commutation automatique, grâce aussi à l'extension des réseaux de câbles et des voies des transmissions radio-électriques, le télégraphe est aujourd'hui en mesure de satisfaire aux besoins de l'économie moderne, tout en ouvrant des perspectives nouvelles à la transmission d'informations par code telle que la connaît l'«automation».

* Conférence donnée à la 16^e Journée suisse de la technique des télécommunications organisée par l'Association Suisse des Electriciens (ASE) et l'Association «Pro Téléphone», le 17 octobre 1957, à Fribourg.

Zusammenfassung. Der Autor legt zunächst die Bedürfnisse dar, denen der öffentliche Telegraphendienst zu genügen hat. Es geht daraus hervor, dass der Telegraphendienst, um seiner Aufgabe gerecht zu werden, drei verschiedene Fernschreibnetze betreibt, nämlich das Netz des allgemeinen Telegraphendienstes, das Telex-Netz und das Mietleitungsnetz. Die in der Telegraphie verwendeten technischen Apparaturen werden gezeigt und darauf die Organisation und der Betrieb der einzelnen Fernschreibnetze erläutert. Schliesslich gibt der Autor einen Ausblick auf die zu erwartende Weiterentwicklung.

Le grand public ne connaît guère le télégraphe que par les télégrammes de félicitations ou de deuil, c'est-à-dire comme moyen de communication que l'on utilise de temps à autre pour donner un caractère solennel à un message, ou encore lorsqu'il s'agit de transmettre un message urgent à un destinataire que l'on ne peut pas atteindre téléphoniquement. Par contre, certains commerçants et industriels utilisent le télégraphe comme voie ordinaire par laquelle ils échangent une partie de leur correspondance d'affaires. Ainsi, alors que chacun se sert chaque jour du téléphone, le télégraphe n'est utilisé régulièrement que par une certaine catégorie d'usagers. De ce fait, l'exploitation télégraphique est plus restreinte que l'exploitation téléphonique, mais la densité de trafic par usager est supérieure à celle du téléphone, en particulier dans les relations internationales. En 1956, le service téléphonique, avec près d'un million d'abonnés en chiffre rond, a totalisé environ 14 millions de communications internationales, tandis que les services télégraphiques, avec environ 10 000 usagers réguliers, ont transmis pendant la même période près de 7 millions de messages vers l'étranger. On voit par là que si le nombre des usagers dans les deux services est dans un rap-

port de 1 à 100, le rapport des volumes du trafic international est de 1 à 2.

Dans le service national, en revanche, le trafic télégraphique ne représente guère que 20/100 du trafic téléphonique. Le trafic télégraphique est donc avant tout de caractère international, par opposition au trafic téléphonique, qui se compose essentiellement de communications locales et interurbaines.

Il suffit d'ailleurs de comparer la répartition du trafic dans l'un et l'autre des deux services pour s'en rendre compte; l'allure générale du graphique représenté par la figure 1, qui compare le trafic téléphonique au trafic télex, est représentative pour tout le

des télégrammes deviennent une servitude encombrante, sans compter que ces opérations causent des pertes de temps qui augmentent les délais de transmission des messages. De plus, il n'est pas possible d'avoir une réponse immédiate de son correspondant. Les administrations ont cherché à remédier à ces inconvénients en conférant au service télégraphique la rapidité et la simultanéité du service téléphonique. Pour ce faire, elles louent des appareils télégraphiques à des particuliers, en leur donnant la possibilité de correspondre directement et temporairement entre eux par l'intermédiaire de centraux et de circuits. C'est ainsi que le service des abonnés au télégraphe a été créé en 1934. Ce service est mieux connu sous la désignation de service «Télex» abréviation de l'anglais «teleprinter exchange».

Enfin, certaines entreprises ou les services annexes de certaines entreprises s'occupent essentiellement de l'échange ou de la diffusion d'informations ne souffrant aucun retard. Citons, par exemple, les agences de presse, les services de la sécurité aérienne, les services de réservation des entreprises de transport, ou encore les services d'informations financières.

Les messages transmis par ces usagers sont en général toujours destinés aux mêmes correspondants et constituent un volume de trafic important. C'est pourquoi les administrations louent également des appareils et des circuits télégraphiques à ce genre d'usagers, ceux-ci étant libres d'écouler sur les circuits qu'ils louent et dont ils disposent en permanence la quantité de trafic qui leur convient. Ce service s'appelle le service des circuits loués.

Ainsi le service télégraphique public comprend en fait trois services différents: le service télégraphique général, le service télex et le service des circuits loués. Chacun de ces trois services doit satisfaire à des conditions qui lui sont propres et, dès lors, il faudra également distinguer entre trois genres d'exploitation et entre trois réseaux différents. Les figures 2 à 4 montrent les trois réseaux du service télégraphique public: le réseau télégraphique général (fig. 2), le réseau télex (fig. 3) et le réseau des circuits loués (fig. 4). La configuration de ces trois réseaux est sensiblement la même pour les trois genres d'exploitation. Il s'agit en principe de réseaux en étoile, centrés sur les grands centres industriels et commerciaux, ceux-ci étant reliés entre eux de façon à former un réseau en mailles. Les liaisons avec l'étranger sont établies à partir des centres de concentration, qui constituent également les sources de trafic les plus importantes.

Le matériel utilisé est en principe le même dans les trois réseaux; c'est pourquoi nous examinerons d'abord les appareillages utilisés par la télégraphie moderne. Nous verrons ensuite comment ils sont assemblés pour constituer les trois réseaux du service télégraphique public.

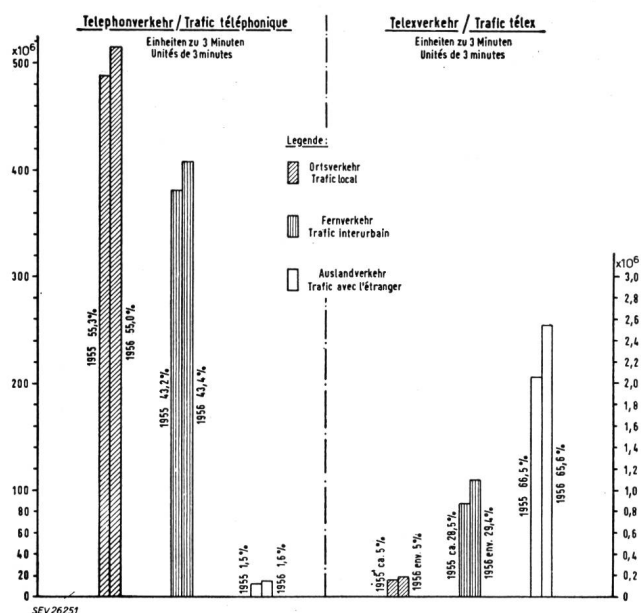


Fig. 1. Répartition du trafic téléphonique et du trafic télex

service télégraphique. Alors que le trafic téléphonique se compose en moyenne de 55 % de trafic local, de 43 % de trafic interurbain et de 1 à 2 % seulement de trafic international, on trouve dans les services télégraphiques de 5 à 8 % de trafic local, environ 30 % de trafic interurbain et 60 à 70 % de trafic international. Nous verrons par la suite que cette répartition du trafic télégraphique, avec l'accent sur le trafic international, détermine en grande partie la structure et l'exploitation des réseaux télégraphiques.

2. Définition des différents services télégraphiques

Comme il a été dit, de nombreuses entreprises échangent une partie de leur correspondance commerciale par télégrammes. Ces usagers remettent donc leurs messages à l'administration, qui se charge de les transmettre et de les faire parvenir aux destinataires. Ce service s'appelle le service télégraphique général. En Suisse, il a été créé il y a un peu plus de cent ans.

Cependant, lorsque le trafic télégraphique d'un usager atteint un certain volume, le dépôt et la remise

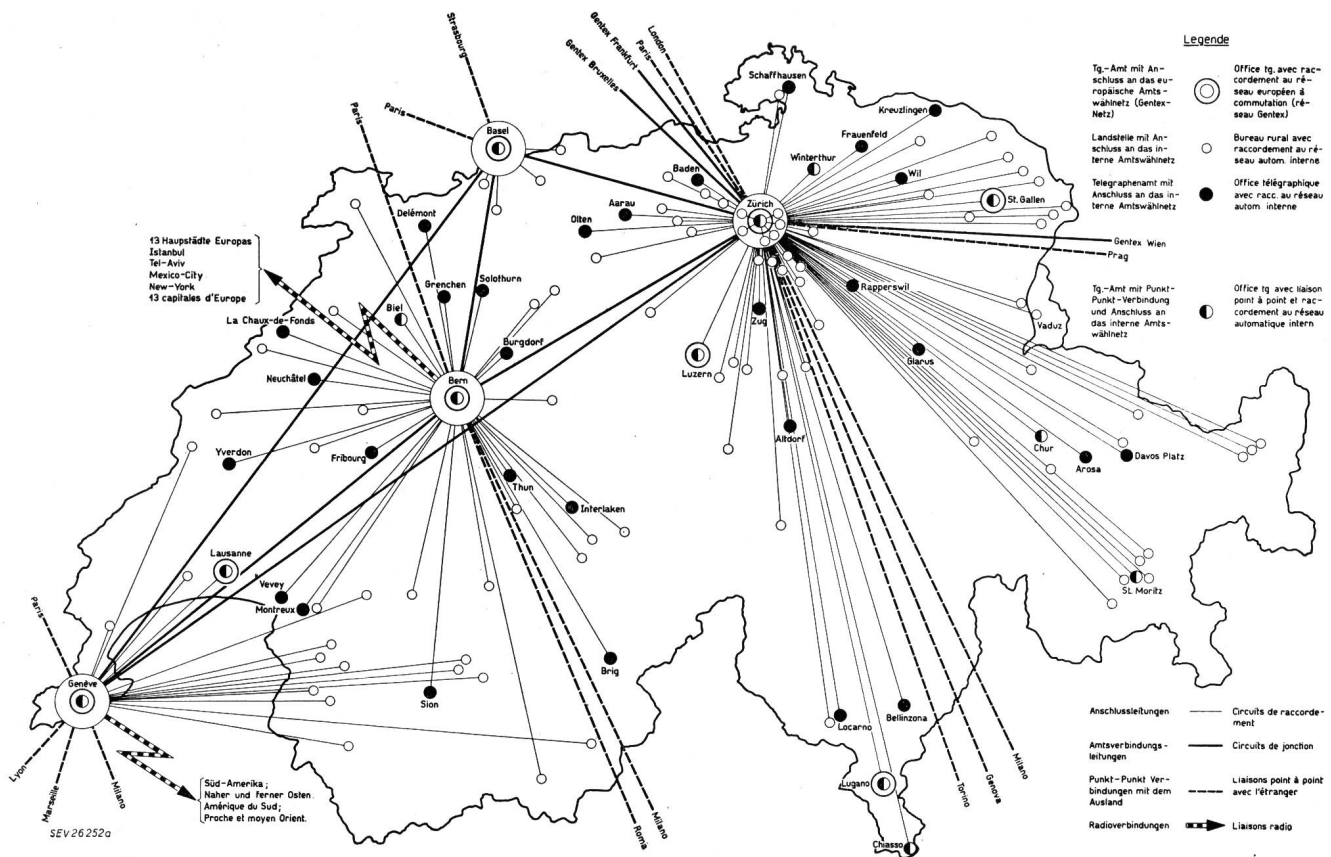


Fig. 2. Carte schématique du réseau télégraphique général

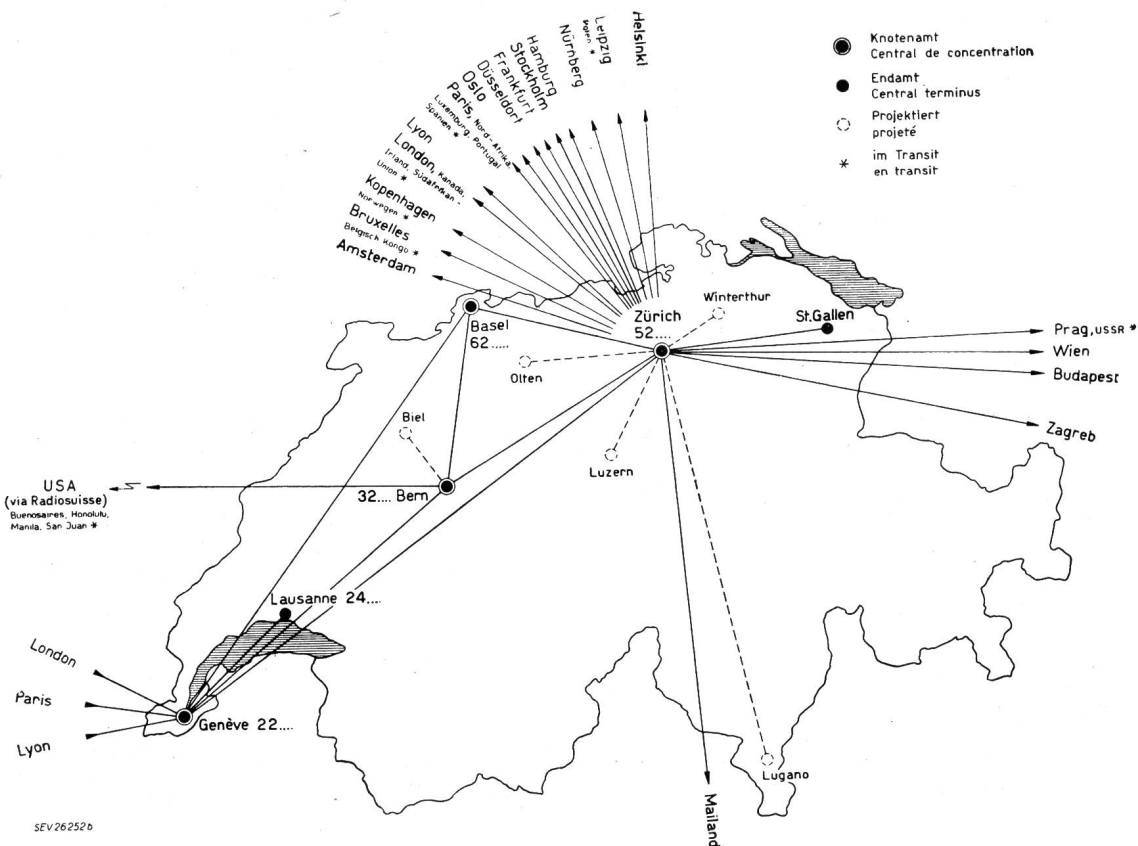


Fig. 3. Carte schématique du réseau téléx

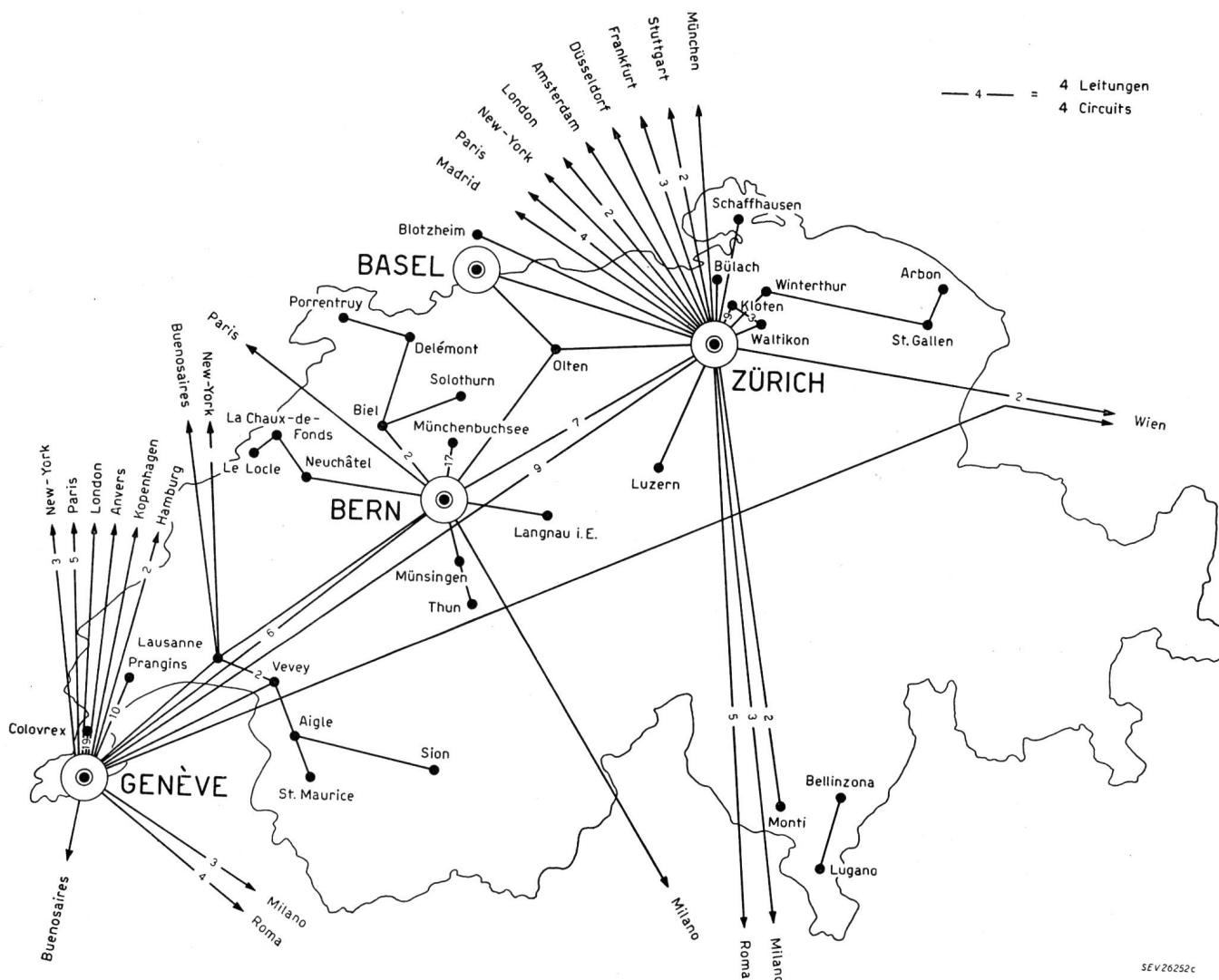


Fig. 4. Carte schématique des circuits loués

3. Le matériel

L'émetteur-récepteur de la télégraphie moderne est le téléimprimeur arithmique (fig. 5). Extérieurement, il se présente comme une grosse machine à écrire électrique avec un clavier qui correspond aux normes usuelles, en sorte qu'il peut être desservi par n'importe quelle dactylo. Le texte, qu'il soit transmis ou reçu, est imprimé en lettres capitales sur une feuille ou sur une bande de papier, suivant l'appareil utilisé. On distingue entre le téléimprimeur sur page, ordinairement monté dans un pupitre et qui se trouve généralement chez les abonnés, et le téléimprimeur sur bande que l'on utilise dans le service télégraphique général.

Lorsqu'on appuie sur une touche, un dispositif mécanique émet en ligne une combinaison de code correspondant au signe choisi et, à la réception un dispositif électromécanique traduit le code et commande le système d'impression. L'appareil est arithmique, c'est-à-dire qu'à la réception de chaque signal il se met en marche pour un cycle de 150 ms, comprenant la réception du signal, sa traduction et son impression. Les appareils en communication se trou-

vent ainsi en phase au début de chaque signal, ce qui évite toute transmission de signaux de synchronisation des moteurs.

Le code utilisé (fig. 6) est un code à cinq moments, c'est-à-dire que chaque lettre, chiffre, signe

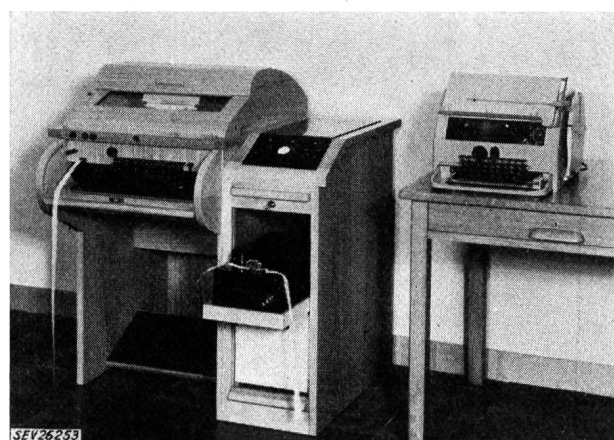


Fig. 5. Emetteur-récepteur télégraphique
A gauche: téléimprimeur sur page
A droite: téléimprimeur sur bande

CCIT N°	Rangée des lettres	Rangée des chiffres	Mise en marche	N° des impulsions					Arrêt
				1	2	3	4	5	
1	A	-							
2	B	?							
3	C	:							
4	D	●							
5	E	3							
6	F								
7	G								
8	H								
9	I	8							
10	J	⌚							
11	K	(
12	L)							
13	M	.							
14	N	,							
15	O	9							
16	P	0							
17	Q	1							
18	R	4							
19	S	'							
20	T	5							
21	U	7							
22	V	=							
23	W	2							
24	X	/							
25	Y	6							
26	Z	+							
27	WR								
28	ZL								
29	BU								
30	ZI								
31	ZWR								
32									

Légende :

	Pas de courant
	Courant positif
	Lettres
	Chiffres
	Espace
	Signal acoustique
	Retour du chariot
	Changement de ligne
	Qui est là
	Pas employé

Fig. 6. Alphabet télégraphique n° 2, qui est le code d'après lequel travaillent les téléimprimeurs

de ponctuation et chaque fonction telle que le retour du chariot et l'interligne pour le téléimprimeur sur page, est transmis par un groupe de cinq éléments de polarité positive ou négative. Ce code fournit 32 combinaisons possibles, au moyen desquelles on transmet actuellement 54 signes et fonctions, grâce à une commutation majuscule-minuscule semblable à celle de la machine à écrire, qui permet d'obtenir deux signes par touche. Le téléimprimeur ne connaissant que des lettres capitales, on parle de commutation lettres-chiffres, que l'on provoque au moyen des combinaisons 29 et 30. Les cinq éléments qui constituent le signal de code proprement dit sont précédés d'un élément start et suivis d'un élément stop, qui commandent la mise en marche et l'arrêt du téléimprimeur à chaque signal. La durée totale d'un signal est de 150 ms. Le téléimprimeur peut donc transmettre au maximum sept signaux par seconde environ, soit à peu près 80 mots à la minute.

Les téléimprimeurs sont en outre munis d'un indicatif automatique pouvant être déclenché à distance au moyen de la combinaison n° 4 de la rangée des chiffres. Cet indicatif, qui peut comprendre jusqu'à 20 lettres et signes, permet au demandeur de vérifier l'identité

du poste demandé et de transmettre un message sans qu'il soit nécessaire que le poste récepteur soit desservi.

Citons encore deux appareils accessoires du téléimprimeur : le récepteur et l'émetteur à bandes perforées. Ces accessoires peuvent être montés sur la machine (fig. 7a), mais lorsque le trafic est important on préfère utiliser un transmetteur séparé (fig. 7b). Le récepteur permet de recevoir ou de préparer des messages sur une bande de papier dans laquelle les combinaisons de code sont perforées en même temps que le texte reçu est imprimé sur page. Puis, au moyen du transmetteur, ces messages peuvent être transmis ou retransmis avec la vitesse de modulation maximum.

Les équipements de commutation, soit manuels, soit automatiques, se rapprochent sensiblement de ceux connus en téléphonie, tout en devant satisfaire aux conditions particulières qu'impose l'établissement de communications télégraphiques. La technique des centraux télégraphiques automatiques étant l'objet d'un exposé particulier, nous nous abstenons de traiter ici des détails du fonctionnement de ces équipements.

Le central manuel de Zurich (fig. 8) comprend 24 positions sans cordons. A chaque position, l'opératrice reçoit les demandes de communications sur un téléimprimeur et procède aux opérations de commutation, de sélection et de taxation en appuyant simplement sur les boutons de son tableau de commande. Les positions sont de plus équipées d'un

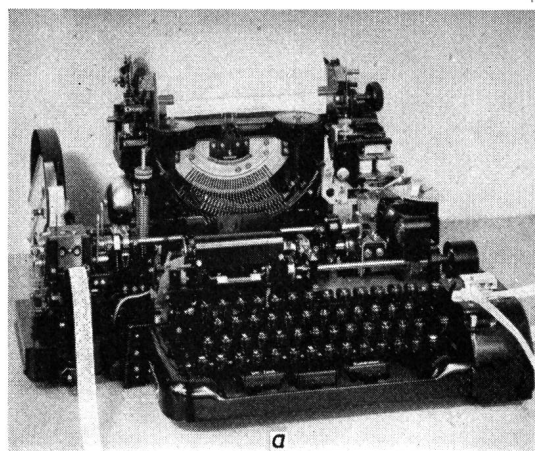


Fig. 7. Emetteur et récepteur de bandes perforées
a Emetteur et récepteur montés sur un téléimprimeur
b Emetteur séparé



Fig. 8. Central manuel de Zurich, équipé entièrement de positions sans cordons

émetteur de code qui permet à l'opératrice, par simple pression sur un bouton-poussoir, de transmettre au demandeur ou au demandé, en style télégraphique, les propos de service les plus courants, par exemple: «vous êtes en communication», «l'abonné demandé est occupé, nous vous rappellerons», «il n'y a pas de ligne disponible pour le moment», etc.

Finalement, les circuits télégraphiques qui relient les postes de téléimprimeurs aux centraux et les centraux entre eux sont des circuits exploités en courant continu, des voies de télégraphie harmonique ou encore des circuits radio-électriques.

Les circuits télégraphiques exploités en courant continu sont, en général, des circuits superfantômes, mis à part les raccordements locaux constitués ordinairement par un lacet en câble. Une extrémité de circuit superfantôme (fig. 9) comprend en principe un relais polarisé d'émission et un relais de réception, placés dans un montage spécial dérivé du pont de Wheatstone. Les branches de ce pont sont formées par la ligne, par un assemblage reproduisant les caractéristiques de cette dernière, c'est-à-dire d'un équilibreur, et par les enroulements du relais de réception. Dans la transversale, on trouve les contacts du relais d'émission et la batterie télégraphique. Les deux directions de transmission devien-

nent ainsi indépendantes l'une de l'autre, de façon que les signaux télégraphiques transmis par le relais d'émission n'influencent pas le relais de réception de la même extrémité. Ce montage permet la transmission simultanée de signaux télégraphiques dans les deux sens. Ces termineurs, comme on les appelle, sont montés dans un panneau de ligne et groupés sur un bâti pouvant recevoir 20 panneaux de ligne. Les circuits de télégraphie à courant continu sont ordinairement utilisés pour les voies secondaires. Les circuits qui constituent les grandes artères et tous les circuits internationaux sont établis sur des voies de télégraphie harmonique.

La technique de la télégraphie harmonique se rapproche de la technique connue en téléphonie multiple. La bande de fréquences nécessaires à la transmission des signaux télégraphiques est de 80 cycles environ. On a donc imaginé de juxtaposer dans la bande de fréquences d'une voie téléphonique 24 voies télégraphiques espacées de 120 cycles, avec des fréquences porteuses allant de 420 à 3180 cycles par seconde (fig. 10c).

Dans la figure 10a est représenté le schéma simplifié de l'émetteur et dans la figure 10b le schéma du récepteur d'une voie de télégraphie harmonique. A l'émission, un modulateur imprime, à l'amplitude de l'onde porteuse issue d'un générateur, le rythme de la modulation télégraphique provenant d'un relais polarisé. Les trains d'ondes ainsi produits passent par un filtre d'émission qui supprime les harmoniques supérieurs, puis les différentes voies sont assemblées au moyen d'un coupleur et amenées sur un circuit téléphonique à quatre fils.

A la réception, l'ensemble des ondes modulées venant du circuit téléphonique à quatre fils est réparti au moyen d'un découpleur sur les 24 filtres de réception. Ensuite, dans chaque voie, le signal reçu est amplifié, détecté, amplifié une seconde fois et agit sur l'enroulement d'un relais polarisé qui restitue la modulation reçue en courant continu. Chaque récepteur comprend en plus un réglage automatique du niveau, commandé par un échantillon du signal prélevé à la sortie du premier étage d'am-

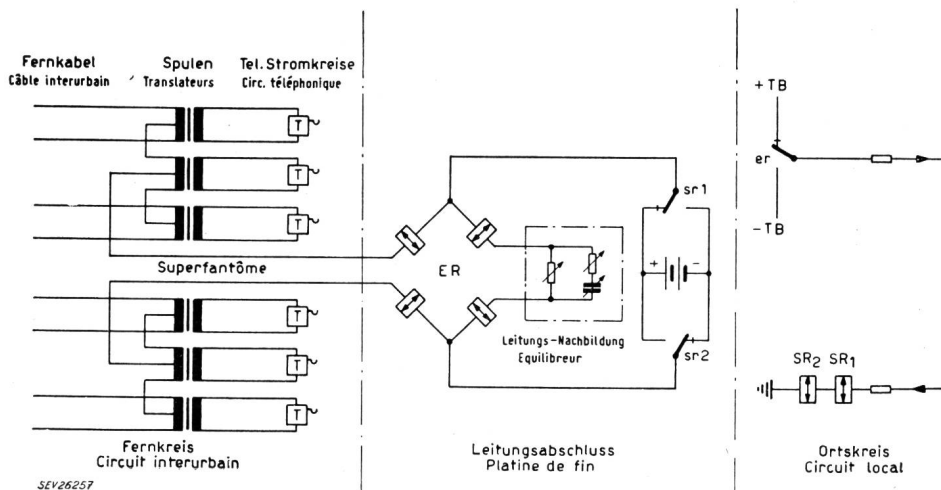
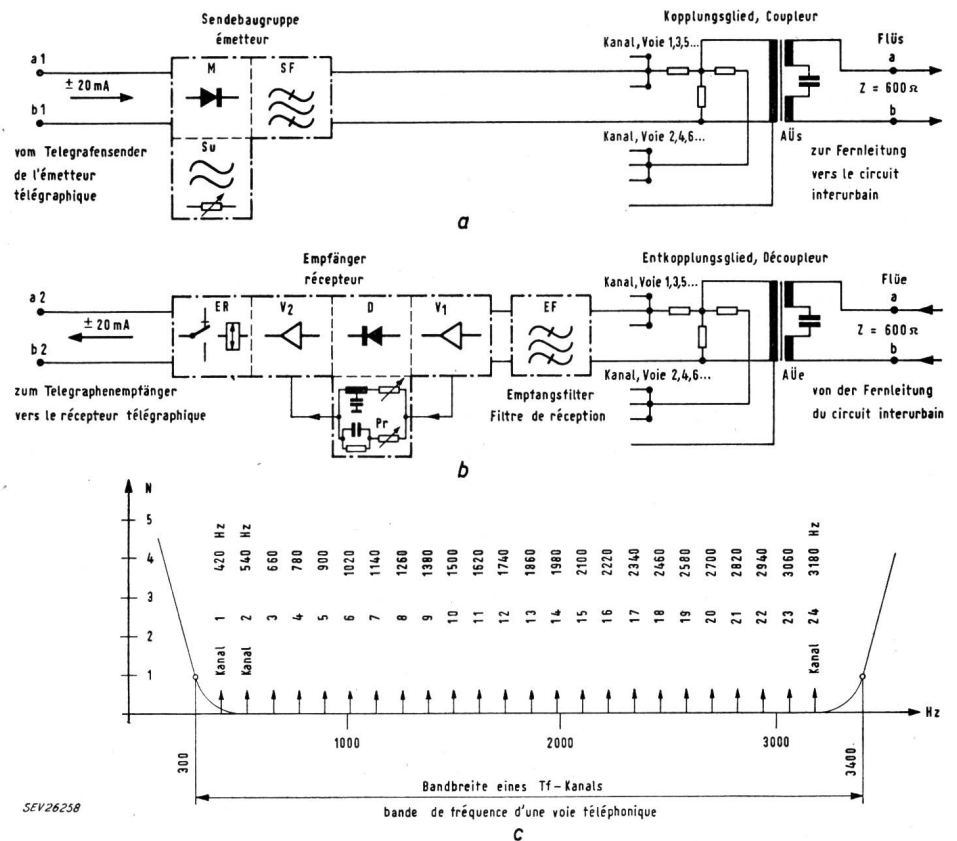


Fig. 9. Schéma de principe d'une extrémité de circuit superfantôme



plication et agissant sur la polarisation de grille du second étage. Ce contrôle automatique du niveau sert à limiter la distorsion télégraphique des signaux qui est engendrée par toute variation de niveau du signal reçu.

En effet, un train d'impulsions, en l'occurrence un signal télégraphique, transmis le long d'un circuit subit une altération qui dépend essentiellement des caractéristiques de ce circuit et des organes intermédiaires qu'on y trouve (fig. 11). A la restitution, c'est-à-dire pour les signaux restitués par le relais de réception, cela se traduit par le déplacement relatif par rapport à un point zéro, dans le cas particulier le début de l'élément start, des instants significatifs du train d'impulsions considéré. On voit que dans le signal télégraphique distordu représenté dans la figure 11, les instants significatifs n'occupent plus, par rapport au début de l'élément start, la même position que dans le signal original. On dit qu'il y a distorsion de la modulation télégraphique. Cette distorsion, qui s'exprime en pour-cent de la valeur nominale d'un élément de signal, ne doit pas dépasser certaines limites, sinon à la réception le téléimprimeur ne sera plus en mesure de traduire correctement les signaux reçus. Le temps nécessaire au téléimprimeur pour analyser un élément de signal est de 1 à 2 ms au minimum, l'analyse étant faite dans la partie médiane de l'élément. Pour que la réception reste correcte, la distorsion télégraphique ne doit donc pas dépasser 40 %, ce qui revient à dire que les instants significatifs d'un signal ne doivent pas être déplacés de plus de 8 ms de part ou d'autre de leur

position nominale. En fait, la distorsion joue en télégraphie un rôle analogue à celui de l'affaiblissement en téléphonie. C'est par la distorsion que le nombre de tronçons de voies que l'on peut connecter en série est limité, à moins que l'on n'insère des répéteurs régénérateurs qui rendent au train d'impulsions ses caractéristiques originales.

La figure 12a montre une vue d'un bâti de télégraphie harmonique comprenant 24 voies télégraphiques. On reconnaît dans la partie inférieure du bâti les filtres de réception (fig. 12c) et les émetteurs (fig. 12b) comprenant chacun un oscillateur, un modulateur et un filtre d'émission. Dans la partie supérieure se trouvent les récepteurs (fig. 12d) qui sont tous iden-

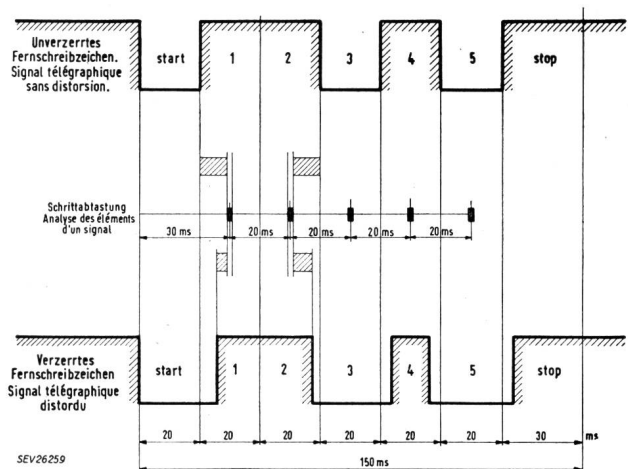


Fig. 11. Représentation schématique de l'effet de la distorsion télégraphique sur un signal transmis

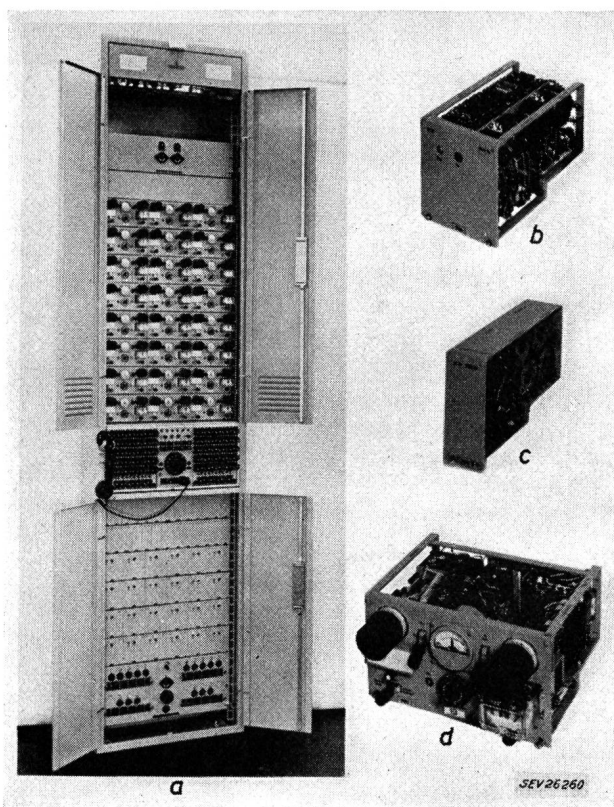


Fig. 12. Bâti de télégraphie harmonique pour 24 voies télégraphiques
a bâti; b émetteur; c filtre de réception; d récepteur

tiques, donc interchangeables. Ils comprennent le détecteur, le relais de réception et les deux étages d'amplification avec réglage automatique du niveau. L'énergie est fournie directement par le réseau public au panneau-tiroir pour la tension de signalisation télégraphique, qui est en même temps la source de courant anodique et, dans le bas, au panneau-tiroir pour le courant de chauffage et de signalisation. Dans la partie médiane se trouve un panneau de service où sont amenés les points de mesure du système.

4. Constitution et exploitation des réseaux télégraphiques

Maintenant que les appareillages couramment utilisés en télégraphie sont connus, examinons comment ils sont assemblés pour constituer le réseau télégraphique public. Nous avons vu que le réseau télégraphique public comprend en fait trois réseaux différents: le réseau du service télégraphique général, le réseau télex et le réseau des circuits loués, chacun étant exploité de façon à satisfaire au mieux les besoins particuliers de la clientèle.

Le réseau *télégraphique général* (fig. 2) comprend 4 offices collecteurs: Zurich, Bâle, Berne et Genève, auxquels sont rattachés 140 offices télégraphiques équipés d'un téléimprimeur. Les 4000 autres bureaux télégraphiques que l'on compte en Suisse et qui ne sont pas représentés sur la figure sont pour la plupart réunis à des bureaux de poste et desservis par téléphone.

Les offices collecteurs sont reliés entre eux par des circuits de jonction, en sorte que l'on obtient un réseau automatique dans lequel, en principe, chaque poste peut correspondre avec n'importe quel autre poste du réseau. Par l'intermédiaire du central automatique de Zurich, ce réseau est relié aux réseaux correspondants de la République fédérale d'Allemagne, des Pays-Bas, de la Belgique et de l'Autriche. Ainsi 160 offices télégraphiques étrangers peuvent actuellement être atteints en sélection directe depuis la Suisse. Pour écouler le trafic télégraphique vers certains pays d'Europe qui ne sont pas encore reliés à ce réseau automatique européen, réseau «Gentex» comme on l'appelle, les offices collecteurs disposent de circuits point à point avec les grandes villes de France (Paris, Lyon, Marseille), d'Italie (Milan, Gênes, Turin, Rome), et avec Londres. Une partie seulement des offices et bureaux télégraphiques suisses sont autorisés à échanger des télégrammes directement avec l'étranger. Ce sont, à part les quatre offices collecteurs, les offices de Lausanne, Lucerne, Lugano et St-Gall. Les autres offices et bureaux transmettent, en principe, leurs télégrammes internationaux à l'office collecteur le plus proche, qui est en mesure de les retransmettre directement vers l'étranger, soit par le réseau Gentex, soit par un circuit point à point.

L'administration suisse achemine ainsi par câbles les télégrammes à destination et en provenance de nos quatre pays voisins, des Pays-Bas, de la Belgique et d'une partie de l'Angleterre. Le trafic télégraphique destiné aux autres pays d'Europe et aux autres continents est pris en charge par la Radio-Suisse S.A. qui, par l'intermédiaire de ses stations émettrices et réceptrices de Münchenbuchsee et Riedern près de Berne, de Prangins et de Colovrex près de Genève, entretient des liaisons radio-électriques avec les centres économiques importants du monde entier.

Le service télégraphique général a pour objet la transmission de messages écrits que lui confie le public. Ces messages peuvent lui parvenir de différentes manières: les télégrammes peuvent être déposés à un guichet où un agent les prend en charge après les avoir vérifiés et taxés. Ils peuvent également être déposés par téléphone au n° 10, où une opératrice reçoit le message et le transcrit sur une formule préparée dans sa machine à écrire. Les télégrammes déposés dans les 4000 bureaux télégraphiques suisses qui ne sont pas équipés d'un téléimprimeur arrivent de la même façon à leur office télégraphique d'attache. Les abonnés du service télex peuvent déposer leurs télégrammes au moyen de leur téléimprimeur, en sélectionnant le n° 10 comme pour le dépôt de télégrammes par téléphone.

Enfin, dans les grandes villes, lorsqu'il s'agit d'usagers à très fort trafic télégraphique ou de bureaux de poste situés dans les quartiers d'affaires, les télégrammes arrivent à l'office collecteur par poste pneumatique. Pour la remise des télégrammes

aux destinataires, le service télégraphique général se sert des mêmes moyens: le téléphone, le télex, la poste pneumatique, le guichet étant toutefois remplacé par un service de courrier spécial.

Tout télégramme qui entre dans un office télégraphique passe d'abord par un poste de tri, chargé d'y apporter des indications de service et de vérifier l'indication du lieu de destination, afin d'éviter les erreurs qui peuvent se produire avec le nombre impressionnant d'endroits homonymes qui se trouvent dans le monde entier. Puis les télégrammes sont acheminés vers les postes transmetteurs (fig. 13).



Fig. 13. Vue partielle de la salle des appareils de l'office télégraphique de Berne

Les télégrammes reçus d'autres offices télégraphiques sont collés sur les formules vertes bien connues et suivant leur destination, retransmis ou acheminés vers les services de remise.

Le trafic écoulé en 1956 par le service télégraphique général comprenait 5,2 millions de télégrammes, dont 4,4 millions de télégrammes internationaux. Le trafic intérieur ne représente donc que 15% du trafic total, et plus de la moitié de ce trafic se compose de télégrammes de félicitations et de deuil. Le trafic international, par contre, reflète assez fidèlement nos relations économiques avec l'étranger: 70% du trafic sont destinés aux pays d'Europe, la part de nos voisins étant les 3/5. 20% du trafic s'écoulent vers l'Amérique, et 10% se répartissent sur l'Asie, l'Afrique, l'Australie et l'Océanie.

Dans le *réseau télex* (fig. 3), on trouve une structure et un genre d'exploitation qui rappellent ceux du réseau téléphonique, avec la différence essentielle que l'accent se porte sur le trafic international. Le réseau télex comprend quatre centraux nodaux, Zurich, Bâle, Berne et Genève, qui forment les sommets d'un réseau en mailles, et deux centraux terminus, Lausanne et St-Gall, rattachés respectivement aux centraux de Genève et de Zurich. On peut déjà prévoir pour ces prochaines années la construction de nouveaux centraux à Lugano, Lucerne, Bienne, Olten et Winterthour. Ce réseau dessert 1600 postes télex en nombre rond, dont 90% se trouvent

dans les villes de première et de seconde importance; le reste se répartit sur l'ensemble du territoire de la Suisse et du Liechtenstein.

Abstraction faite de quelques circuits internationaux aboutissant à Genève, ce sont Zurich et Berne qui sont les centraux tête de lignes internationales par lesquels le réseau télex suisse entre en communication avec les réseaux télex étrangers. La numérotation dans le réseau est uniforme; elle comprend cinq chiffres avec indicatif caché, soit 5 pour Zurich, 6 pour Bâle, 3 pour Berne et 2 pour Genève. A l'intérieur du pays, tout le réseau est automatique et la sélection se fait au disque d'appel par les abonnés eux-mêmes. Les signaux acoustiques dont on a l'habitude au téléphone sont remplacés par des signaux optiques qui apparaissent sur la platine de commande du poste d'abonné. Les communications internationales sont établies soit en service automatique, soit en service semi-automatique ou manuel. Le service automatique a été ouvert cette année avec la République fédérale d'Allemagne, y compris Berlin-Ouest, la Belgique et l'Autriche. Les abonnés télex peuvent sélectionner directement leurs correspondants dans ces pays en plaçant devant le numéro de l'abonné un préfixe de trois chiffres, comme pour atteindre un autre groupe de réseaux, par exemple 049 pour l'Allemagne ou 023 pour la Belgique. Pour communiquer avec les abonnés d'autres pays d'Europe, d'Afrique et du Canada, les abonnés télex sélectionnent un numéro de service, 011 à 019, qui les fait aboutir à une position manuelle de Zurich où ils demandent leur communication. Celle-ci est alors établie en service semi-automatique ou manuel suivant la destination demandée. Les communications vers les Etats-Unis d'Amérique, vers l'Amérique du Sud, Manille et San Juan sont demandées au numéro 319 au commutateur manuel de Radio-Suisse à Berne, qui les établit par voie radio-électrique.

Les communications télex établies en service automatique sont taxées par impulsions périodiques (fig. 14). Dès que l'abonné est en communication avec son correspondant, une taxe de 10 c. est enregistrée sur son compteur de taxe, puis, à des intervalles de temps réguliers dont la durée dépend du pays de destination, des impulsions périodiques font chaque fois avancer le compteur de taxe de 10 c. Pour une communication en Suisse, par exemple, les impulsions à 10 c. sont espacées de 45 secondes, tandis que pour une communication vers l'Allemagne, la taxe est de 10 c. toutes les 10 secondes, vers la Belgique de 10 c. toutes les 9 secondes. La taxe perçue est donc en moyenne directement proportionnelle à la durée de la communication. Par contre, pour les communications établies en service semi-automatique ou manuel, c'est-à-dire chaque fois qu'une opératrice intervient pour établir une communication, la taxation se fait, comme dans le service téléphonique international, par unités de trois, puis d'une minute.

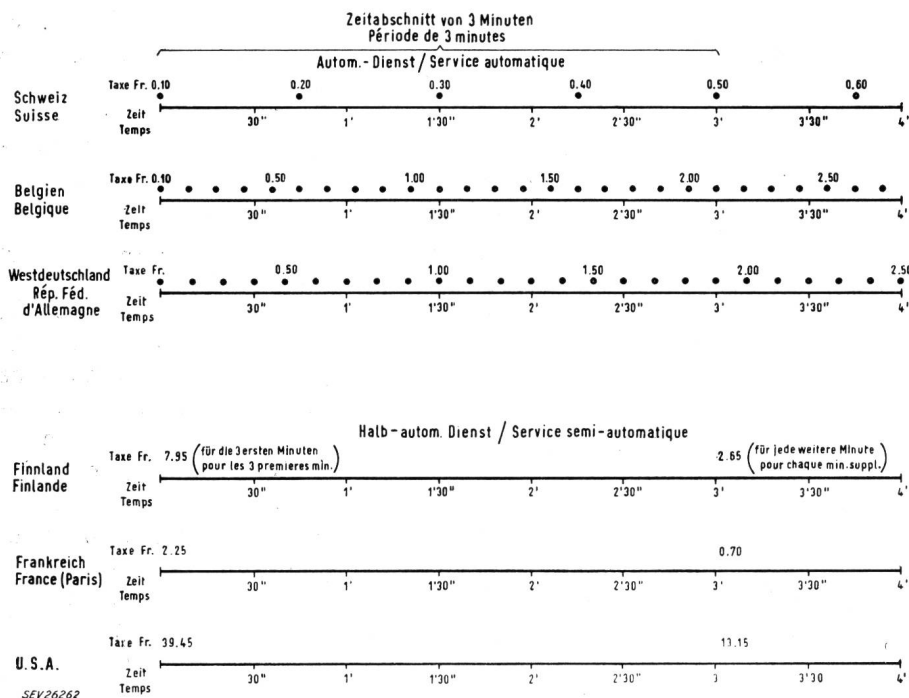


Fig. 14.

Schéma du mode de taxation des communications télex établies en service automatique et semi-automatique ou manuel

Le réseau télex mondial comprend actuellement plus de 80 000 raccordements dont environ 40 000 en Amérique et 40 000 en Europe. Le graphique de la figure 16 représente pour différents pays d'Europe le nombre d'abonnés télex (colonnes noires) et la densité des raccordements pour 100 000 habitants (colonnes blanches). Pour le nombre d'abonnés, la République fédérale d'Allemagne vient en tête, avec 20 000 abonnés, suivie de la Grande-Bretagne, de l'Autriche, des Pays-Bas, de la République démocratique allemande et de la Suisse en 5^e position. Lorsqu'on compare dans les différents pays le nombre de raccordements pour 100 000 habitants, on voit que la Suisse avec 30 raccordements pour 100 000 habitants occupe la 3^e place après la République fédérale d'Allemagne et l'Autriche.

Le trafic qui s'est écoulé par le réseau télex en 1956 était de $11,5 \cdot 10^6$ minutes taxées, dont $\frac{1}{3}$ de trafic national et $\frac{2}{3}$ de trafic international. En examinant la répartition du trafic international entre les différents pays d'Europe (fig. 15), il est intéressant de constater que le volume de trafic échangé avec les pays de l'ouest européen, soit la Grande-Bretagne, les Pays-Bas, la France et la Belgique est à peu près équivalent au volume de trafic échangé avec l'Allemagne, alors que les pays de l'ouest européen comptent ensemble environ 7000 abonnés télex, et que l'Allemagne à elle seule en compte plus de 20 000. Cela nous amène à penser que le développement des réseaux télex dans les pays de l'ouest européen, notamment en France et en Grande-Bretagne, est susceptible d'entraîner une augmentation de trafic considérable (voir aussi fig. 16).

Examinons maintenant le réseau des *circuits loués*. Il se compose d'un ensemble de liaisons point à point ou de réseaux de diffusion mis à disposition d'entreprises privées pour transmettre leurs messages. Il

est évidemment interdit à ces entreprises de transmettre des informations pour le compte de tierces personnes.

Comme premier exemple, la figure 17 montre le réseau de l'Agence télégraphique suisse. L'Agence télégraphique suisse (ATS) à Berne récolte dans ses rédactions de langue française, allemande et italienne des informations de presse qui lui parviennent de ses correspondants en Suisse, et d'agences étrangères, par exemple Reuter à Londres, Agence France-Presse à Paris ou «Ansa»¹ à Milan et Rome. L'ATS est reliée à ses sources d'informations, soit par des circuits loués, soit par télex. Les informations sont ensuite diffusées en trois langues aux journaux suisses par l'intermédiaire de trois réseaux de diffu-

¹ «Ansa» = Azienda Nazionale Stampa Associata.

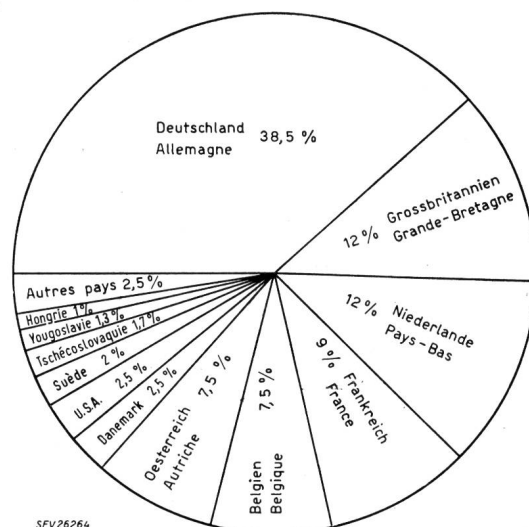


Fig. 15. Répartition du trafic télex international de la Suisse en 1956

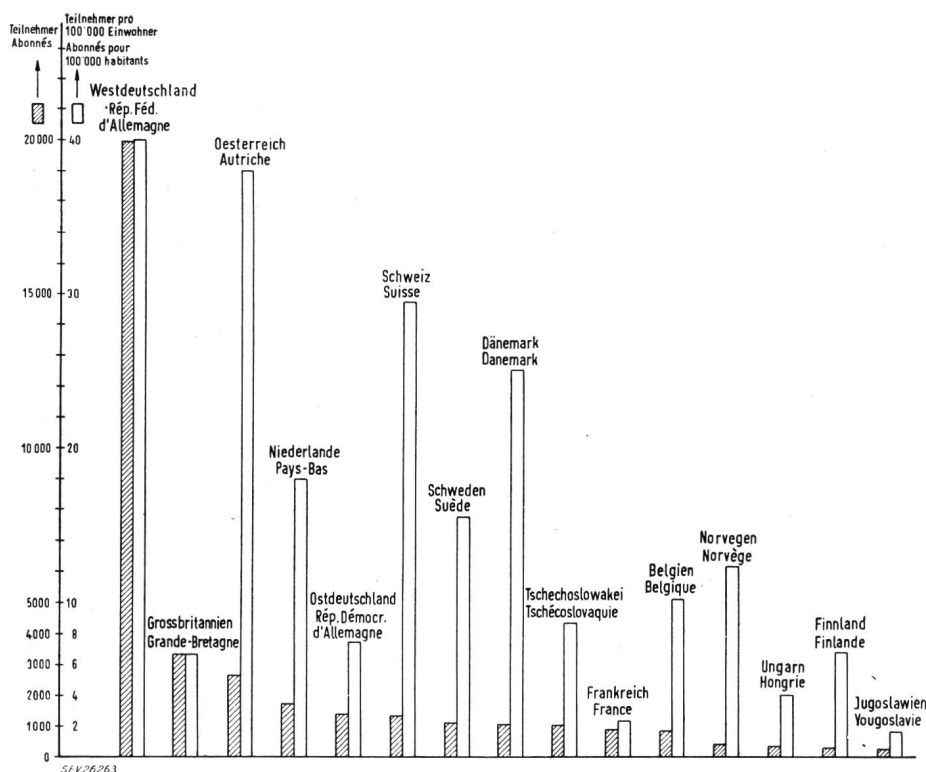


Fig. 16.
Répartition des abonnés téléx en Europe

sion, un pour chaque région linguistique du pays. Le réseau de presse français et le réseau de presse allemand sont constitués par des circuits loués partant de Berne, tandis que dans le réseau de presse de langue italienne, les informations sont transmises par téléx jusqu'à Lugano, puis diffusées aux journaux tessinois au moyen de circuits loués.

Comme autre exemple, citons le réseau de circuits loués de la Société internationale des télécommunications aéronautiques («Sita»). Cette entreprise est une association de compagnies d'aviation qui a pour objet la transmission de messages concernant le trafic aérien. Depuis son centre de Zurich, elle est en liaison permanente au moyen de circuits loués avec les bureaux des compagnies d'aviation aux aéroports de Kloten et de Cointrin, ainsi qu'avec d'autres places d'aviation (Rome, Londres, Amsterdam) et d'autres centres de la «Sita» en Europe et dans le monde entier. La «Sita» achemine sur ses circuits des messages concernant la réservation des places, des listes de passagers, des changements d'horaires, etc., tout cet acheminement se faisant exclusivement par bandes perforées.

D'autres entreprises encore louent des circuits pour leur propre usage: l'Organisation pour la sécurité aérienne, dont le centre de Zurich-Kloten est exploité par Radio-Suisse, dispose d'un réseau de circuits loués qui s'étend sur le monde entier. Certaines entreprises bancaires louent des circuits avec les bourses de Paris, de Londres et de New York, et presque toutes les compagnies d'aviation louent des circuits pour échanger des messages entre les aéroports qu'elles desservent.

L'ensemble de ces circuits constitue le réseau des

circuits loués représenté par la figure 4 qui, sur territoire suisse seulement, représente plus de 21 000 km. Le nombre de circuits internationaux loués à des particuliers dépasse actuellement la cinquantaine et va en augmentant d'année en année.

En résumé, nous avons vu la structure et l'exploitation des trois réseaux qui composent le réseau télégraphique public en Suisse: Le réseau télégraphique général, le réseau téléx et le réseau des circuits loués. La structure et l'exploitation de ces trois réseaux sont déterminées par la position géographique de nos centres industriels et commerciaux, ainsi que par le genre et le volume de trafic des usagers, ce trafic étant en majeure partie du trafic international.

5. Possibilités pour l'avenir

Ce qui précède montre à quel point la télégraphie moderne a dépassé l'appareil Morse, qui, dans bien des esprits, est pourtant encore invariablement lié à l'idée de télégraphie. Certes, l'appareil Morse est encore utilisé sur certaines liaisons radio-électriques et, dans certains pays, c'est encore le moyen de transmission télégraphique par excellence. Mais partout où il existe un bon réseau de câbles et des liaisons radio-électriques de bonne qualité, le téléimprimeur s'est imposé grâce à la simplicité de sa manipulation et à l'avantage qu'il présente de transcrire les messages directement en caractères d'imprimerie.

Si l'on considère que la modernisation du réseau télégraphique général, ainsi que le développement du réseau téléx et du réseau des circuits loués dans une proportion de 1 à 10 se sont faits en majeure partie depuis 1946, il est utile de se demander ce que l'avenir réserve dans ce domaine.

individuels à un central existant, l'exploitation n'est plus rentable, ou que les circuits de raccordement bon marché en superfantômes font défaut. Sur le plan international, on continuera à développer le service automatique et, suivant l'augmentation et la répartition du trafic, il est probable que Zurich ne suffira plus comme central tête de lignes internationales.

Dans le service des circuits loués, on voit apparaître les possibilités que le télégraphe offre à la technique de l'«automation». En Allemagne, des projets d'alimentation à distance de machines comptables sont à l'étude. Actuellement, une agence de diffusion de journaux transmet directement des articles, au moyen de bandes perforées, depuis une rédaction centrale aux linotypes des imprimeries régionales. Aux Etats-Unis, un système de réservation de places pour l'aviation a été étudié, par lequel l'employée d'un bureau de renseignements à Rome, par exemple, peut en appuyant simplement sur un bouton, vous dire quelles sont les places encore disponibles dans l'avion Copenhague-New York qui part trois jours plus tard¹. Si vous louez alors une place dans cet avion, celle-ci sera déjà signalée lorsque quelques minutes plus tard un voyageur demandera le même renseignement dans un bureau de Francfort ou de Paris.

C'est principalement dans le service des circuits loués que le code à cinq moments de l'alphabet télégraphique apparaît lent et trop limité. Des études sont en cours pour examiner les possibilités d'aug-

menter la vitesse de modulation et d'étendre le nombre de signaux et de fonctions que l'on peut transmettre.

Heureusement, les moyens techniques mis à la disposition de la télégraphie se développent au même rythme que les besoins nouveaux. De notables progrès ont été faits dans la construction des télé-imprimeurs. Dans la technique des centraux, le volume des équipements a été considérablement réduit et, dans les équipements de lignes, le transistor a déjà trouvé son emploi, notamment dans les équipements de télégraphie harmonique, où il remplace avantageusement les tubes à vide.

6. Conclusion

Le présent exposé donne une esquisse de la télégraphie moderne. Nous avons vu en particulier à quels besoins les services télégraphiques doivent répondre, de quels appareillages ils disposent pour remplir leur tâche, et comment ils se servent de trois réseaux différents pour satisfaire aux exigences du public. Le développement de ces dernières années et celui que l'on doit envisager dans les années à venir montrent que le télégraphe, depuis la dernière guerre mondiale, s'est intégré au développement des relations économiques, grâce à des moyens techniques modernes, et que les possibilités nouvelles qu'il offre sont loin d'être épuisées.

Pour résoudre les problèmes nouveaux qui découlent de cet état de fait, l'exploitant devra faire appel à l'étroite collaboration du fabricant, car seule cette collaboration lui permettra de servir pleinement les intérêts de la communauté.

¹ Voir Bull. ASE, t. 47 (1956), n° 18, p. 815.

M. FÄSSLER, Zürich

Vermittlungstechnik der Fernschreibnetze*

621.394.341

Die automatische Fernschreibvermittlungstechnik stellt eine Synthese dar aus Elementen der Telephonautomatik und der Telegraphie. Von der automatischen Telephonie sind die meisten Bauelemente und das Wählersystem, von der Telegraphie die eigentlichen Telegraphierstromkreise mit ihren Schaltelementen, den Telegraphenrelais, übernommen worden. Schliesslich kann ja auch die Fernschreibmaschine als Nachkomme gewisser Telegraphenapparate angesehen werden.

Die Entwicklungsgeschichte der automatischen Fernschreibvermittlungstechnik in der Schweiz lässt sich in drei Abschnitte gliedern. Der erste Abschnitt begann im Jahre 1935, als die Generaldirektion der PTT in entgegenkommender Weise zu einem Versuchsbetrieb Hand bot, um die Frage abzuklären, ob ein Telexdienst auch in der Schweiz auf Interesse stosse. Zu diesem Zwecke sind damals von der Sie-

mens & Halske AG. leihweise 3 vollautomatische Fernschreibzentralen zur Verfügung gestellt worden, die in Basel, Bern und Zürich installiert und über Telegraphenleitungen miteinander verbunden wurden. Diesen ersten Telexämtern lag das in der Telephonie bekannte Schrittschaltsystem mit dekadischem Aufbau zugrunde. Als Gruppen- und Leitungswähler waren 100teilige Heb-Dreh-Wähler und als Vorwähler 10teilige Schrittschalter vorhanden. Diese Ausrüstungen wurden später, als der Versuchsbetrieb positive Resultate zeitigte, von der PTT übernommen und stehen teilweise heute noch für den automatischen Telegrammverkehr in Betrieb.

Der zweite Abschnitt wurde im Jahre 1947 eingeleitet, als in Zürich eine von der Albiswerk Zürich AG. entwickelte Abwandlung der ersten Versuchszentralen in Betrieb gesetzt wurde. Mit eingeschlossen in diese Entwicklung war die Berücksichtigung einiger zusätzlicher Bedingungen der PTT, die insbesondere den Zeitzonenzähler, die konstruktive Ausführung und das

*) Vortrag, gehalten an der 16. Schweiz. Tagung für elektrische Nachrichtentechnik am 17. Oktober 1957 in Freiburg.