

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:	28 (1950)
Heft:	11
Artikel:	Les problèmes de télécommunication traités lors de la 50e réunion de l'Association Electrotechnique Italienne (A. E. I.) : Naples 25.IX--2.X.49
Autor:	Lancoud, C.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-874401

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: 11.01.2026

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

Les problèmes de télécommunication traités lors de la 50^e réunion de l'Association Electrotechnique Italienne (A.E.I.)

Naples 25. IX.—2. X. 49

Par C. Lancoud, Berne

654.1(45)

Avant-propos de la rédaction. En 1949, l'administration suisse des P.T.T. fut invitée à se faire représenter à la 50^e réunion de l'Association électrotechnique italienne (A.E.I.) à Naples. Elle accepta avec reconnaissance cette invitation et déléguera l'auteur du présent article à cette intéressante manifestation.

Répondant au désir de la rédaction du Bulletin technique, M. C. Lancoud a aimablement mis à sa disposition un extrait de son rapport de la réunion. La rédaction est d'avis que les expériences faites à l'étranger et que les buts visés par les administrations étrangères n'intéressent pas seulement les délégués aux réunions internationales, mais aussi les lecteurs du Bulletin technique. Quelques-uns des problèmes soulevés à la 50^e réunion de l'A.E.I. touchent de près aux conditions suisses et leur examen peut être pour nous d'une certaine utilité. Nous espérons que nos lecteurs accueilleront cet article dans un esprit de collaboration internationale.

I. Introduction

L'Association Electrotechnique Italienne (A.E.I.) organise chaque année un congrès où sont traités des problèmes actuels concernant la technique des courants forts. Depuis deux ans, elle a pris également à son ordre du jour l'étude de questions concernant les télécommunications avec fils et sans fil. Cette décision ne peut avoir que des effets favorables sur le développement du téléphone en Italie, car un échange objectif et loyal d'idées est toujours fructueux.

Le service téléphonique dans ce pays dépend de plusieurs organismes: les réseaux interurbains sont en majorité affaire de l'Etat, tandis que les réseaux locaux, les réseaux ruraux et le reste des réseaux interurbains sont exploités par les cinq sociétés concessionnaires suivantes: Società Esercizi Telefonici (SET), Naples, Società Telefonica Tirrena (TETI), Rome, Telefoni Italia Medio Orientale (TIMO), Bologne, Società Telefonica Interregionale Piemontese-Lombarda (STIPEL), Turin, Telefoni Venezie (TELVE), Venise.

Ce sera un des mérites de l'A.E.I. d'avoir, en réunissant exploitants et fabricants, contribué à établir des contacts personnels qui permettront de créer une unité de doctrine italienne des télécommunications et de maintenir une saine émulation, source de l'esprit de création.

En 1949, la Commission des télécommunications réunissait, à Naples, quelque 40 personnalités appartenant à l'Administration d'Etat, aux milieux scientifiques, aux Sociétés téléphoniques ainsi qu'aux fabriques. Elle était présidée avec autorité par le professeur Boella, de l'Ecole Polytechnique de Turin.

Les mémoires présentés et discutés à cette occasion avaient comme thèmes «Problèmes du réseau téléphonique local» et «Liaisons à ondes dirigées».

Comme l'administration suisse entretient d'excellentes relations avec les dirigeants du monde télé-

phonique italien, la Società Telefonica Tirrena (TETI), à Rome, l'invita à se faire représenter à ce congrès et à profiter de l'occasion pour visiter ses très intéressantes installations. Nous l'en remercions encore vivement.

Notre mission s'étendant spécialement aux problèmes des télécommunications par fils, nous ne ferons un compte rendu que de ceux-ci.

Disons d'emblée que les exposés et les mémoires présentés étaient très bien préparés et plusieurs avaient un caractère indéniable d'originalité et de nouveauté. Ceci montre bien avec quel intérêt on cherche à résoudre les problèmes fondamentaux pour le développement du téléphone et l'introduction de la télésélection.

Il est aussi intéressant de constater que l'étude des questions de constitution du réseau local, qui était souvent négligée au bénéfice du réseau à grande distance, semble, en Italie comme dans d'autres pays, revenir à l'ordre du jour. Cela est naturel car, avec l'augmentation du nombre des abonnés, la solution de ces problèmes devient toujours plus urgente. L'importance économique de la constitution des réseaux locaux, souvent méconnue, est pourtant capitale pour la rentabilité de l'entreprise. En outre, à quoi sert-il de s'efforcer d'améliorer la qualité de la transmission dans le réseau des lignes rurales et à grande distance, pour perdre ensuite, dans le réseau local, une partie du bénéfice ainsi acquis?

L'Italie se trouve devant la double tâche de refaire des réseaux téléphoniques et d'en créer de nouveaux pour permettre, entre autres, l'introduction étendue du service automatique. Il est donc nécessaire de trouver des solutions qui, tout en réservant le développement futur et sans nuire à la qualité de la transmission, restent dans les limites des possibilités financières et dans celles de l'importation de matières premières du pays. Il faut, ainsi que le disait dans son allocution d'ouverture M. Selmo, président central de l'A.E.I., «arriver à trouver le juste milieu entre les deux tendances: laisser la plus grande part d'équivalent au raccordement de l'abonné ou alors construire économiquement et ceci aux dépens de la qualité de la transmission».

Tandis que l'administration suisse envisage d'avoir dans un proche avenir un téléphone en moyenne par famille et que, par conséquent, les prévisions sont faciles, en Italie la densité téléphonique est et restera encore longtemps faible. Si l'on ne veut pas réaliser des installations qui ne peuvent être utilisées convenablement ou qui ne le seront que dans un avenir trop éloigné, il est nécessaire que l'on recherche tous les renseignements permettant d'établir une prévision

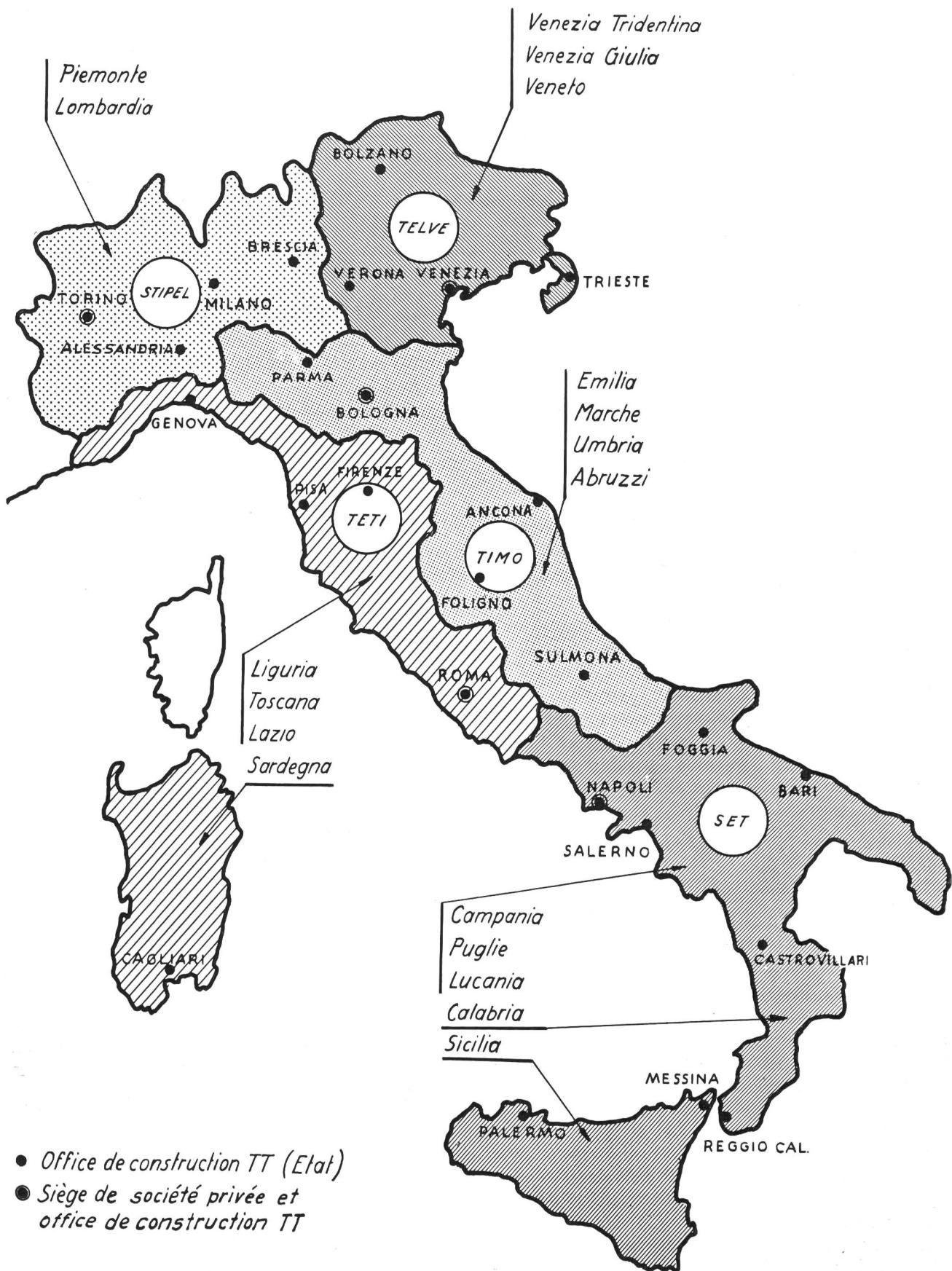


Fig. 1. Zones exploitées par les sociétés concessionnaires

reposant sur des bases solides et que l'on procède à une étude serrée des projets. C'est ce que les techniciens italiens, conscients de leur rôle, s'efforcent de faire. Leur tâche est beaucoup plus difficile que celle de leurs collègues suisses. Un regard sur le tableau ci-dessous le montre.

teurs de 0,4 mm de diamètre, on a pour les câbles de 0,6 et 0,7 mm les facteurs suivants:

diamètre mm	0,4	0,6	0,7
poids de Cu	100%	224%	304%
poids de Pb	100%	210%	295%

L'emploi de conducteurs de 0,4 mm se traduit par

Valeurs à fin 1949					
	Population (env.)	Raccordements principaux	Raccordements principaux par 100 hab. (env.)	Stations téléphoniques	Stations téléphoniques par 100 hab. (env.)
Italie	46 131 000	831 434	1,8	1 118 685	2,4
Suisse	4 700 000	537 614	11,4	845 471	18,0
Rome	1 553 000	168 746	10,8	214 548	13,8
Naples	950 000	25 498	2,7	34 348	3,6
Milan	1 274 000	153 944	12,0	213 281	16,7
Gênes	376 800	40 240	10,6	56 325	14,9
Turin	713 000	59 475	8,3	82 530	11,6
Livourne	127 250	2 604	2,0	3 866	3,0
La Spezia	94 100	2 075	2,2	2 904	3,1
Pise	57 700	1 817	3,1	2 970	5,1
Zurich	393 200	84 853	21,6	133 016	33,8
Bâle	232 500	40 246	17,3	70 698	30,4
Genève	195 600	33 377	17,1	54 092	27,6
Berne	178 500	36 568	20,5	60 238	33,7
Lausanne	135 200	23 466	17,4	35 001	25,9
Bienna	61 400	7 960	13,0	12 455	20,3

Les chiffres concernant les villes d'Italie se rapportent à l'agglomération; ceux concernant les villes de Suisse, au réseau local.

Au cours du Congrès, dix-sept exposés sur les «Problèmes du réseau téléphonique local» et plusieurs concernant les «Liaisons à ondes dirigées» furent présentés. Nous nous bornerons à résumer les points les plus intéressants touchant la première catégorie¹⁾.

II. Prévisions sur le développement du nombre des abonnés et critères pour la constitution des réseaux téléphoniques locaux

M. M. Lazzari (*TETI*) expose les avantages et les possibilités d'emploi dans les réseaux locaux de conducteurs de petit diamètre.

Il estime que la valeur des installations de câbles locaux, y compris les câbles de jonction, représente le 50 % de la valeur totale des installations locales (réseau de câbles, central, appareils et organes accessoires). Cette dernière valeur forme elle-même le 90 % de celle de toutes les installations du réseau national. Il est donc important, au point de vue économique, de réduire le diamètre des conducteurs au minimum tout en conservant des valeurs électriques compatibles avec la sécurité et la qualité de la transmission.

Si l'on prend le facteur 100 % pour le poids de cuivre et de plomb d'un câble d'abonné à conduc-

une sérieuse économie de matériel et par un prix ne représentant que le 50 % environ du prix du câble de 0,6 mm et le 40 % environ du prix du câble de 0,7 mm.

M. Lazzari calcule ensuite, en tenant compte du courant microphonique minimum de 30 mA admis par la France et la Suisse (l'Italie n'a pas encore fixé de minimum), la longueur maximum d'un raccordement souterrain d'abonné. En admettant en moyenne une résistance de 200 ohms pour l'appareil et de 150 ohms pour les appareils accessoires, il reste 550 ohms pour la résistance de la ligne d'abonné seule, ce qui donne la longueur maximum suivante:

diamètre mm	0,4	0,6	0,7
longueur max. km	2,03	4,43	6,04

En ce qui concerne les lignes intercentraux, leur longueur est déterminée par les limites de sécurité fixées pour les organes de sélection et de comptage qui sont à peu près les suivantes:

pour les fils de conversation *a* et *b*:

entre deux phases de sélection consécutives: 600 ohms/fil;

au stade final, c'est-à-dire entre les ponts d'alimentation de l'abonné appelé et de l'abonné appellant: 1000 ohms/fil;

pour le fil de service *c*:

entre deux phases de sélection consécutives: 800 ohms/fil.

¹⁾ Des renseignements plus détaillés figureront dans les actes du congrès qui seront publiés.

Par conséquent, en prenant la valeur minimum de 600 ohms/fil, on obtiendra pour des lignes de jonction composées de fils *a*, *b* et *c* de même diamètre et utilisées seulement par les abonnés des centraux directement raccordés, la longueur maximum suivante :

diamètre	mm	0,4	0,6	0,7
longueur max.	km	4,45	9,65	13,2

M. Lazzari expose ensuite qu'à Rome le 92 % des abonnés se trouvent dans un rayon de 2 km autour des centraux. Si l'on suppose utiliser à leur longueur maximum (2,03 km) les lacets de 0,4 mm pour les raccordements d'abonnés, on réalisera une économie de près de 50 %. Naturellement, la partie de l'équivalent de transmission qui pourrait être mise à disposition pour le reste de l'installation sera plus faible que dans le cas de lignes d'abonnés en conducteurs de 0,6 mm. En améliorant la qualité des lignes rurales ou interurbaines on pourra rester dans les limites prescrites de l'équivalent de transmission total.

Il cite ensuite ce qui se fait en Suisse dans le domaine de la pupinisation des câbles d'abonnés et de l'amélioration de la qualité de la transmission. Puis, il tire les conclusions suivantes :

employer au maximum dans les grands centres urbains des conducteurs de petit diamètre;

pupiniser les câbles de jonction locaux pour compenser l'affaiblissement dû à l'augmentation de résistance de la ligne d'abonné et éliminer aussi les effets de distorsion;

réduire au minimum l'affaiblissement des lignes à grande distance.

Il préconise, dans certains cas, l'emploi de lignes de jonction en conducteurs de 0,4 mm.

Il termine en disant que les câbles à conducteurs de petit diamètre permettent, vu leur coût réduit, d'augmenter la zone dans laquelle il ne convient pas — économiquement parlant — de placer des organes de répartition (armoires de distribution) et d'atteindre un meilleur degré d'occupation des canalisations. En outre, ces câbles facilitent la constitution du réseau secondaire de distribution souterrain puisqu'une installation de câbles souterrains de 100 paires 0,4 mm coûte le même prix qu'un câble aérien de 100 paires 0,6 mm.

M. I. Maurizi (TETI) justifie la nécessité d'établir des prévisions non seulement en quantité et dans le temps, mais aussi dans l'espace et expose la méthode employée par la TETI. Cette méthode repose sur des bases semblables à celles du General Post Office anglais, et permet d'atteindre le but d'une manière simple et économique.

Il définit les valeurs suivantes qui lui semblent nécessaires à l'établissement des prévisions dans une zone donnée :

la densité «échographique» de superficie = le nombre de maisons par hectare;

le coefficient de construction = le rapport entre la surface occupée par des maisons isolées et la surface totale;

le coefficient d'utilisation de la surface bâtie = le rapport entre la surface occupée par des bâtiments de maisons et celle des maisons isolées;

la densité téléphonique «échographique» = le nombre de raccordements par catégorie d'immeubles (habitations, affaires, etc.);

la densité téléphonique de superficie = le nombre de raccordements par hectare;

la densité téléphonique démographique = le nombre de postes d'abonné par habitant;

le coefficient d'abonnés = le nombre de raccordements principaux par abonné.

Il cite ensuite des chiffres se rapportant à l'Italie.

La TETI a introduit un système ingénieux de cartothèque permettant de rassembler facilement toutes les données concernant le calcul de ces valeurs.

Dans la seconde partie de son exposé, M. Maurizi présente quelques considérations sur le *problème de la saturation du réseau* et cherche à déterminer d'une manière analytique la *loi du développement du nombre des abonnés*.

Un examen superficiel de la courbe du développement fait constater un développement lent au début, puis constant, se ralentissant ensuite pour tendre vers zéro, c'est-à-dire vers la saturation.

La loi du développement se rapproche d'une expression de la forme

$$y = \frac{S}{2} (1 - \cos \omega t)$$

où y = le nombre d'abonnés au temps t

S = le nombre d'abonnés à saturation

ω = la vitesse du développement.

Connaissant la courbe antérieure du développement téléphonique ou quelques points de cette courbe, on peut déterminer graphiquement ou analytiquement la courbe moyenne se rapprochant le plus de la courbe réelle, pour ensuite extrapoler. Cela, pour autant que les conditions de développement restent semblables.

Dans l'étude de la courbe connue, il faut examiner d'une manière critique les influences extraordinaires telles que guerres, conditions politiques, sociales et démographiques spéciales qui font varier la courbe réelle autour de sa valeur théorique moyenne.

M. G. Abarella (SET) prend comme première condition de base pour l'établissement de la prévision, le temps après lequel le nombre des abonnés aura doublé.

Il définit les genres de réseaux téléphoniques suivants pour lesquels il a déterminé le temps de doublement.

a) réseaux dans une zone urbaine avec plan d'extension général,

b) réseaux dans une zone urbaine avec plan d'extension limité,

- c) réseaux dans une zone urbaine, mais sans caractère de développement urbain,
d) réseaux dans une même zone que c mais tendant à être remplacée par des zones urbaines se développant ailleurs.

Il examine trois cas dans chaque genre:

1. zone urbaine à petite activité commerciale et ne comprenant que des habitations privées,
2. zone urbaine d'habitations privées, à caractère commercial et industriel,
3. zone urbaine avec prédominance de l'activité commerciale et industrielle.

Il donne les chiffres suivants pour le temps de doublement en années.

Cas	Genres			
	a	b	c	d
1	22,4 ans	35,5 ans	56 ans	90 ans
2	18 ans	28 ans	45 ans	71 ans
3	11,2 ans	20 ans	31,5 ans	56 ans

La détermination du nombre des abonnés dans les périodes intermédiaires se ferait au moyen de données tirées du développement des abonnés dans différents pays.

M. Abarella propose ensuite une définition du système de réseau local rigide, élastique, superélastique et élastique intégral.

Il estime le nombre de circuits de réserve nécessaires à une bonne exploitation à 20...30 % des circuits installés en activité.

Puis il cherche à déterminer le centre géométrique qui donne un total de lignes minimum et propose à cet effet la méthode dite de la «Projection idéale».

Après différentes considérations sur l'équivalent de référence et l'affaiblissement, M. Abarella introduit deux nouvelles notions:

l'affaiblissement corrigé, qui comprend l'affaiblissement linéaire et l'affaiblissement dû à la perte de courant microphonique et

le diamètre corrigé qui est celui d'un conducteur fictif ayant un volume unitaire de cuivre égal à celui du conducteur réel et des enroulements de bobines Pupin, ainsi qu'un affaiblissement égal à l'affaiblissement du conducteur pupinisé.

Il croit pouvoir ainsi déterminer rapidement, par comparaison des volumes de cuivre, le type de réseau, le type de conducteurs et la caractéristique des lignes de jonction et de commutation.

Il examine ensuite le problème de la création dans une ville de plusieurs centraux de quartier. Puis, après diverses considérations et démonstrations sur le trafic, il établit une équation générale pour la solution la plus économique.

Il arrive à la conclusion que pour qu'un réseau local soit économique, il faut que:

les lignes à fort rendement (lignes de jonction) soient constituées de conducteurs de 0,6 à 1,69 mm de diamètre,

les lignes à faible rendement (lignes de distribution) ne soient pas formées de conducteurs d'un diamètre supérieur à 0,7 mm,

l'emplacement des centraux se trouve au centre de gravité des abonnés.

M. U. Levèque, Società Impianti Elettrici Telefonici Sistema Ericsson (SIELTE), traite des *limites de l'équivalent de référence et des critères pour l'établissement de réseaux téléphoniques*.

Après avoir parlé de l'équivalent maximum de référence de 4,6 népers fixé par le C.C.I.F. pour une communication internationale et de la tolérance de 0,35 néper, il constate qu'il reste — dans le cas d'une liaison à l'intérieur du groupe de réseaux empruntant le central interurbain et un central local — en moyenne, une part de 0,8 néper pour la ligne d'abonné et la ligne de jonction et que la répartition la plus favorable est celle qui laisse environ 0,3 néper à la ligne d'abonné seule. Il en résulte que la valeur de la résistance maximum de la ligne, correspondant aux diamètres minimums des conducteurs employés dans le réseau local (0,4 et 0,5 mm), est d'environ 450 à 500 ohms dont 30 à 40 ohms pour le câblage du distributeur principal au central et de l'armoire de commutation à l'abonné.

Dans ces conditions, on peut pratiquement prendre comme équivalent de référence de l'appareil d'abonné à l'émission 0,8 néper, y compris l'affaiblissement dû à la réduction du courant microphonique, et à la réception 0,2 néper, avec une tolérance de 0,19 néper.

Il dit ensuite que l'on peut fixer à 0,1 néper la valeur moyenne de l'affaiblissement d'insertion d'un central local ou interurbain, et attire l'attention sur le fait que cette valeur peut être influencée défavorablement d'une manière appréciable, par exemple, par les fusibles ou les cartouches thermiques.

Puis il examine la valeur limite inférieure de l'équivalent de transmission effectif entre deux centraux interurbains terminaux, compte tenu de la variation en fonction du temps, qu'il fixe à 1,32 néper. C'est la valeur mesurée entre les jacks des circuits du central interurbain; elle comprend les translateurs de lignes et l'affaiblissement d'insertion des centraux intermédiaires. Elle doit être considérée comme un minimum au-dessous duquel on ne peut descendre en raison des phénomènes d'écho et de stabilité.

Il donne encore les valeurs de l'équivalent pour différents tronçons du circuit d'une communication.

Ensuite, il expose la question de la *pupinisation des lignes de jonction et d'abonnés* et détermine la charge et le pas de pupinisation les plus favorables. Pour des lignes de jonction munies de translateurs pour signalisation à courant continu, il trouve un pas

$S = 1,750 \text{ km}$, avec $L_0 = 44 \text{ mH}$ et $C = 0,040 \text{ mF/km}$. Pour celles munies de translateurs (ou auto-transformateurs) pour signalisation à courant alternatif, le choix de S et L_0 est lié à la seule condition de $S \cdot L_0 = \text{constante}$, tout en tenant compte du coût minimum à équivalent égal.

Au point de vue économique, l'adoption de lignes de jonction pupinisées est généralement favorable dans le cas de signalisation à courant continu pour des longueurs supérieures à 7...8 km; dans celui de signalisation à courant alternatif, pour des longueurs supérieures à 18...20 km.

Après avoir cité une étude de *Pasini* qui montre que le 90 % au moins des abonnés des grandes villes italiennes ont une longueur de ligne inférieure à 1750 m, il en déduit qu'avec un équivalent de 0,3 néper on peut très bien employer des conducteurs de 0,4 mm de diamètre. Pour les 10 % restant, qui ont une longueur maximum de ligne de 3000 m, on peut, pour le même équivalent, utiliser des fils de 0,6 mm.

Puis, il examine si, à équivalent égal, il est préférable d'adopter le diamètre minimum de fil jusqu'à une certaine distance et augmenter ce diamètre par tronçon, au fur et à mesure de l'éloignement du central, ou de raccorder séparément les abonnés d'un certain rayon avec des conducteurs de diamètre minimum et les abonnés plus éloignés avec un conducteur de plus gros diamètre directement au central.

Après calcul, il trouve que la deuxième solution est plus économique, car elle utilise moins de cuivre.

Il fait remarquer que le choix du diamètre du fil est économiquement très important, dès qu'il varie d'au moins de 0,2 en 0,2 mm. Une variation de 0,1 en 0,1 mm n'apporte pas une économie qui justifie l'abandon des avantages d'un diamètre uniforme.

Il suggère les directives suivantes pour l'établissement de projets de réseaux locaux:

dans les réseaux déjà constitués par des conducteurs de 0,6 mm de diamètre, il faut utiliser des conducteurs de 0,4 mm dans un rayon de 1750 m du central (affaiblissement un peu moindre que 0,3 néper) et conserver le 0,6 mm pour les extensions au delà de ce rayon;

dans les réseaux déjà constitués avec des conducteurs de 0,5 mm, il faut utiliser ces conducteurs dans un rayon de 2250 m du central (affaiblissement un peu plus de 0,3 néper), en tenant compte d'un affaiblissement dû à la perte de courant microphonique un peu plus faible que dans le cas précédent, et raccorder les abonnés en dehors de ce rayon directement au central avec des conducteurs de 0,7 mm.

III. Systèmes de distribution dans le réseau local

M. G. *Pasini* (TETI), présente un nouveau système de distribution conçu par lui. Il expose que ce système permet

de maintenir à un taux élevé, en tout temps, le degré d'occupation des lacets de câbles,

d'appliquer au mode de connexions, au fur et à mesure de l'augmentation des abonnés, les différentes phases du système élastique pour finalement arriver au système rigide,

de supprimer, sans gros frais, dès que la saturation est atteinte (stade du système rigide) les organes de commutation divers, ce qui n'est pas toujours possible dans les systèmes existants.

Le système *Pasini* est composé (voir fig. 2)

- a) de points de distribution (P. D.) constitués par des réglettes à vis pour 20 paires ($2 \times 20 \times 2$ contacts) servant de point de coupure entre la ligne et l'installation d'abonné (ou le câble d'introduction dans les immeubles);
- b) de points de commutation (P. S.) constitués par des manchons d'épissure dans lesquels arrivent les câbles de distribution (P. D. — P. S.) et les câbles d'alimentation (P. S. — P. A.); des câbles de raccordements reliant des réglettes de commutation a, b, c, d — du même type que celles des points de distribution — à l'épissure y sont aussi introduits;
- c) de points d'alimentation (P. A.) constitués par des manchons d'épissure dans lesquels sont introduits les câbles d'alimentation et les câbles principaux (P. A. — central).

Le groupe de commutation alimenté par un point de commutation comprend, en principe, 20 points de distribution (P. D.) alimentés chacun par 20 lacets groupés en faisceaux de 5, selon leur utilisation.

A la mise en service du groupe, l'utilisation des lacets sera la suivante:

5 paires de chaque P. D. sont reliées au central, soit pour le groupe: $20 \times 5 = 100$ paires;

2×5 paires de chaque P. D. sont reliées en multiplex entre les différents P. D. du groupe, soit pour le groupe: $2 \times 20 \times 5 = 2 \times 100$ paires;

5 paires de chaque P. D. sont reliées par l'intermédiaire des réglettes de commutation a, b, c, d, soit au central, soit aux différents P. D. du groupe, soit encore aux P. D. de groupes voisins.

Il est évident qu'en inversement les lacets du central du premier groupe peuvent aussi être commutés sur d'autres groupes.

Au point de vue constructif, l'originalité réside à sortir les lacets des manchons de points de commutation et de points d'alimentation par l'intermédiaire de queues de câbles de 100 ou 200 paires.

Les lacets connectés en multiplex, par exemple, sont épissés en pointe dans ces queues, ce qui permet, dès que le nombre des abonnés le nécessite, de raccorder les nouveaux câbles d'alimentation sans ouvrir le manchon. Il suffit d'exécuter des épissures de jonction entre les queues et les nouveaux câbles. Au P. A. il en est de même; si l'on pose un nouveau câble principal, on pourra y connecter le premier P. S. sans ouvrir l'épissure et obtenir les lacets nécessaires à l'alimentation des P. S. les plus éloignés. Il suffira de raccorder en pointe, dans les

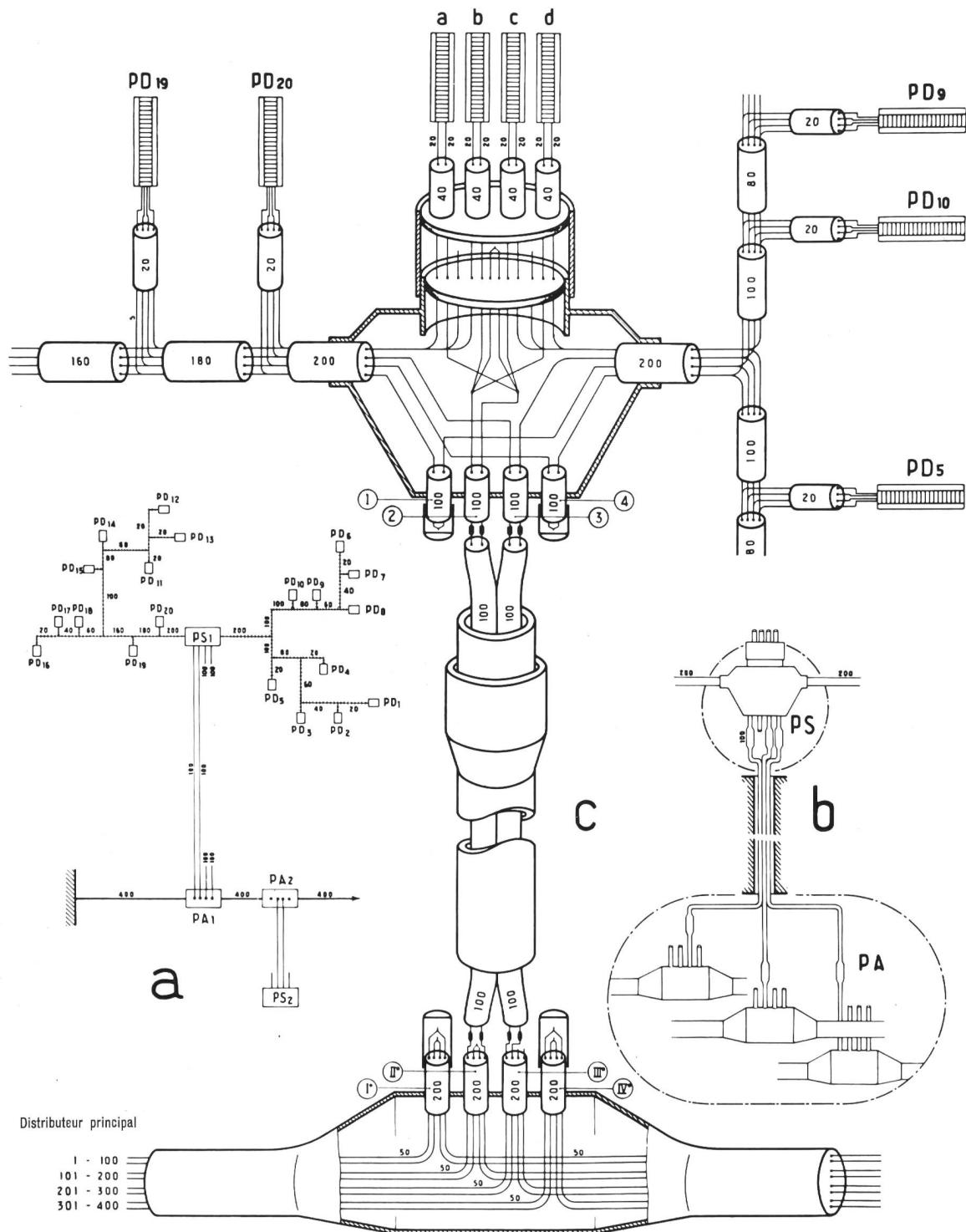


Fig. 2. Système de distribution «Pasini»

queues, les lacets qui alimentaient auparavant le premier P. S.

M. Pasini prévoit la pose immédiate de câbles de distribution ayant une capacité correspondant au degré de saturation du secteur d'un groupe. A notre avis, cette solution (utilisée depuis plusieurs années en Suisse) est *finalement* la meilleure marché bien qu'elle exige une mise de capitaux initiale plus

élevée que si l'on atteint le degré de saturation en exécutant des poses de câbles successives.

M. Pasini utilise pour la constitution du réseau des câbles d'alimentation de 100 paires et des câbles principaux de 400 paires, ou un multiple de ce nombre, posés au fur et à mesure des besoins.

Il indique encore la manière et les formules employées pour tenir à jour le fichier des lignes.

MM. U. Levéque et B. Illuminati (SIELTE) soulignent l'importance qu'il y a d'étudier d'une manière rationnelle et économique les projets du réseau local.

Le rendement dépend évidemment du degré d'utilisation des câbles

qui est le rapport paires utilisées paires installées. Ils constatent que dans une zone de distribution déterminée, les abonnés se placent selon la loi empirique du hasard et qu'on peut donc partir de la formule de Poisson, employée par les spécialistes de l'automatique pour le calcul des organes de sélection, afin de déterminer le degré probable d'utilisation d'organes de distribution.

Ils exposent ensuite les avantages et désavantages de différents systèmes de distribution: rigide, élastique, semi-élastique et de l'emploi des armoires-tampon, en se référant spécialement aux publications de Sidenmark (Ericsson Review 1/1937 et 2/1947).

Puis, ils décrivent d'une manière détaillée le système de distribution Ericsson HT, employé dans le réseau secondaire, tel que l'a exposé Rapp (Ericsson Review 3/1948).

Ce système utilise des armoires de commutation de 20 paires au point de raccordement ligne/installation d'abonné. Dans un groupe de distribution de 5 armoires, par exemple, chacune est alimentée par 10 paires raccordées directement au central, les 10 paires de contacts restantes étant reliées, par groupe de 5, en multiplex aux autres armoires, la première et la dernière ayant une liaison transversale directe de 5 paires. Ainsi, le degré d'occupation des câbles primaires (principaux) peut être élevé. (On peut comparer ce système avec notre système multiplex suisse. L'exemple donné correspondant à une installation à 5 armoires terminales à 10 paires, à laquelle serait superposé un circuit multiplex fermé à 5 lacets.)

Puis, ils concluent en indiquant quelques principes pour l'étude d'installations de ce genre.

IV. Problèmes de transmission

M. F. Armenante (TETI), précise, en se référant à Fleiderer²⁾ ce que l'on entend par «affaiblissement du central».

Si l'on considère le central comme un quadripôle passif, on trouve les cas suivants:

- a) l'affaiblissement d'exploitation du central,
- b) l'affaiblissement réel du central,
- c) l'affaiblissement ou le gain d'insertion du central.

L'affaiblissement d'exploitation peut être comparé à l'affaiblissement réel quand on connaît le déphasage φ_{Z_1} et φ_{Z_2} . L'affaiblissement d'exploitation et l'affaiblissement d'insertion coïncident pour $Z_1 = Z_2$ et leur différence est l'affaiblissement que l'on obtient, en conséquence, à la suite de la non-adaptation

du générateur d'impédance Z_1 au récepteur d'impédance Z_2 .

Il déduit de ce qui précède:

1. que l'on entend par «affaiblissement du central» l'affaiblissement d'exploitation;
2. que les circuits du central doivent être mesurés avec des impédances de fermeture égales entre elles, de manière que l'affaiblissement d'exploitation soit égal à celui d'insertion;
3. que l'affaiblissement d'insertion dépendant de l'impédance de fermeture, cet affaiblissement doit être donné pour chaque impédance de fermeture possible, par exemple impédance caractéristique d'un câble, d'une ligne aérienne, d'un appareil téléphonique, etc.

Puis, il indique comme valeur approximative de l'affaiblissement à 800 p/s pour les organes Siemens suivants:

condensateur de blocage (2 μF)	0,01 néper
translateur	0,04 néper
multiples I. SG et SL avec câblage	0,08 néper

Il décrit ensuite deux méthodes pour mesurer cet affaiblissement.

Partant de la règle générale concernant la qualité de transmission, «affaiblissement minimum et symétrie maximum», il constate que si le premier terme n'a pas besoin d'explications spéciales, il n'en est pas de même du second. Il examine donc les questions de dissymétries transversale et longitudinale, et leur influence sur la diaphonie.

Il conclut qu'à première vue, il semble que l'affaiblissement d'un central soit négligeable en comparaison de celui des lignes de jonction et d'abonnés, si la communication ne passe pas par plusieurs centraux. Par contre, diminuer l'affaiblissement du central, c'est aussi augmenter d'autant l'équivalent disponible pour les lignes et les appareils. Il est donc nécessaire, si l'on veut constituer des réseaux d'une manière économique, de connaître avec précision cet affaiblissement.

Le calcul de l'affaiblissement total d'un central étant très complexe, seules des mesures bien faites peuvent donner des valeurs moyennes utiles. Le temps utilisé à cet effet ne sera pas improductif, bien au contraire.

MM. E. Berlanda et G. Dal Monte (Siemens) indiquent les valeurs d'affaiblissement qu'ils ont obtenues lors d'une série de mesures effectuées récemment sur des centraux Siemens type A, F, 40 et type «chemins de fer». Ils donnent pour chaque cas les courbes d'affaiblissement établies, d'une part, avec un émetteur de résistance interne de 600 ohms et un récepteur constitué par une résistance de 600 ohms, d'autre part, avec deux appareils d'abonnés raccordés directement au central. Ils relèvent que la présence du central rend plus uniforme l'affaiblissement appareil-appareil aux différentes fréquences et qu'elle provoque un gain pour les fréquences les plus basses.

²⁾ Fortschritte der Fernsprechtechnik 11/12, 1935 et 13, 1936.

En confrontant les différentes courbes des divers types de centraux, ils font ressortir l'effort du fabricant pour réduire l'affaiblissement du central.

Puis, ils exposent les résultats obtenus avec différents centraux domestiques dans les cas :

abonné-abonné, abonné-téléphoniste, abonné-abonné et téléphoniste à l'écoute

et font d'intéressantes comparaisons entre le multiple interurbain ancien modèle F 27 et le nouveau F 36.

Ils indiquent encore les valeurs mesurées avec des centraux interurbains. On tire de leurs courbes les valeurs d'affaiblissement suivantes à 800 p/s :

dans le cas d'une communication à deux fils transitant entre deux jonctions :

avec signalisation à courant alternatif	0,08 néper
avec signalisation à impulsions induc-	
tives	0,12 néper

dans le cas d'une communication à 4	
fils avec signalisation à fréquences	
vocales	0,05 néper

M. F. Sozzani, Società Italiana Reti Telefoniche Interurbane (SIRTI), étudie la signification du terme «équivalent» et les raisons historiques et techniques qui ont conduit le C.C.I.F. à définir l'équivalent de référence. Il expose les critères et les conséquences techniques qui s'y rattachent ainsi que leur influence sur la répartition des pertes dans une liaison internationale. Il examine ensuite les types de réseaux à «mailles» ou en «étoile», tant au point de vue du tarif que de la commutation et les critères qui sont à la base de la répartition de l'équivalent dans le réseau national.

Puis, il étudie à fond la nouvelle *proposition de Siemens et Halske établie en vue de l'extension et de l'automatisation du réseau allemand*, que nous résumons : Siemens et Halske propose d'effectuer dans tous les centres de transit l'interconnexion directe de circuits à 4 fils. Ainsi, une fois la connexion établie, les deux groupes de réseaux principaux extrêmes (NGM) seront raccordés par un seul circuit à 4 fils. En outre, on s'arrangera pour que l'affaiblissement des lignes entre un NGM et le premier central nodal (KA) ou local (OA) rencontré, soit au minimum de 0,5 néper, ce qui permettra de régler l'équivalent du circuit interurbain entre deux NGM à $-0,2$ néper avec la tolérance habituelle de $\pm 0,4$ néper, pour les variations dans le temps. L'action des amplificateurs se fera ainsi sentir jusqu'aux deux KA, entre lesquels on aura un équivalent de $0,8 \pm 0,4$ néper. On pourra ainsi disposer entre KA et OA de 0,45 néper, y compris l'affaiblissement d'insertion du central KA de 0,1 néper.

Siemens et Halske considère que le rayon d'action d'un OA n'est, à vol d'oiseau, pas supérieur à 5,6 km — ce qui correspond à une longueur de ligne d'abonné d'environ 7 km — et que la forme la plus rationnelle

du réseau est l'hexagone. Chaque KA et NGM desservant six zones OA, respectivement KA, plus leur zone propre, il en résulte que la distance :

OA — KA est d'environ 10 km
KA — NGM est d'environ 26 km

Le rayon moyen d'action d'un NGM est ainsi à vol d'oiseau, d'environ $26+10+5,6 = 41,6$ km.

L'affaiblissement de $0,5+0,45 = 0,95$ néper disponible pour les lignes de jonction à l'intérieur du groupe de réseaux, doit être réparti sur une distance moyenne de 36 km, compte tenu d'une part, de 0,1 néper pour le KA, de 0,2 néper pour les 4 translateurs des lignes NGM — KA et KA — OA et, d'autre part, que l'affaiblissement du raccordement NGM — KA (y compris lignes et translateurs) doit être au minimum de 0,5 néper, quelle que soit la distance géographique entre ces deux centraux. Pour la ligne seule (sans translateur) KA-OA, on a alors 0,25 néper, pour une distance d'environ 10 km.

M. Sozzani signale aussi l'étude de F. Strecker et G. v. Susani qui conclut que la valeur de l'équivalent de référence (sur la base du volume) que désireraient les abonnés est située entre 0,5 et 2 népers, ce qui est bien loin de la limite maximum actuelle de 4,6 népers.

En ce qui concerne les réseaux locaux, il dit qu'en Allemagne les lignes d'abonnés sont constituées de conducteurs de 0,6 mm de diamètre jusqu'à 2 km et, au delà, de 0,8 mm. La limite maximum de la résistance des lignes d'abonnés est de 600 ohms, ce qui correspond à une longueur d'environ 7 km (2 km Ø 0,6 mm + 5 km Ø 0,8 mm) et la longueur moyenne d'environ 1,3 km.

La conclusion de son exposé est que le développement pris par la technique des transmissions à fréquences porteuses permet de réaliser des circuits à 4 fils économiques sur des distances relativement plus courtes que jusqu'à maintenant. Les câbles à fréquences porteuses ou coaxiaux s'y prêtent bien.

Il faut vouer aussi toute son attention à l'amélioration des qualités du microphone et au problème de la mesure exacte de l'équivalent de référence de l'appareil téléphonique. Cela permettra d'arriver à une meilleure répartition de l'équivalent et aussi à une plus grande économie dans la construction du réseau local de lignes.

M. Sozzani termine en constatant que la façon, pas toujours rationnelle, dont est organisé le service téléphonique sur le plan national italien n'a pas favorisé l'unification de la construction et le développement des réseaux locaux. Ceci rend plus difficile qu'ailleurs l'application de mesures tendant à placer le réseau téléphonique dans un cadre plus moderne et plus rationnel.

Ces difficultés sont reconnues par tous ceux qui cherchent, dans l'intérêt du développement du téléphone, à créer une entente plus étroite entre les diverses sociétés d'exploitation et l'Etat.

V. Problèmes de constitution et d'organisation du réseau national

M. G. Foddis, directeur technique TETI, dans son exposé sur les règles pour l'établissement de projets de réseaux eu égard à la transmission, rappelle l'évolution du téléphone et la préoccupation majeure d'obtenir le maximum de rendement en volume entre l'émission et la réception ou tout au moins un rendement jamais inférieur à un minimum considéré comme indispensable pour une bonne transmission. L'idée de l'équivalent, puis sa définition se précisèrent.

Dans son historique,

il traite de la première définition du C.C.I.F. (1928) et des conditions nécessaires pour permettre de fixer la valeur limite de l'équivalent de transmission entre plusieurs points à raccorder;

il rappelle que si dans un circuit à deux fils l'équivalent minimum que l'on peut obtenir est une fonction croissante du nombre de répéteurs insérés, par contre, dans un circuit à 4 fils ou à haute fréquence il peut être réduit à volonté, indépendamment de la longueur;

il expose encore le système de référence employé en USA pour les mesures de l'équivalent de transmission effective.

Il donne aussi pour les appareils de type ancien et de type récent:

les courbes de réponse, qui montrent bien la marche plus régulière et croissante avec la fréquence et la petite compensation de la distorsion dans la bande de fréquences de la ligne d'abonné et

les courbes d'intelligibilité en fonction de l'équivalent de référence total, établies par A.E.N. (C.C.I.F. — Montreux 1948) d'où il ressort que pour une intelligibilité de 70% l'amélioration est de 15,5. db.

Il relève que le fractionnement de l'équivalent total pour un territoire donné dépend:

d'une organisation territoriale bien définie,
de la détermination des caractéristiques d'émission et de réception de l'appareil,

de la spécification des lignes, etc.

Il est clair que plus la part de l'équivalent absorbée par le raccordement d'abonné sera grande, plus celle réservée aux circuits d'interconnexion sera faible et, vice versa, aussi longtemps que la technique demandera pour les circuits interurbains une part d'équivalent considérable, plus celle réservée au raccordement d'abonné sera petite et la possibilité de réduire le diamètre des conducteurs locaux faibles. Heureusement, la technique toujours plus poussée permet déjà et favorisera l'adoption intégrale de systèmes de transmission à bas équivalent (4 fils) laissant au raccordement d'abonné la plus grande part possible.

En Italie, ces trois critères n'ont pas encore pu être fixés d'une manière commune et celui qui veut préparer un projet ne peut pas le faire à partir de bases sûres.

Tenant compte de ces différentes considérations, M. Foddis tente d'établir un schéma des règles pour l'établissement des projets de réseaux. Il espère que cette ébauche pourra servir de base aux discussions concernant la structure du réseau téléphonique italien. Elle tient compte des éléments pour lesquels il existe déjà une entente, particulièrement de ceux fixés par la Commission ministérielle pour la télé-sélection et par le Comité technique de l'association des sociétés concessionnaires téléphoniques (ASCOT).

Cette étude poussée montre que l'auteur possède une connaissance très approfondie des problèmes de transmission, de connexion et des problèmes économiques concernant les réseaux téléphoniques.

Nous essayons de la résumer.

1. Dans une première partie, il présente le *plan général national d'interconnexion*:

Le pays sera subdivisé en *zones principales de commutation*, dénommées *districts*, sans tenir compte de l'organisation politico-administrative (solution économique par excellence et telle que nous l'avons en Suisse).

Les dimensions du district seront déterminées par les conditions géographiques et surtout par les distances entre les centres d'habitations.

D'un centre de district on doit pouvoir relier deux abonnés quelconques du district sans devoir passer par plus de cinq centres de commutation interurbains.

Le réseau national ou primaire (réseau inter-districts) sera, dans son état définitif, à mailles complètes. Sa caractéristique fondamentale est l'absence de transit manuel.

Un district est constitué par un ou plusieurs *secteurs*.

Les dimensions du secteur sont déterminées par le fait qu'à l'intérieur, les raccordements sont généralement constitués par des lignes aériennes ou souterraines (pupiniées ou non) non amplifiées.

On aura ainsi deux cas extrêmes:

le secteur avec une densité très faible d'abonnés, répartis sur un grand territoire, d'où raccordements aériens économiques à fréquences vocales ou à hautes fréquences; le rayon maximum ne devrait dépasser 50 km que dans des cas exceptionnels, en raison même de la répartition de la population;

le secteur avec une densité très forte d'abonnés, concentrés sur un territoire limité.

Le centre de secteur devra être placé de manière à rendre minimum le nombre de km/circuits du secteur.

Le *réseau d'abonnés (réseau local)* sera constitué sans tenir compte de l'organisation politico-administrative.

On distinguera les catégories suivantes:

a) un seul poste téléphonique, d'usage public, qui dessert un centre d'habitants,

- b) le réseau minimum: \leq à 500 raccordements d'abonnés actifs, compris dans un cercle de rayon $R = 1$ km,
- c) le réseau mineur \leq à 5000 raccordements actifs, $R = 2$ km,
- d) le réseau moyen \leq à 50 000 raccordements actifs, $R = 5$ km,
- e) le réseau majeur $>$ 50 000 raccordements actifs, $R = 7$ km.

Dans le cas de réseaux moyens et majeurs polycentriques, tous les sous-centraux ou les centraux satellites doivent se trouver à l'intérieur du rayon des premiers.

Le *central terminus* est l'unique porte d'entrée et de sortie du trafic de et vers le réseau local. Sa meilleure position est celle qui rend minimum le nombre de km/circuits des lignes de jonction avec les centraux locaux principaux.

L'emplacement du *central local* (réseau monocentrique) le meilleur est celui qui rend minimum le nombre de km/paires des lignes d'abonnés.

Dans un réseau polycentrique, les centraux locaux ne devraient pas, pour des raisons économiques et pratiques, avoir une capacité de plus de 20 000 raccordements. Le central principal devrait se trouver à l'emplacement qui rend minimum l'ensemble des lignes de jonction principales et du réseau d'abonnés (y compris les lignes de jonction secondaires et tertiaires) exprimé en km/paires.

La *classification des circuits du réseau local* sera la suivante:

- a) circuits entre centraux terminus et centraux locaux,
- b) circuits de jonction entre centraux principaux (dans un réseau polycentrique) ou jonctions locales principales,
- c) circuits de jonction entre un central principal et les sous-centraux qui en dépendent ou jonctions locales secondaires,
- d) circuits de jonction entre sous-centraux et centraux satellites ou jonctions locales tertiaires,
- e) circuits entre un central local et l'abonné ou ligne locale,
- f) circuit entre un central local et un abonné situé en dehors du rayon maximum ou ligne d'extension locale.

2. Dans la deuxième partie, il traite de l'*équivalent*, mais classe d'abord les circuits en:

circuits longitudinaux, c'est-à-dire ceux qui sont en série entre un central interurbain de district national quelconque et l'abonné;

circuits transversaux, c'est-à-dire ceux qui servent à raccourcir le parcours entre deux appareils, par exemple circuit de jonction entre deux centraux voisins de même type.

Il en précise les différentes espèces.

Puis, il propose d'une manière très détaillée les valeurs d'affaiblissement en db que l'on devrait

adopter pour chaque circuit et pour presque toutes les combinaisons possibles, à 800 p/s (ligne + amplificateur + termineur).

L'affaiblissement pour les organes de commutation devrait être au maximum pour:

un centre de commutation manuel 1 db
un centre de commutation automatique 0,5 db

Il indique les limites entre lesquelles l'équivalent total peut varier et dit que l'affaiblissement du circuit entre les bornes d'entrée de la ligne d'abonné et du central interurbain de district ne doit pas dépasser 13,5 db, y compris l'affaiblissement des centres intermédiaires.

Il traite encore la question de l'affaiblissement de la ligne d'abonné, depuis le distributeur principal aux bornes de l'appareil et étudie la variation de la fonction

$$d = F(l, v, r, e)$$

où d = diamètre du conducteur de la ligne d'abonné,

l = longueur de la ligne d'abonné,

v = tension d'alimentation,

r = résistance du pont d'alimentation,

e = équivalent de transmission de l'appareil,

fonction dont dépend la détermination économique de la structure du réseau local.

Il souligne encore l'importance qu'il y aurait à réaliser un accord national quant aux caractéristiques de l'appareil, si l'on veut pouvoir développer sûrement les réseaux de distribution.

Il poursuit en disant que cet exposé tient compte des possibilités qui sont offertes par la télésélection et doit servir à en faciliter l'introduction. Il constate aussi que l'utilisation toujours plus étendue du transit automatique conduit à une diminution progressive et simultanée de l'affaiblissement, augmentant ainsi la part disponible pour l'amélioration de la qualité ou pour permettre une plus grande économie dans le réseau local.

Il conclut en disant que pour réaliser le service automatique, il est nécessaire d'établir des accords nationaux sur une base plus grande qu'actuellement et permettant de régler en particulier les questions concernant les signaux d'appel et de sélection, les types de transit et la taxation, pour ne citer que les plus importantes.

Le Prof. A. Gigli, Società Torinese Esercizi Telefonici (STET), Turin, dans des *observations sur l'équivalent en rapport avec l'établissement de réseaux téléphoniques*, rappelle brièvement la définition de l'équivalent de référence et de l'équivalent de transmission. Il estime que pour l'aménagement électrique des circuits téléphoniques, il est préférable de prendre comme base ce dernier pour une fréquence donnée (Europe: 800 p/s — Amérique: 1000 p/s), car la détermination de l'équivalent de référence est une opération complexe et laborieuse et qui peut être entachée de nombreuses erreurs. En effet, l'intelligibilité dépend non seulement de l'intensité de la voix, mais aussi de celle des bruits de la salle, qui peut

atteindre des valeurs très variables. Il est donc douteux que l'on puisse fixer une valeur maximum certaine et immuable de l'équivalent et, par conséquent, de l'affaiblissement.

M. *Gigli* considère la valeur de 40 db fixée par le C.C.I.F. pour l'équivalent de référence d'un circuit international comme une valeur largement indicative et estime qu'il serait imprudent de l'adopter comme seule base pour le projet de développement des réseaux téléphoniques.

Il fait allusion à la nécessité d'arriver à avoir aussi en Italie pour tous les circuits interdistricts, un équivalent presque égal à zéro (circuits à 4 fils) comme cela existe en Angleterre et en Hollande et comme la Suisse est en train de le réaliser.

M. *Gigli* fait remarquer qu'en ce qui concerne la structure et la dimension des réseaux on peut, a priori, fixer la valeur de l'équivalent du réseau de district, avec le but d'obtenir par des améliorations futures des appareils et du réseau interdistricts une diminution de l'équivalent total et ainsi une amélioration de la qualité de la transmission ou bien fixer la valeur de l'équivalent total sans procéder, pour le moment, à une répartition entre les différentes parties du circuit.

Cependant, en adoptant aujourd'hui la seconde solution, on ne pourrait pas fixer un équivalent total faible (par exemple 30 à 32 db), car les circuits interdistricts ayant actuellement une valeur de 8...10 db, on fermerait ainsi la voie à une réduction future de l'équivalent.

M. R. *Possenti* (STIPEL) dans une «contribution du réseau interurbain quant à l'équivalent de référence d'une conversation téléphonique» exprime quelques considérations sur les critères connus de répartition de l'équivalent entre les parties interurbaines et locales du circuit et leur influence sur le montant du capital investi.

Il estime qu'il convient de concentrer sur le réseau local la plus grande partie de l'équivalent total puisque le réseau interurbain italien ne représente que le tiers du capital placé dans les installations téléphoniques.

Après avoir encore examiné la structure du réseau italien, il conclut que, dans les conditions actuelles, il faut réservier 1 néper aux circuits interdistricts. Quand le réseau interdistrict sera constitué de circuits à 4 fils et à grande vitesse de propagation, on pourra prévoir un équivalent de transmission de 0,5 néper.

M. G. *Oglietti*, directeur général (STIPEL), expose son point de vue quant à la normalisation des installations téléphoniques, particulièrement des centraux et des appareils d'abonnés.

Il y avait en Italie, à fin 1948, environ 750 000 abonnés dont 650 000 desservis automatiquement. Or, on doit constater que si la technique des lignes à atteint un degré de normalisation réjouissant, ce

n'est pas le cas pour celle des centraux et des appareils d'abonnés. En effet, en Italie, les différents types de centraux se répartissent comme il suit :

Siemens	67,63 %
Ericsson	17,10 %
Standard-Rotary	8,73 %
Autelco	5,60 %
Divers	0,94 %

Total 100,00 %

A titre de comparaison, le nombre de systèmes principaux dans les pays suivants est de :

Angleterre	1	France	2
Allemagne	1	U.S.A.	3
Suède	1	Suisse	3
Belgique	2	Hollande	4

Aucun système ne possède des qualités telles qu'il puisse être préféré à un autre. Seules des considérations de politique locale et des raisons techniques ont dicté le choix de tel ou tel système. Il est donc logique que l'Italie se pose la question d'une normalisation qui est nécessaire et possible. Elle a deux aspects :

La normalisation mécanique et la normalisation électrique.

La normalisation mécanique doit tenir compte de la situation des fabriques nationales et des prévisions touchant l'orientation de la technique. La normalisation électrique peut être réalisée sans autre, car elle se borne à fixer certaines normes. M. *Oglietti* propose de normaliser la tension d'exploitation, la tension et la fréquence du courant d'appel, les impulsions, les signaux acoustiques et optiques, etc. Il montre l'influence favorable qui en résulterait sur la standardisation des pièces d'appareils d'abonnés: disques d'appel, condensateurs, capsules, bobines d'induction, etc.

En vue de la sélection automatique, il faut fixer un plan national de numérotation et normaliser le système de taxation, les codes et les signaux, les numéros réservés aux services spéciaux, etc.

Il ne peut y avoir aucun doute quant à l'utilité de la normalisation. Mais il ne faut pas qu'elle conduise à l'établissement d'un monopole en faveur d'un seul fabricant ou d'un seul exploitant. Bien au contraire, il faut laisser à l'exploitation et aux fabriques la liberté qui provoque de fertiles batailles techniques et une saine concurrence des prix, base de tout progrès. La voie à suivre est montrée par l'Angleterre (voir le livre "The Story of the Telephone" de J. K. Robertson).

Après un rappel sur l'activité de la Sotelec (France) en ce qui concerne la normalisation et la collaboration entre l'industrie et les P.T.T., il décrit en détail l'organisation du «Comité britannique pour le développement de la technique des téléphones» créé par le General Post Office.

Dans un second exposé, M. *Oglietti* examine les avantages d'un remplacement du tarif téléphonique

interurbain actuel basé sur l'unité de taxe de 3 minutes par un tarif plus élastique proportionnel à la durée réelle de la communication (système Maitland).

Après quelques remarques d'ordre général concernant, entre autres, l'influence de la télésélection sur le tarif et l'emploi du taxographe pour les conversations à grande distance, il soumet à une étude critique serrée le système de tarification de notre pays et le système proposé par Maitland³⁾. Il pose les critères des deux systèmes:

$$\text{système Suisse } M = K_1 TZ$$

$$\text{système Maitland } M = K_2 T$$

où K_1 et K_2 sont des facteurs proportionnels à la distance, T le temps de conversation et TZ le temps en unités de taxe de 3 minutes.

Citant Maitland, il dit que le tarif de 3 minutes a été fortement conditionné par le réseau manuel tel qu'il était constitué vers 1910 et qu'il ne correspond plus aux conditions techniques actuelles car l'harmonie entre les facteurs économiques et techniques est rompue.

Au point de vue technique, il constate aussi que les frais causés par la ligne ne sont plus, depuis l'introduction des répéteurs, une fonction quadratique de la distance, mais bien plutôt une fonction linéaire. Grâce aux installations à courants porteurs, ils le deviendront toujours plus. Ceci revient à dire que les frais de la ligne dépendent principalement du nombre et du type de sections de ligne occupées par la communication.

Examinant encore les autres facteurs qui déterminent le prix de revient d'une conversation dans le système existant, il arrive à la conclusion qu'en l'état actuel de la technique ce prix est directement proportionnel à la durée, soit $P = mT$ où m est, un coefficient dépendant de la voie choisie pour l'acheminement et du nombre d'organes de sélection nécessaires.

Puis, il étudie l'influence qu'aurait l'introduction du système Maitland sur la tarification italienne interurbaine.

Il conclut, comme Maitland, qu'un tel système contribuera, entre autres,

- à stimuler l'usage du téléphone,
- à simplifier et réduire les organes de comptage,
- à simplifier les appareils à prépaiement.

Il croit que malgré les difficultés qu'il y aura à vaincre la tradition d'un système de tarif basé sur l'unité de 3 minutes, le tarif proposé est le tarif de l'avenir.

VI. Matériel

M. F. Marocchi (Pirelli), parle de la fabrication des câbles téléphoniques locaux.

Il constate que le perfectionnement de ces câbles porte plus sur la question de la diminution du prix par la réduction des poids de cuivre, de plomb et

d'autres matériaux et par l'augmentation du nombre de circuits que l'on peut loger sous un même volume que sur les questions de modification des caractéristiques fondamentales.

Une innovation importante dans cet ordre d'idée, introduite récemment en Italie — l'Amérique du Nord l'a fait depuis de nombreuses années — est la fabrication de câbles d'abonnés en conducteurs de 0,4 mm de diamètre. L'Italie se trouve ainsi en tête des pays européens dans la fabrication de ce type de câble.

Le câble de 0,4 mm, comparé à un câble de 0,5 mm, de capacité électrique égale, procure une économie de 35% de cuivre et de 25...30% de plomb.

Une autre innovation, adoptée aussi par l'Italie est la fabrication de câbles du type «secteur», constitués de groupes de 50 quartes-étoiles (100 paires). Les câbles ont une capacité allant de 2 à 24 groupes et variant de 100 en 100 paires. Le plus gros câble fabriqué a 2400 paires de 0,4 mm.

Un autre aspect intéressant de la technique de fabrication est l'emploi de nouvelles machines pour l'application de la gaine protectrice.

M. Marocchi signale les imperfections bien connues de la presse à plomb à piston vertical, telles que capacité de charge limitée, soudure longitudinale, soudure annulaire (bamboo) après chaque reprise. La nouvelle presse à plomb Pirelli, du type «continu», employée depuis peu dans différentes fabriques d'Europe, élimine ces imperfections. Elle fonctionne comme une filière et est du même type que celles employées pour l'application des gaines de caoutchouc ou en matières thermoplastiques.

Un autre champ de recherches est le remplacement du plomb par d'autres matières pour la gaine.

Des essais ont été faits avec de l'aluminium et avec des matières plastiques. Il signale aussi une application intéressante faite en Amérique du Nord avec la protection «alpetn». Celle-ci est constituée par une gaine de polyéthylène sous laquelle se trouve un tube d'aluminium en forme de ruban ondulé. Ce dernier ne protège pas de l'humidité, mais fait fonction d'écran électrique. Toutefois, des renseignements parvenus récemment signalent l'apparition de défauts difficilement réparables. On s'oriente maintenant plutôt vers l'emploi d'une gaine mixte plomb-polyéthylène ou chlorure de polyvinyl. Mais les essais n'en sont qu'au début.

Les matériaux synthétiques seront employés avantageusement comme isolants ou comme protection de câbles pour les installations à l'intérieur des centraux ou dans d'autres locaux pas trop humides et ne subissant pas de fortes variations de température.

MM. L. Zaleto et N. Zabiello (Siemens) relèvent d'abord que la qualité de la transmission dans les organes de raccordement a évolué plus rapidement que la fidélité de reproduction des capsules microphoniques.

³⁾ Voir Journal des Télécommunications no 7, juillet 1948.

Pour combler cette lacune, la «Siemens italiana» a repris les essais commencés à Berlin pour la construction d'un nouveau microphone à charbon.

Ils exposent d'abord que les caractéristiques électriques et mécaniques de la poudre de charbon conditionnent, dans une large mesure, la qualité et le fonctionnement des microphones téléphoniques. Du point de vue physique, cette poudre se comporte, à cause de la finesse de ses grains (0,1...0,2 mm de diamètre), comme un corps intermédiaire entre les solides et les liquides. C'est pour cette raison qu'on ne peut pas lui appliquer sans termes correctifs les formules habituelles de la résistance électrique.

Puis, ils examinent la construction et les caractéristiques des différents types de capsules microphoniques actuellement en usage, qu'ils classent dans la catégorie à bande étroite puisque leur affaiblissement est très considérable au-dessus de 2500 p/s. Le nouveau microphone est à large bande car il permet

la transmission, dans des conditions satisfaisantes, d'une bande allant jusqu'à 4000 p/s.

Ce microphone est caractérisé par une étanchéité parfaite à l'humidité, par une amélioration sensible des conditions de distorsion non linéaire de reproduction, par la suppression totale de la distorsion due au flux et à la déformation au sein de la poudre de charbon, ainsi que par un fonctionnement presque indépendant de l'inclinaison de la capsule.

Grâce à ses électrodes et à sa poudre spéciale, la capsule peut être alimentée par un courant très variable, ce qui permet son emploi aussi pour les appareils alimentés à 48 volts. Des mesures faites par l'Istituto Sperimentale delle Poste et delle Telecomunicazioni di Roma par rapport au circuit SFERT ont donné comme résultats moyens + 6,6 db, avec toutes les valeurs comprises entre + 4,8 et + 7,85 db. Entre 18 et 55 mA, l'affaiblissement est sensiblement constant.

Die Automatisierung des Telephons in Amriswil

Von H. Michel und E. Meyer, St. Gallen

621.395.34 (494.31)

A. Zentralenbau und Netzgestaltung

Mit der am 1. April erfolgten Inbetriebsetzung der neuen automatischen Telephonzentrale Amriswil sind alle Knotenämter der Netzgruppe St. Gallen automatisiert.

Das an der Bahnlinie Weinfelden—Romanshorn gelegene und zum Kanton Thurgau gehörende neue automatische Ortsnetz Amriswil umfasst ausserdem die Gemeinden Muolen, Zihlschlacht (nur teilweise), Sommeri und Hefenhofen. Das Ortsnetz zählt somit 9652 Einwohner und erstreckt sich, mit Ausnahme der Gemeinde Muolen, die im Kanton St. Gallen liegt, über thurgauisches Gebiet.

An das Knotenamt Amriswil ist als einziges Endamt die am 22. Mai 1948 in Betrieb genommene und auf 200 Teilnehmeranschlüsse ausgebauten automatische Landzentrale Oberaach angeschlossen. Zum Ortsnetz Oberaach gehören die Gemeinden Oberaach und Dünnershaus mit gegenwärtig 1190 Einwohnern.

Wenn man die Netzgestaltung von Amriswil auf der Karte (Fig. 1) betrachtet, so überrascht vielleicht, dass die Teilnehmer von Oberaach nicht auch direkt an Amriswil angeschlossen wurden.

Die Frage des direkten Anschlusses an Amriswil wurde seinerzeit eingehend geprüft, wobei sich zeigte, dass das jährliche Rechnungsergebnis tatsächlich günstiger wäre. Dagegen sprach aber der Umstand, dass die mehr als 6,5 km betragende Entfernung zwischen Amriswil und den Teilnehmern in Egethof für ein gewöhnliches Teilnehmerkabel mit einem Aderdurchmesser von 0,8 mm zu gross war. Zur Vermeidung einer zu starken Dämpfung (ungefähr 0,53 Neper) hätte das Teilnehmerkabel pupinisiert

werden müssen. Um jedoch die spätere Entwicklung im Telephonbetrieb in keiner Weise zu hemmen (HF-TR, Anpassung der Zentrale), kam eine Pupinierung ganzer Teilnehmerkabelbündel grundsätzlich nicht in Frage, so dass die Zentrale Oberaach beibehalten werden musste.

Wesentlich günstiger waren die Verhältnisse in bezug auf das bisherige Ortsnetz Muolen, dessen Teilnehmer höchstens 4,5 km von Amriswil entfernt sind. Da sich die Aufhebung dieses Netzes auch



Fig. 1. Netzgestaltung von Amriswil