

<b>Zeitschrift:</b>	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 telegrafi svizzeri
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe
<b>Band:</b>	26 (1948)
<b>Heft:</b>	5
<b>Artikel:</b>	Bruits de sélecteurs dans les centraux téléphoniques
<b>Autor:</b>	Engel, Hermann
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-874040">https://doi.org/10.5169/seals-874040</a>

### 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:** 23.01.2026

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

Die Lieferungsvorschriften gliedern sich, soweit die eigentliche Fabrikation in Betracht kommt, in zwei Teile. Der erste Teil handelt vorwiegend von konstruktiven Belangen, wie Beschaffenheit und Qualität der Kupferleiter, Eigenschaften der als Dielektrikum dienenden Isolierpapiere, Aufbau des Aderbündels und Kennzeichnung der Adern als Paare und Vierer, Einbau von besonderen Musikübertragungsleitungen, Qualität, Stärke und Biegsamkeit der Bleimäntel sowie Art und Festigkeit der Armaturen usw. Der zweite Teil befasst sich mit den elektrischen Eigenschaften, wie Gleich- und Wechselstromwiderstand (Impedanz), Isolation, dielektrische Festigkeit gegen hochgespannte Wechselströme, Betriebskapazitäten, Kapazitätsunsymmetrien, Leistungs- und Uebersprechdämpfung.

Da im Vorstehenden, wie bereits eingangs erwähnt, nur der Fabrikationsgang behandelt und weder die elektrischen Grundlagen noch die betriebsfertige Anlage näher berührt wurden, so wird von Einzelheiten über den Ausgleich der Kapazitätsunsymmetrien und Betriebskapazitäten sowie über den Aufbau von Pupinsektionen und die Pupinisierung abgesehen.

Wenn die vorliegende Arbeit auch nur in gedrängter Form den konstruktiven Teil der Kabelfabrikation behandelt und die Voraussetzungen für erstklassige Uebertragungseigenschaften der Kabel bloss andeutungsweise erwähnt werden konnten, so hoffe ich dennoch, dass sie namentlich dem weiten Kreise uneingeweihter Leser Neues und Wissenswertes zu vermitteln vermochte.

#### Bibliographie

M. Klein. Kabeltechnik. Berlin 1929.

A. Kunert. Telegraphen- und Landkabel, einschliesslich der Flusskabel. Berlin 1940.

P. E. Schneeberger. Kabeltechnik. Bulletin SEV, Jahrgang 1938, Nr. 10 und 15.

Koch und Kienzle. Handwörterbuch der Technik.

Die Photographien wurden uns in freundlicher Weise von den schweizerischen Kabelfabriken zur Verfügung gestellt.

Les fabriques suisses de câbles ont eu l'amabilité de mettre à notre disposition les photographies illustrant cet article.

ces fils aient des diamètres absolument identiques. Bien que les calibres des diamants soient constamment contrôlés, on ne peut éviter de toutes petites différences de diamètre d'une couronne de fil à l'autre qui peuvent provoquer des déséquilibres de symétrie préjudiciables entre des conducteurs voisins et surtout des différences de résistance ohmique. Les efforts déployés pour obtenir la plus grande symétrie possible au point de vue de la construction et des valeurs électriques se reflètent sur tout le procédé de fabrication. Il convient encore de faire remarquer qu'il est même tenu compte, pendant la fabrication, des modifications des valeurs de capacité qui se produisent lors des travaux de pose des câbles et leur tirage dans les conduites en tuyaux.

Les prescriptions de livraison se divisent en deux parties en ce qui concerne la fabrication proprement dite. La première partie a principalement trait à la construction, soit à la constitution et à la qualité des conducteurs de cuivre, aux propriétés du papier isolant, à la composition du faisceau et à la désignation des conducteurs formant les paires et les quartes, à l'adjonction de circuits pour la transmission de la musique, à la qualité, l'épaisseur et la malléabilité des gaines de plomb, ainsi qu'au genre et à la résistance mécanique de l'armure, etc. La deuxième partie concerne les propriétés électriques, telles que la résistance ohmique et l'impédance, l'isolation, la rigidité diélectrique, les valeurs de capacité, de déséquilibre de capacité, d'affaiblissement et de diaphonie.

Vu que le présent exposé ne traite, comme je l'ai dit au début, que de la fabrication des câbles, et que ni les principes électriques ni l'installation prête à l'exploitation n'ont fait l'objet de mes considérations, je m'abstiens de donner des détails sur la compensation des dyssymétries de capacité, sur les capacités qui entrent en ligne de compte pour l'exploitation sur la pupinisation et la constitution des sections Pupin.

Si l'ouvrage ci-haut ne tient compte, sous une forme succincte, que de la partie constructive de la fabrication des câbles et ne fait qu'effleurer les conditions auxquelles les câbles doivent répondre pour satisfaire aux exigences d'une transmission de haute qualité, je me plaît tout de même à croire qu'il aura surtout contribué à étendre les connaissances des nombreux lecteurs non initiés dans ce domaine.

## Bruits de sélecteurs dans les centraux téléphoniques

Par Hermann Engel, Berne

621.395.823

Par bruit de sélecteur, on désigne un bref grattement caractéristique constaté depuis la mise en exploitation des systèmes à sélecteurs. La littérature professionnelle parle surtout de l'influence des installations d'énergie, des chemins de fer électriques, des lignes à haute tension, des bruits de salles, etc. On ne trouve que de rares allusions à l'influence des

sélecteurs, ce qui ne permet pas de tirer des conclusions sur les limites admissibles de ces bruits et sur les méthodes de mesure.

En effet, on constate qu'à mesure que la charge augmente et que les installations automatiques vieillissent, les bruits de sélecteurs vont croissant et qu'il n'est plus possible à la longue de les négliger. C'est

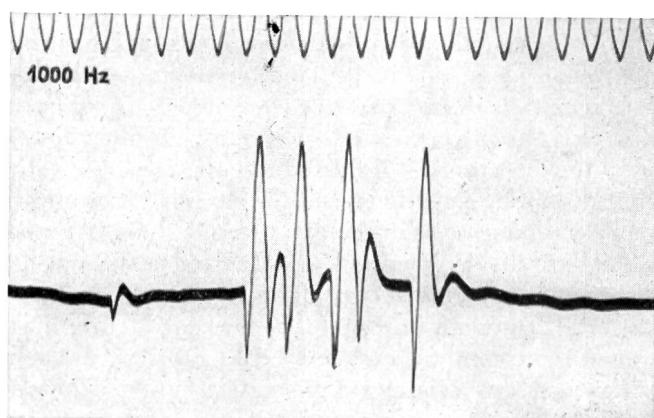


Fig. 1. Grattement de sélecteur provoqué par des brins toronnés défectueux

pourquoi on confia à une *commission de revision* la tâche d'étudier la question des dérangements provoqués par les bruits. Cette tâche ainsi résumée comporte en réalité l'étude d'une série de problèmes tels que la mesure des bruits, la lutte contre les bruits et la limite admissible des bruits.

Des recherches antérieures avaient montré que les bruits étaient la conséquence de courtes interruptions du courant continu d'alimentation et du courant de mouillage. Sur les lignes interurbaines, l'influence inductive et capacitive des sélections et des appels sur les circuits voisins joue également un rôle. En outre, dans certains cas isolés, il se produit des décharges lors de l'établissement des communications aux commutateurs. Les possibilités de formation de bruits sont donc très variées.

Les interruptions signalées sont dues à des secousses que subissent les sélecteurs, secousses dans lesquelles les balais, les brins toronnés, les contacts à couteau, etc. peuvent former des points de vibration. Les secousses elles-mêmes proviennent des multiples attractions et relâchements des aimants de connexion utilisés dans l'exploitation. Les bruits sont tout particulièrement reconnaissables et seraient peut-

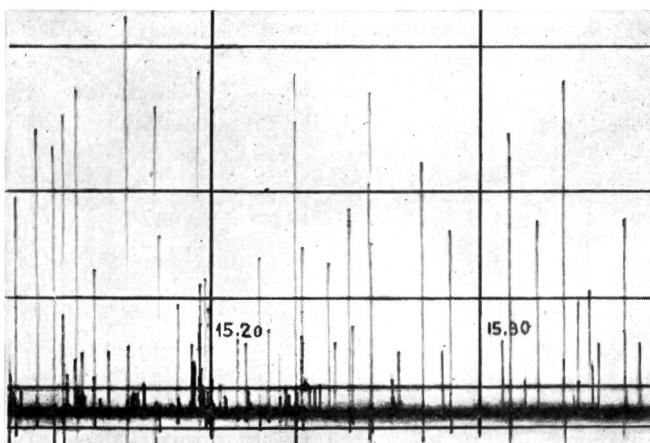


Fig. 2. Tension psophométrique sur une communication locale à Thoune

être mieux désignés sous le nom de «grattements de sélecteurs». Leur cadence, maintes fois observée, permet de conclure qu'ils sont provoqués par des sélections; ils ont ceci de particulier qu'ils ont parfois le son d'un gong. Les bruits se produisent plus ou moins fréquemment suivant l'état des surfaces de contact et des points de pression des balais. C'est pourquoi, d'une manière générale, les nouveaux centraux sont plus tranquilles. Il y a là peut-être une des raisons pour lesquelles l'attention a été attirée aujourd'hui seulement sur ce phénomène.

Ces constatations, en stimulant constamment les constructeurs à faire toujours mieux, les ont conduits, comme premier résultat, à affiner les surfaces de contact et à utiliser des balais et des brins toronnés spéciaux. En Amérique, pour supprimer les bruits, on a passé, entre autres mesures, au cross-bar-system.

Pour obtenir des points de repère sur le comportement du courant, on a essayé d'enregistrer les bruits à l'aide d'un oscillographe à boucle. Après bien des

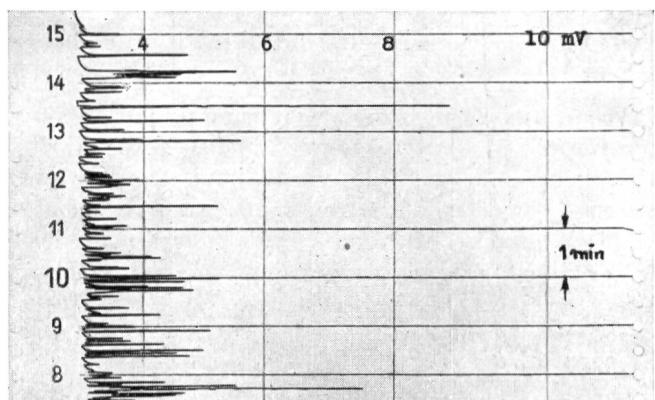


Fig. 3. Tension psophométrique sur une communication locale à St-Gall

essais, on est arrivé à obtenir par hasard l'enregistrement représenté à la figure 1.

Bien que cette image ne laisse rien à désirer au point de vue de la netteté, elle n'a pour le moment qu'une valeur documentaire; on ne peut pas y avoir recours pour juger de la situation au point de vue des bruits.

Pour mesurer les bruits ordinaires dont nous avons parlé au début de cet article, on a à disposition des indicateurs de tension psophométrique, avec des indications de valeurs objectives, et des psophomètres donnant des comparaisons subjectives des intensités de sons. Le résultat des mesures indique quelle tension de 800 c/s donne la sensation d'une même intensité de son que celle engendrée par le bruit à mesurer. La caractéristique de fréquence récepteur/oreille est adaptée aux recommandations du Comité consultatif international téléphonique (CCIF).

Bien que ces instruments ne soient pas indiqués pour la mesure des bruits de sélecteurs, on a, pour éviter la perte de temps qu'aurait occasionnée la

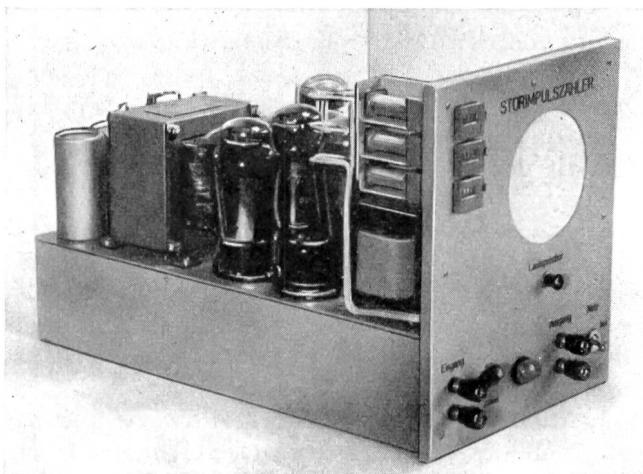


Fig. 4. Compteur d'impulsions perturbatrices

construction d'un nouvel appareil, utilisé l'indicateur de tension psophométrique 42c de la maison Siemens & Halske. On était conscient ce faisant que le temps d'intégration était trop élevé. Mais comme il s'agissait avant tout de faire des mesures comparatives, on pouvait passer par dessus ce défaut. Les mesures comparatives étaient nécessaires pour donner la certitude que les essais d'amélioration avaient été faits sur un objet qui en avait besoin.

Les figures 2 et 3 montrent des exemples d'une série d'enregistrements faits au moyen de l'indicateur de tension psophométrique en question. L'enregistrement s'effectua au moyen de procédés photographiques et de scripteurs à plume. D'une manière générale, les images restèrent les mêmes. Mais on s'aperçut bientôt qu'à cause de la grande dispersion, les mesures isolées ne donnaient aucun résultat. Des communications très tranquilles peuvent très bien être suivies d'autres fortement dérangées et inversement. Pour obtenir une image claire, il faut avoir recours à des méthodes statistiques, autrement dit, seules des mesures faites en grand nombre peuvent donner un résultat complet et sûr. Les instruments connus jusqu'ici tels que l'oscillographe ou l'enregistreur de tension psophométrique ne pouvaient pas convenir pour ces mesures. Il fallut donc proposer une nouvelle méthode donnant à ce point de vue toute garantie. Elle consiste à faire enregistrer par des compteurs les pointes des tensions psophométriques qui seules nous intéressent. La figure 4 montre un de ces compteurs d'impulsions perturbatrices.

Les trois compteurs qui le composent fonctionnent pour des tensions de 20, 30 et 100 millivolts. En même temps, un haut parleur permet d'entendre les impulsions enregistrées. L'installation dans cet appareil d'un filtre analogue à celui de l'indicateur de tension psophométrique a été abandonnée.

Le dispositif de comptage a répondu à ce qu'on en attendait. Dès les premiers essais, on put non seulement déterminer la sensibilité moyenne mais aussi localiser en même temps une source désagréable de

perturbations. Un premier essai a permis de déterminer que pendant 5 minutes on observait en moyenne 120 impulsions de 20 mV ou plus, 50 impulsions de 30 mV ou plus et 0,7 impulsion de 100 mV ou plus.

Mais, sans connaître jusqu'à quelle limite ils pouvaient être tolérés, on en pouvait seulement conclure qu'il fallait compter avec des bruits. Les 5 mV (bruit permanent) recommandés par le CCIF semblaient largement dépassés bien que les bruits mesurés n'aient pas pu être qualifiés de particulièrement gênants. Il était clair qu'entre les valeurs prescrites par le CCIF et celles données par nos mesures il y avait une divergence qui prouvait que la sensibilité au bruit permanent ne pouvait pas être la même que la sensibilité aux bruits occasionnels.

La difficulté de faire des mesures quelconques à ce sujet résidait, tout paradoxal que cela paraisse, dans le manque de bruits. Pour pouvoir observer un bruit caractéristique, il fallut très souvent et avec de grandes pertes de temps, établir de nombreuses communications d'essai. Le travail ne put se poursuivre qu'après qu'on eût, avec l'aide du studio de Berne, réussi à enregistrer sur bande magnétique un bruit typique de sélecteur.

La bande magnétique donne la possibilité de répéter un bruit à volonté. Grâce à ce fait, on put enfin entreprendre des recherches sur les limites admissibles des bruits.

A cet effet, les bruits artificiels furent introduits dans des communications normales et leur intensité modifiée jusqu'à ce que les personnes participant aux essais la trouvent gênante. Un essai fait entre gens du métier

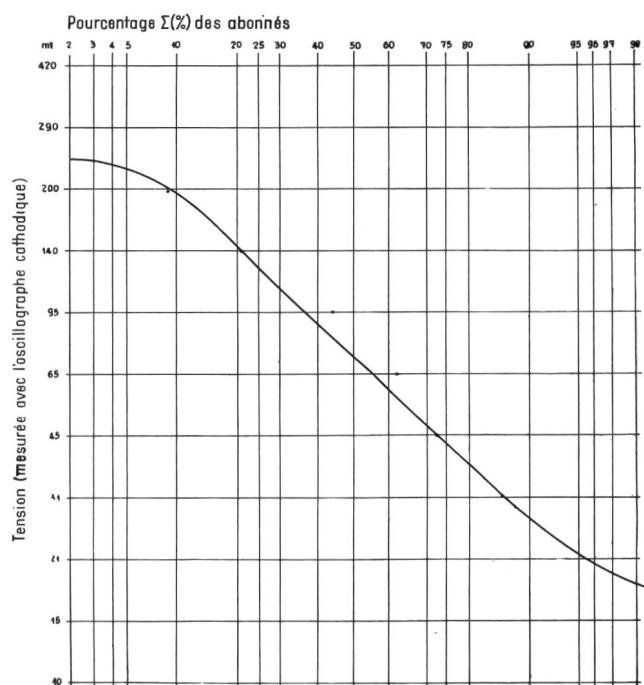


Fig. 5. Pourcentage des abonnés gênés par les grattements de sélecteurs de différentes tensions

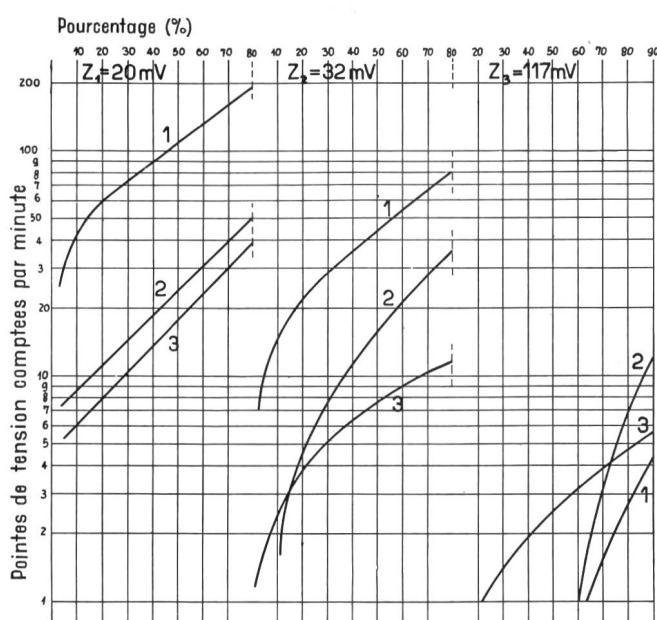


Fig. 6. Pourcentage des pointes de tension (20, 32 et 117 mV) dans les trois systèmes automatiques (1 = Bell, 2 = Siemens, 3 = Hasler)

absolument indépendants les uns des autres a donné un résultat tout à fait positif. Ils constatèrent que les tensions de 20 à 25 mV étaient encore tolérables tandis que les tensions de 30 mV commençaient à devenir gênantes.

Cet essai ne pouvait avoir qu'un caractère d'information car, d'une part, le nombre des personnes participant aux essais était trop petit et, d'autre part, il s'agissait de professionnels portés à la critique. On pouvait donc admettre d'avance que leur jugement serait trop sévère. En outre, on pensait qu'une personne préparée à ces essais jugerait autrement qu'un abonné non prévenu.

Ces considérations amenèrent à faire des essais combinés avec des observations de service. En introduisant des bruits sur les communications, on s'attendait à une réaction quelconque des abonnés et espérait ainsi pouvoir fixer la limite de la tension gênante. Cet espoir fut déçu car les abonnés ne tinrent aucun compte des bruits même forts. Quand on les questionna après coup, ils déclarèrent que le bruit les

avait en effet gênés mais que la conversation avait plus d'importance que le bruit. Ils avaient pris note de la perturbation dans l'intention de réclamer à l'occasion. Ainsi, la réjouissante bonhomie constatée n'était qu'apparente.

On fit des expériences analogues dans le central domestique de la direction générale des PTT. L'insuccès des essais faits au moyen d'observations de service fut attribué au manque d'intérêt des abonnés. On espérait mieux réussir dans le bâtiment même de l'administration. On prit des mesures pour «infester» de bruits les communications d'entrée. En outre, on pria les abonnés de nous faire part de leurs observations. Le succès de cet essai fut des plus modestes. Malgré les bruits excessivement forts, peu réclamèrent. Et pourtant, en aucun cas les tensions psophométriques utilisées ne pouvaient être considérées comme tolérables. On ne peut pas s'expliquer avec certitude les raisons de cette indifférence. Très probablement, l'importance de la conversation dépassa là aussi celle des essais psophométriques.

On en revint donc aux essais simples, soit à l'information directe. Deux cents abonnés pris au hasard dans la liste des abonnés furent questionnés. Le résultat de cette consultation est représenté à la figure 5. On voit que la valeur moyenne est 70 mV, en d'autres termes qu'avec une tension psophométrique d'environ 70 mV, 50% des abonnés se déclarent satisfaits tandis que les autres estiment le bruit intolérable. D'autre part, la tension ne doit pas dépasser 27 mV si l'on veut que 90% des abonnés n'éprouvent aucune gêne. La concordance de ces constatations avec celles faites lors des essais entre gens du métier est remarquable et peut être considérée comme une confirmation.

La limite tolérable ayant été fixée, on pensa pouvoir juger de la qualité d'un central d'après ses pointes de tension psophométrique.

Cependant, les mesures faites à Zurich, Lausanne et St-Gall, firent constater qu'on ne pouvait pas les classer seulement d'après la valeur maximum des bruits mais qu'il fallait tenir compte que ces bruits se produisaient plus ou moins fréquemment. C'est cette fréquence que représentent les courbes de la figure 6.

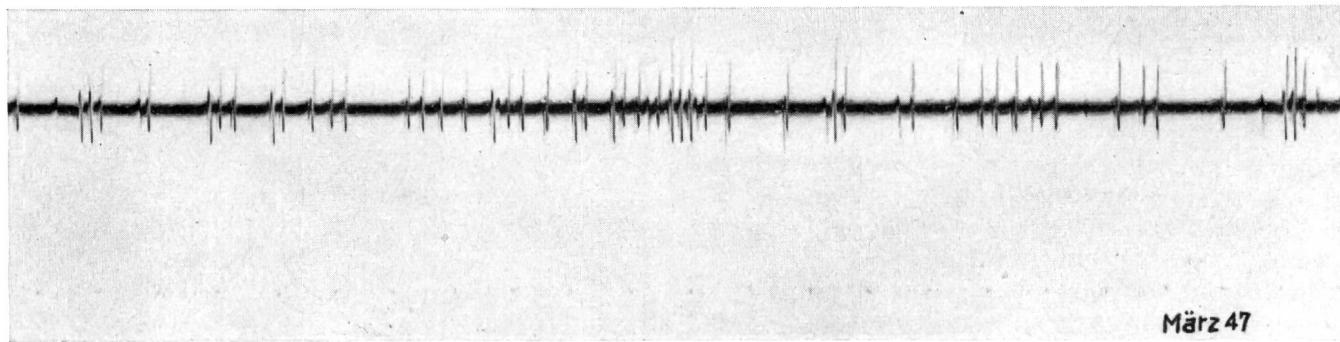


Fig. 7. Train d'impulsions de bruit artificielles

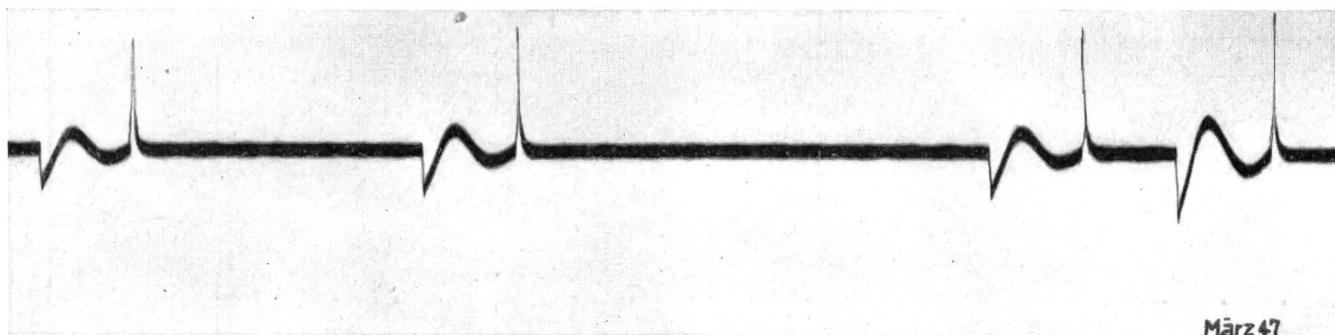


Fig. 8. Impulsions de bruit artificielles

On constata avant tout clairement qu'aucun de nos systèmes automatiques n'est exempt de bruits. L'idée qu'une batterie d'alimentation spéciale pourrait empêcher les bruits est sans fondement puisque Zurich (avec une de ces batteries) en accuse précisément le plus. Les centraux Siemens paraissent se distinguer par le fait que les bruits ne se produisent pas sur toutes les communications mais qu'ils peuvent être plus gênants qu'à St-Gall par exemple. Dans le système Bell, 65% des communications ne présentent pas de tensions psophométriques dépassant 100 mV, tandis que le système Hasler n'en a que 20%.

Si, comme nous l'avons dit, les mesures faites au moyen de compteurs d'impulsions perturbatrices n'ont pas permis de tirer une conclusion directe, elles ont cependant permis de caractériser les divers systèmes automatiques. Rappelons aussi que les courbes de la figure 6 sont le résultat de 500 mesures faites à toutes les heures de service.

La difficulté d'évaluer ces courbes nous obligea à faire de nouvelles recherches sur le rapport entre la répétition des bruits et leur valeur maximum. Elles exigeaient une source de bruit permettant de varier à volonté l'amplitude et la répétition. La bande magnétique utilisée ne convenait pas car elle permettait seulement de faire varier l'amplitude. Une «machine à impulsions» remplissait mieux les conditions voulues. Elle permettait de faire à volonté, dans un ordre quelconque, des connexions (interruptions) de 10 millisecondes environ. Reliée à un circuit d'alimentation, elle permettait d'engendrer des tensions psophométriques imitant dans une certaine mesure les bruits de sélecteurs. Des trains d'impulsions de bruit artificielles de ce genre sont représentés aux figures 7 et 8.

Le choix de la densité des impulsions fut dicté par les valeurs observées; on admis le chiffre de 700 à la minute comme limite supérieure et celui de 70 comme limite inférieure. Pour la deuxième fois, on appela au hasard 200 abonnés auxquels on demanda leur avis sur l'admissibilité des bruits introduits sur les communications. Pour être complet, disons encore que les essais furent faits sur des communications présentant un affaiblissement de 1 néper, parce qu'on admettait qu'une communication sans affaiblis-

ment devait être moins sensible aux bruits. D'autre part, un affaiblissement plus élevé sembla peu indiqué du fait que les abonnés trouvaient la conversation pénible et se désintéressaient des essais.

On pouvait modifier l'amplitude en 20 échelons de 14 à 900 mV environ et très bien percevoir les différences. Comme dans les essais précédents, on constata de très grosses dispersions. Le résultat de ces mesures est représenté à la figure 9.

La courbe A indique le résultat de la consultation avec 700 impulsions de bruit à la minute, la courbe B avec 70.

Le résultat de cette enquête est certainement intéressant. On peut dire avec certitude que l'indication d'une tension psophométrique n'a aucune valeur si l'on n'indique pas en même temps la densité ou la fréquence des pointes. Les valeurs centrales de A

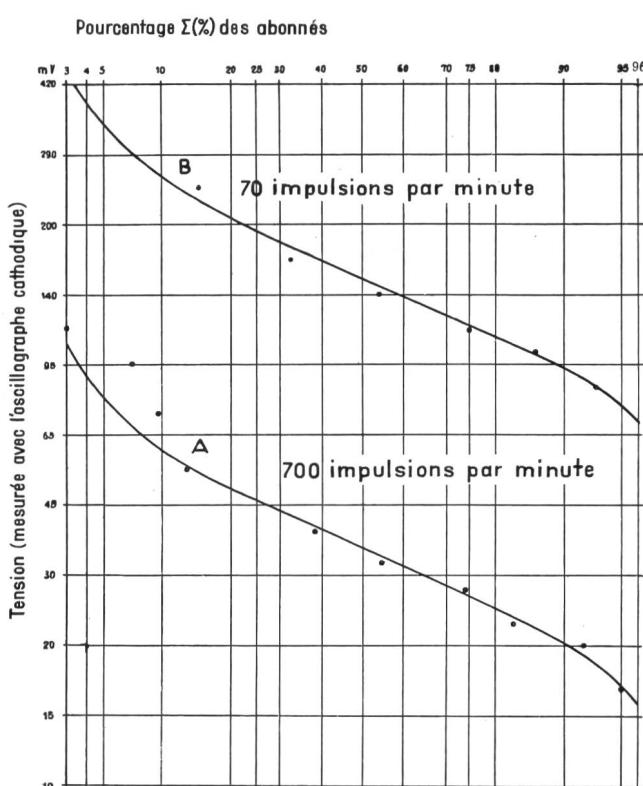


Fig. 9. Pourcentage des abonnés gênés par les impulsions de bruit artificielles pour deux densités d'impulsions

et B sont à 40 et 145 mV; en d'autres termes, un bruit qui se répète 700 fois à la minute ne doit pas dépasser 40 mV, tandis qu'un qui se répète 70 fois peut aller jusqu'à 145 mV. 90% des abonnés sont satisfaits quand, avec une fréquence de 700 à la minute, la tension ne dépasse pas 20 mV, tandis qu'avec une fréquence de 70, ils peuvent supporter une tension de 95 mV, et ainsi de suite. Il serait intéressant d'établir des courbes par exemple pour 200 et 500 impulsions à la minute, mais, pour nos besoins, les courbes A et B suffisent pour le moment.

Si l'on compare les valeurs ainsi obtenues avec celles des mesures faites à Zurich, Lausanne et St-Gall, on peut dire que:

- a) à Zurich, le nombre de 200 impulsions perturbatrices par minute ne peut pas encore être considéré comme gênant ( $Z^1$ );
- b) 70 pointes de tension ou impulsions perturbatrices par minute ( $Z^2$  Zurich) peuvent atteindre une amplitude d'environ 95 mV. Il est probable cependant que ce n'est pas le cas, car le compteur  $Z^3$  fonctionne très rarement;

c) La très faible densité des impulsions perturbatrices dépassant 117 mV permet d'admettre qu'on peut négliger les lectures de  $Z^3$ ;

d) aucun des centraux n'est affecté de bruits dans une proportion intolérable. Le central où la situation est le plus favorable est celui de St-Gall.

Ces conclusions confirment ce que beaucoup de praticiens avaient déjà pressenti.

En résumé on peut dire que la création d'un compteur d'impulsions perturbatrices permet de contrôler la proportion des bruits à n'importe quel instant. En outre, on peut reconnaître plus facilement les sources perturbatrices. La connaissance des limites tolérables permet d'évaluer un bruit. Les essais décrits ci-dessus ne se rapportent qu'à des communications locales; ils seront étendus plus tard aux communications interurbaines.

Pour terminer, nous remercions tous ceux qui ont collaboré à ces essais, en particulier le studio de Berne pour l'enregistrement sonore.

## Eine Sprengung im Reusstal

Von Jakob Kaufmann, Luzern

621.395.73.0046

Im Oktober 1948 wird es ein Jahr her sein, dass eine grosse Sprengung im Reusstal das Gotthardkabel schwer beschädigte. Obwohl das Ereignis schon weit hinter uns liegt, werden dennoch Einzelheiten über die Sprengung und die dadurch verursachte Verkehrsstörung das unverminderte Interesse des Nachrichtenfachmannes finden.

Etwas mehr als 500 Meter nördlich von Gurtnellen, das Reusstal abwärts, befindet sich rechts von Reuss und Strasse ein grosser Steinbruch, in dem seit Jahren ein gesuchter Granitstein gewonnen und zu Wehrsteinen, Treppenstufen, Brückenquadern usw. verarbeitet wird. Von Zeit zu Zeit muss nun durch Sprengung neues Material aus den weit oben liegenden Felsen gelöst werden. So war auf den 3. Oktober 1947 eine grosse Sprengung vorgesehen. Zu diesem Zwecke hatte man eine vertikale Sprengkammer von 40 Meter Tiefe und 10 Zentimeter Durchmesser in den Felsen getrieben, die etwa acht Tonnen Schwarzpulver aufnehmen konnte. Die Vorbereitungen zur Sprengung liessen eine gewaltige sich loslösende Gesteinsmasse erwarten, die mit Wucht über den von früheren Sprengungen herührenden Geröllkegel zur Tiefe stürzen würde.

Die Organe der Telegraphen- und Telephonverwaltung hatten in der ihnen zur Verfügung stehenden Zeit alle ihnen gut erscheinenden und möglichen Vorsichtsmassnahmen zum Schutze des Gotthardkabels getroffen. Auf Grund früherer Erfahrungen und aus der Lage der Sprengkammer zu schliessen, nahm man

## Un coup de mine dans la vallée de la Reuss

Par Jakob Kaufmann, Lucerne

621.395.73.0046

En octobre 1948, une année se sera écoulée depuis qu'un grand coup de mine a endommagé gravement le câble du St-Gothard dans la vallée de la Reuss. Bien que cet événement soit maintenant loin dans le passé, quelques particularités relatives à cette explosion et aux perturbations qu'elle a amenées dans le trafic seront certainement de nature à intéresser le spécialiste des télécommunications.

A un peu plus de 500 mètres au nord de Gurtnellen, en aval, à droite de la Reuss et de la route, se trouve une grande carrière de laquelle on extrait un granit recherché servant à la confection de bornes, de marches d'escalier, de pierres de taille, etc. De temps à autre, il faut, au moyen de coups de mine, détacher de nouveaux matériaux des rochers situés bien au-dessus du fond de la vallée. C'est ainsi qu'une grosse explosion était prévue pour le 3 octobre 1947. A cet effet, on avait pratiqué dans le rocher un trou de mine vertical de 40 mètres de profondeur et de 10 centimètres de diamètre, qui pouvait recevoir environ huit tonnes de poudre noire. D'après les préparatifs, on pouvait compter qu'une énorme masse de pierre se détacherait du rocher et se précipiterait vers le fond de la vallée par-dessus le cône d'éboulement provenant des explosions précédentes.

Pendant le temps dont ils disposaient, les organes de l'administration des télégraphes et des téléphones avaient pris toutes les mesures de précaution possibles et utiles pour la protection du câble du St-Gothard. D'après les expériences faites précédemment et étant



Photo M. u. RS. Aschwanden, Flüelen

Fig. 1. Das Steinbruch-Gelände vor der Sprengung  
La carrière avant l'explosion

an, dass sich der neue Ausbruch über den in Figur 1 sichtbaren linken Teil des Geröllkegels ergieissen würde. Das in dieser Zone zwischen der Strasse und dem Ende des Geröllkegels im Wiesland liegende Fernkabel wurde deshalb in eine Tiefe von über zwei Meter eingegraben und ausserdem mit Eisenbahnschienen und einem guten Steinbett geschützt. Mit dem Fortschreiten der Vorbereitungsarbeiten für die

Fig. 2. Sicherung des Kabels durch ein Rundholzpolster  
Protection du câble au moyen de rondins.

donnée la situation du trou de mine, on supposait que les blocs rouleraient sur la partie gauche, visible à la figure 1, du cône d'éboulement. Le câble interurbain, posé dans cette zone au milieu des prés séparant la route de l'extrémité du cône d'éboulement, fut enfoui à une profondeur de plus de 2 mètres et protégé en outre par des rails de chemin de fer et un lit de pierres bien établi. A mesure qu'avançaient les préparatifs de l'explosion principale et qu'éclataient les coups de mine préparatoires, on se rendit compte que la partie du câble interurbain située en amont était également exposée au danger de chutes de pierres. A la hauteur de la petite étable visible sur la figure 1, ce câble débouche de nouveau dans la chaussée et, pour remonter la vallée, est placé dans une canalisation zorès enfouie à profondeur normale. Au moment de la plus grande circulation automobile, il n'était pas question d'enfouir le câble, à cet endroit, à une plus grande profondeur. Il faisait un magnifique temps d'automne; les cols du Susten, de la Furka, du St-Gothard, de l'Oberalp et du Klausen étaient encore ouverts et déversaient un énorme trafic sur la route de la vallée d'Uri. La «Fiera di Lugano» ouvrait ses portes à ce moment-là, ce qui devait avoir pour effet d'augmenter encore la circulation. On ne pouvait donc songer à empêcher celle-ci en pratiquant des fouilles. On dut bon gré mal gré se contenter de poser sur le tracé du câble de fortes billes de bois (fig. 2).

On prit une autre mesure en envoyant, pour le moment du coup de mine, en amont et en aval de



Photo: M. u. RS. Aschwanden, Flüelen

Fig. 3. Die Sprengung — L'explosion

Hauptsprengung und den in diesem Zusammenhang vorgenommenen Lockerungssprengungen erkannte man aber, dass auch das weiter talaufwärts liegende Fernkabel der Steinschlaggefahr ausgesetzt war. Auf der Höhe des in Fig. 1 sichtbaren kleinen Stalles mündet dieses Fernkabel wieder in die Strasse ein und ist von dort weg, talaufwärts, in einem Zoreskanal in normaler Tiefe verlegt. Eine Tieferlegung des Kabels an dieser Stelle konnte im Zeitpunkte des grössten Automobilverkehrs nicht in Frage kommen. Die Alpenpässe Susten, Furka, Gotthard, Oberalp und Klausen waren bei schönstem Herbstwetter noch offen und brachten einen gewaltigen Strassenverkehr, desgleichen öffnete um diese Zeit die Fiera in Lugano ihre Pforten und liess eine weitere Verkehrszunahme erwarten. An eine Drosselung des Strassenverkehrs durch Grabarbeiten war deshalb gar nicht zu denken. So begnügte man sich wohl oder übel mit dem behelfsmässigen Zudecken der Kabeltrasse mit starkem Rundholz (Fig. 2).

Als weitere Vorsichtsmassnahme wurden auf den Zeitpunkt der Hauptsprengung alle verfügbaren Handwerker der Telephondirektion Luzern nach ober- und unterhalb der Sprengungsstelle beordert, um bei einem allfälligen Schaden sofort eingreifen zu können. Eine in Altdorf lagernde Reservelänge des Gotthardkabels wurde ebenfalls in die Nähe der Sprengstelle gebracht.

Die am 3. Oktober 1947, genau um 16 Uhr vorgenommene Hauptsprengung löste gewaltige Steinmassen und beförderte diese mit unvorstellbarer Wucht in die Tiefe. Die Figuren 3 und 4 vermitteln ein eindrucksvolles Bild von den künstlich entfesselten Naturgewalten, und die Figur 5 zeigt das Ende des Geröllkegels nach der Sprengung (Vgl. hierzu Fig. 1). Ein kleiner Ausschnitt über den Zustand der Strasse nach der Sprengung ist in Figur 6 festgehalten. Aus diesem Bilde erkennt man, dass die Rundholzstämme über dem Zoreskanal einen sehr problematischen Schutz bildeten. Die Figur 7 zeigt einen  $700 \text{ m}^3$  mes-

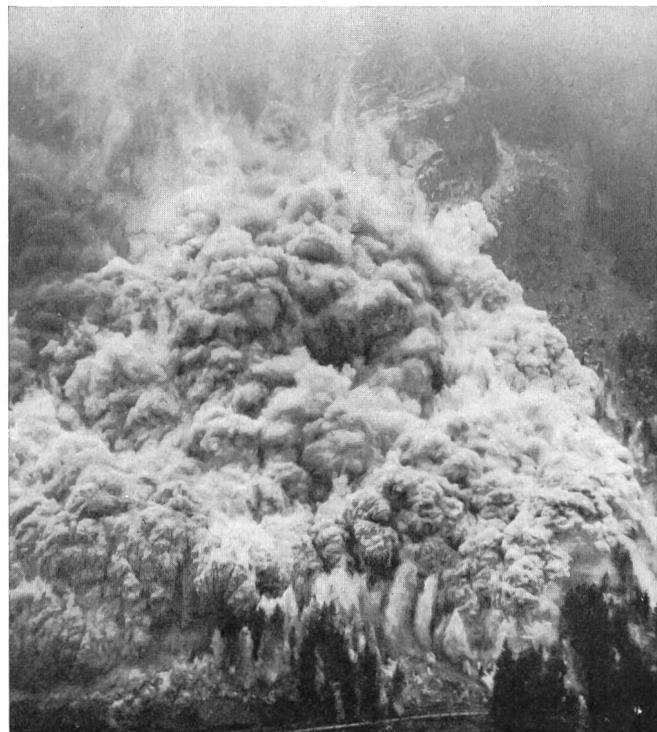


Photo: M. u. RS. Aschwanden, Flüelen  
Fig. 4. Pulverrauch und Staub hüllen das Gelände ein  
Un nuage de poussière recouvre le terrain

l'endroit où l'explosion devait se produire, tous les ouvriers disponibles de la direction des téléphones de Lucerne, qui pouvaient ainsi commencer immédiatement la réparation des dégâts éventuels. Une certaine longueur de câble du même genre que le câble du St-Gothard était déposée en réserve à Altdorf; elle fut également amenée à proximité du lieu de l'explosion.

Le coup de mine principal eut lieu le 3 octobre 1947, à 16 heures exactement. Il précipita dans la vallée, avec une violence extraordinaire, d'énormes masses de pierre. Les figures 3 et 4 donnent une image suggestive des forces artificiellement déchaînées, et la figure 5 montre l'extrémité du cône d'éboulement après l'explosion (comparer avec la figure 1). La figure 6 montre encore une partie de la route dans l'état où elle se trouvait après l'explosion. On voit que les billes de bois posées au-dessus de la canalisation zorès ne constituaient qu'une protection fort problématique. Sur la figure 7, on remarque un bloc de granit de  $700 \text{ m}^3$ , pesant 2000 tonnes, qui a roulé sur les éboulis jusqu'à la route où il a creusé un sillon profond de 2 mètres. On comprend facilement que le lit de billes de bois et la canalisation zorès ne purent résister à un tel poids et à l'énergie acquise par le bloc pendant la descente. La canalisation et le câble furent tout simplement coupés et les deux extrémités du câble furent projetées sur le talus bordant la route.

Par cette interruption, toute correspondance téléphonique fut empêchée avec la vallée de la Reuss au sud d'Amsteg et avec le Tessin. Grâce à un câble

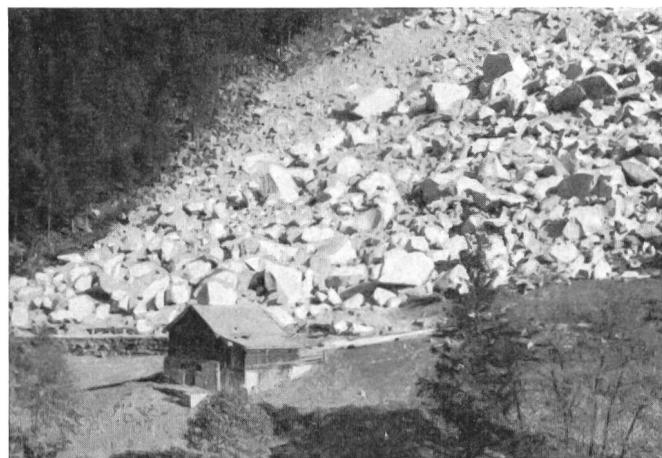


Fig. 5. Die Wirkung der Sprengung (Vgl. Fig. 1)  
L'effet de l'explosion (v. fig. 1)

senden und 2000 Tonnen schweren Granitblock, der sich über das lose Gestein herabwälzte und die Strasse mit einem Tiefgang von ungefähr zwei Metern durchfurkte. Dass weder das Rundholzpolster noch der Zoreskanal diesem Gewicht und der ihm innenwohnenden Energie entgegenzuwirken vermochten, ist leicht verständlich. So wurde das Kabel samt dem Zoreskanal kurzerhand durchschert und die beiden Enden des Kabels ragten auf der gegenüberliegenden Strassenböschung ins Leere hinaus.

Durch diesen Kabelunterbruch wurde jeglicher Telephonverkehr südwärts Amsteg durch das Reuss-tal und nach dem Tessin vollständig unterbrochen. Durch die sofortige Zuhilfenahme eines längs der Bahntrasse verlegten Militärkabels  $14 \times 2$ , das außerhalb der Steinschlagzone lag, konnten um 19 Uhr, also drei Stunden nach dem Unterbruch, je zwei Telephonleitungen von Luzern und Zürich nach Lugano,



Fig. 6. Strassenzustand nach der Sprengung  
Etat de la route après l'explosion



Fig. 7. Abgesprengter Granitblock von ungefähr  $700 \text{ m}^3$   
Bloc de granit de  $700 \text{ m}^3$  détaché de la montagne

je eine Telephonleitung von Luzern und Altdorf nach Andermatt, von Altdorf nach Gurtnellyen und Wassen und eine Telegraphenleitung von Zürich nach Lugano in Betrieb genommen werden.

Da auch nach der Sprengung noch Steinschlag-gefahr bestand, durfte in der gefährdeten Zone nicht gearbeitet werden. Die bereitliegende Reservelänge konnte deshalb an der aufgerissenen Stelle nicht eingebaut werden, vielmehr war man gezwungen, lange Umgehungsleitungen bis westlich über die Reuss auszulegen. Hierfür mussten weitere Kabelreserven aus dem Zentralmagazin in Ostermundigen angefordert werden. Diese standen bereits in der Morgenfrühe des 4. Oktobers auf der Station Gurtnellyen zur Verfügung und im Laufe des Nachmittags war das Umgehungs-kabel ausgelegt. Schon gegen Mitternacht konnte der ganze, während ungefähr 30 Stunden grösstenteils unterbrochene Telephonverkehr in vollem Umfange wieder aufgenommen werden, was vor allem der rest-losen Hingabe des auf dem Platze anwesenden Per-

militaire  $14 \times 2$  posé le long de la voie ferrée, soit en dehors de la zone de chutes de pierres, une ligne télé-graphique Zurich—Lugano et les lignes téléphoniques suivantes purent être remises en service à 19 heures, soit 3 heures après l'explosion: deux lignes Zurich—Lugano, deux lignes Lucerne—Lugano, une ligne Lucerne—Andermatt, une ligne Altdorf—Andermatt, une ligne Altdorf—Gurtnellyen et une ligne Altdorf—Wassen.

Le danger de chutes de pierres subsistant après l'explosion, il était impossible de travailler dans la zone dangereuse. On ne pouvait donc poser le câble de réserve à l'endroit où le dommage s'était produit. Il fallut installer des circuits détournés sur la rive ouest de la Reuss, et demander pour cela de nouvelles réserves de câble au magasin central d'Ostermundigen. Elles arrivèrent à Gurtnellyen de bonne heure le matin du 4 octobre; la pose du câble de détournement fut terminée au cours de l'après-midi. Vers minuit, la correspondance téléphonique interrompue en très

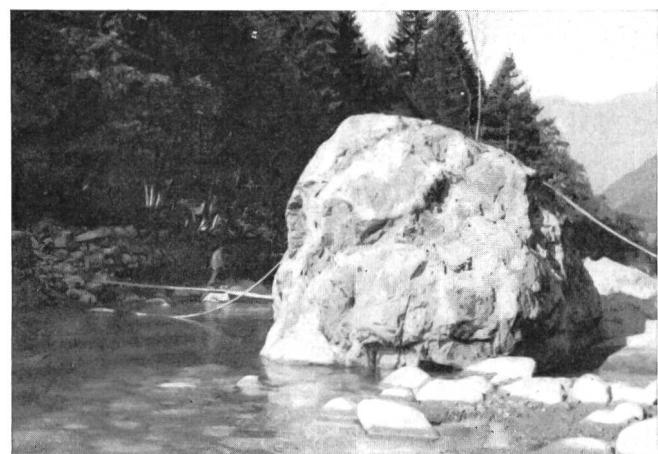


Fig. 8. Auslegung des provisorischen Kabels über die Reuss  
Pose du câble provisoire à travers la Reuss

sonals zu verdanken ist. Die Figur 8 zeigt einen Ausschnitt aus dem erstellten Provisorium.

Im Laufe des Vorwinters, nachdem die Steinschlaggefahr nicht mehr bestand, wurde dann das Gotthardkabel in der bisherigen Trasse repariert und die ausgelegten "Reservelängen" konnten wieder eingezogen und magaziniert werden.

Der von der Telegraphen- und Telephonverwaltung durch die Sprengung erlittene Schaden betrug gegen 100 000 Franken. Er setzte sich zusammen aus den Kosten für die Schutzmassnahmen vor der Sprengung, aus der Verlegung des Umgehungskabels und dessen Abbruch, aus der Wertverminderung des Gotthardkabels und aus dem durch die Störung erlittenen Taxausfall im inländischen und internationalen Verkehr.

grande partie pendant 30 heures environ put reprendre sans restriction. Ce résultat est dû avant tout au dévouement sans réserve du personnel. La figure 8 montre une partie de l'installation provisoire.

Pendant l'arrière-automne, lorsque le danger de chutes de pierres eut disparu, le câble du St-Gothard fut réparé et suivit de nouveau son tracé primitif; le câble de réserve put être enlevé pour reprendre le chemin du magasin.

Le dommage subi par l'administration des télégraphes et des téléphones est de près de 100 000 francs. Il se compose des frais des mesures de protection prises avant l'explosion et de la pose du câble de détournement, de la diminution de valeur du câble du Saint-Gothard et de la perte de taxes du régime intérieur et du régime international.

## Reminiszenzen an den Weltpostkongreß und die Weltnachrichtenkonferenz von 1947

Von V. Tuason, Bern

654.1(061.3)(100)  
656.8(061.3)(100)

1947 war für die PTT-Verwaltung ein Kongreßjahr par excellence. Vom Mai bis Juli tagte in Paris der XII. Postkongreß, während sich im nordamerikanischen Seebad Atlantic City N.J. neben einer internationalen Radiokonferenz auch die Weltnachrichtenkonferenz versammelte, die vom 1. Juli bis 3. Oktober dauerte.

1. Der Weltpostkongreß ist die oberste Behörde des Weltpostvereins; ihm entspricht die Konferenz der Bevollmächtigten der Vertragsregierungen des Weltnachrichtenvereins. Beide sind, wenn man den privaten Verein zum Vergleich heranzieht, die Generalversammlungen der Mitglieder. Als Hauptaufgabe haben sie die Grundgesetze ihrer Körperschaft, d. h. den Weltpostvertrag (convention postale universelle) samt Abkommen und den Weltnachrichtenvertrag (convention internationale des télécommunications) kritisch zu überprüfen und, wo es notwendig oder tunlich erscheint, abzuändern und zu ergänzen.

Der Weltnachrichtenvertrag regelt die Organisation der Union, bestimmt wer Mitglied ist, ordnet die Aufgaben und die Zuständigkeit der Organe und enthält einige grundlegende Vorschriften für den elektrischen und radioelektrischen Nachrichtenverkehr. Die eigentlichen Verkehrsregeln befinden sich in den internationalen Verwaltungsreglementen, nämlich dem Telegraphenreglement, dem Telephonreglement und dem Radioreglement. Mit ihnen haben sich nicht die Konferenzen der Regierungsbevollmächtigten, sondern die Verwaltungskonferenzen zu befassen.

Demgegenüber behandelt der Weltpostvertrag nicht nur die Organisation, die Aufgaben und das Funktionieren des Weltpostvereins, sondern ordnet daneben die gesamte internationale Briefpost mit Einschluß der Luftpost. Dazu kommen als gleichwertige Erlasse, die nur der Weltpostkongreß und nicht

etwa eine administrative Konferenz abzuändern befugt ist, 7 Abkommen und ebensoviele Vollzugsreglemente, die jedes eine besondere Sparte des internationalen Postdienstes zum Gegenstand haben, nämlich die Wertbriefe und Wertschachteln, die Poststücke, die Nachnahmen, die Postanweisungen, die Postüberweisungen, die Einzugsaufträge und die Postabonnemente auf Zeitungen und Zeitschriften. Der Weltpostkongreß hat sich also in ganz anderer Weise als die Weltnachrichtenkonferenz mit Detailfragen des Betriebes abzugeben.

2. An beiden Konferenzen verteilte sich die Arbeit auf Plenar- und Kommissionssitzungen. Der Weltpostkongreß gliederte sich in 6 Kommissionen; die Kommission 1 mit einer beratenden Unterkommission behandelte den Weltpostvertrag samt Vollzugsreglement; die Kommission 1<sup>bis</sup> die Luftpost; die Kommission 2 die Wertbriefe und Wertschachteln sowie die Poststücke; die Kommission 3 die Geldpost; die Kommission 4 sorgte für die redaktionelle Bereinigung der Texte. Eine «nicht numerierte» Kommission prüfte die Vollmachten der Delegierten.

Die Weltnachrichtenkonferenz stellte 7 Kommissionen auf; die Kommission A wachte über den allgemeinen Geschäftsgang der Konferenz; die Kommission B verifizierte die Vollmachten; die Kommission C mit einer Unterkommission studierte die neue Organisation der Union; die Kommission D arbeitete an einer vertraglichen Regelung des Verhältnisses der Union zur Organisation der Vereinigten Nationen; die Kommission E revidierte die die Kommission C nicht berührenden Vertragsbestimmungen; die Kommission F beriet das sog. Generalreglement und die Kommission G bereinigte textlich die getroffenen Entscheide. Die meisten dieser Kommissionen überwiesen im Verlaufe der Beratungen viele Gegenstände