

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 28 (1937)  
**Heft:** 24  
  
**Rubrik:** Communications ASE

#### **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:** 13.01.2026

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

## Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

### Protection contre la corrosion électrolytique.

621.3.014.6

Visite en Italie du Comité de révision des Recommandations du CCIF (Comité Consultatif International Téléphonique) concernant les mesures à prendre pour la protection des câbles contre la corrosion électrolytique (octobre 1937).

Le Comité Consultatif International Téléphonique (CCIF) avait établi en 1927 déjà un premier projet de recommandations concernant les mesures à prendre pour la protection des câbles contre la corrosion électrolytique, projet qui subit en 1931 quelques modifications, pour tenir compte de certaines remarques émanant de l'Union Internationale des Tramways (UIT). Le projet de 1931, à son tour, s'est révélé imparfait ou incomplet sur plus d'un point, notamment à la suite des résultats acquis par la Commission Mixte Internationale pour les expériences relatives à la protection des lignes de télécommunication et des canalisations souterraines (CMI) lors de ses réunions plénaires de 1932 et 1936<sup>1)</sup>. La 11<sup>e</sup> assemblée plénière du CCIF, tenue à Copenhague en juin 1936, décida par conséquent de procéder à une refonte complète du projet de 1931 et d'instituer à cet effet un Comité de révision, aux travaux duquel seraient invités à collaborer, avec les représentants des administrations téléphoniques de différents pays, les délégués des grandes organisations internationales du courant fort intéressées à cette question.

Ce «Comité de Révision des Recommandations du CCIF contre la corrosion», constitué entre temps et que préside M. Collet, ingénieur en chef du Service d'études et de recherches techniques des PTT français, s'est réuni à Rome du 11 au 16 octobre 1937. A cette occasion, l'Administration italienne des téléphones avait organisé pendant la semaine précédente, soit du 4 au 10 octobre 1937, des visites préalables des systèmes de protection contre la corrosion utilisés à Milan, à Florence et à Naples.

Ce sont ces visites que nous nous proposons de résumer succinctement ici, laissant volontairement de côté la mention des réceptions, excursions et visites d'art que les administrations et sociétés invitantes, avec une bonne grâce et une cordialité charmantes, avaient généreusement préparées à leurs hôtes pour les délasser de leurs travaux techniques. Que tous ceux à qui les participants (une vingtaine de délégués étrangers et quelques membres de leurs familles) sont redevables de ces journées veuillent trouver ici l'expression de notre vive gratitude.

#### Milan (4—5 octobre).

a) Visite à la «Stipel» (Società Telefonica Interregionale Piemontese e Lombarda). C'est à cette Société — qui assure le service téléphonique du Piémont et de la Lombardie — que revient le mérite d'avoir étudié systématiquement la première le mode de protection des réseaux de canalisations souterraines au moyen du drainage électrique. Ce moyen consiste, en principe, à relier métalliquement les objets menacés (tuyaux ou câbles) aux installations de retour (voie de roulement, feeders négatifs) du tramway ou du chemin de fer dangereux, tout en «freinant» la succion de courant qui en résulte, à l'aide de joints de résistance appropriée, répartis le long de la canalisation drainée. Le but poursuivi est d'obtenir que cette dernière ne soit nulle part positive vis-à-vis du terrain environnant (suppression des zones anodiques dangereuses!), sans avoir malgré cela un potentiel par trop négatif vis-à-vis des canalisations non drainées voisines, qui risqueraient sans cela de se corroder par contre-coup.

Ce mode de protection, mis au point par M. Ito Panara, Dr. ing., a été appliqué pour la première fois au réseau téléphonique souterrain de la ville de Milan, constitué en majeure partie de câbles nus en conduites. Après avoir entendu, au siège de la «Stipel», un exposé sur le principe et la réalisation du «drainage gradué», les visiteurs purent se rendre compte sur place de la simplicité des installations et de leur influence. Ils eurent accès à une chambre de drainage, où les câbles étaient munis de joints isolants shuntés par une résistance («joints équilibrés») et connectés aux rails de tramway voisins à travers un fusible, un redresseur à oxyde de

cuivre et une résistance ajustable. Ces divers éléments sont, paraît-il, robustes et d'un prix modique. Deux séries de mesures des courants et tensions (courant dans la gaine de plomb, courant drainé, différences de potentiel câble — sol et câble — rails), exécutées avec et sans connexion de drainage, démontrèrent de façon convaincante la répercussion de cette dernière sur les conditions électriques locales. Ajoutons que des fils-pilote entre chambres de drainage et bureau central permettent de surveiller ici en permanence le fonctionnement de ces installations, dont toute anomalie est signalée optiquement et acoustiquement. Au vu des résultats favorables de Milan, le système de protection ci-dessus a été appliqué plus tard à une demi-douzaine d'autres villes du Piémont et de la Lombardie.

b) Visite à l'Administration des PTT. M. le Dr. G. Bleiner, directeur, et M. le Dr. A. Baldini, inspecteur de l'«Istituto Sperimentale delle Comunicazioni, Sezione Poste e Telegrafi» reçurent les délégués au «Dopolavoro Postelegrafonico» de la ville de Milan, où des éclaircissements et explications leur furent donnés sur les systèmes de protection adoptés par l'Administration italienne des PTT pour les canalisations de poste pneumatique et pour les câbles interurbains.

Il existe dans trois grandes villes d'Italie, Milan, Rome et Naples, des installations de transport pneumatique pour l'accélération du service postal. Les tubes en acier remplissant cet office sont enterrés, et exposés de ce fait à la corrosion en général, ainsi qu'à la corrosion électrolytique en particulier à cause de la présence de réseaux de tramway. Pour les protéger contre le danger d'électrolyse, de beaucoup le plus menaçant, on a revêtu ces tubes de jute goudronné, on les a isolés aux traversées de voies ferrées en les plaçant dans des caniveaux, on les a munis enfin de joints isolants. Ces diverses mesures se sont révélées toutefois insuffisantes et lorsque ces installations devinrent la propriété de l'Etat, il y a quelques années seulement, l'Institut expérimental des communications, section PTT, résolut de combattre plus énergiquement les effets désastreux de l'électrolyse en appliquant aux canalisations de poste pneumatique le principe — qui s'était avéré si efficace sur les câbles téléphoniques de Milan — du drainage gradué à différence de potentiel minimum vis-à-vis du sol. Le drainage de la ligne «Centro-Porta Volta-Via Piermarini» du réseau pneumatique de Milan, effectué à titre d'essai à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1936, avec le concours d'un spécialiste, M. Motta, ingénieur de la Société concessionnaire Rinaldi qui assure depuis lors l'exploitation du réseau, a donné jusqu'ici des résultats si encourageants que ce procédé va être étendu aux autres lignes et réseaux, en tenant compte des expériences acquises, malgré le coût relativement élevé qu'entraîne sa réalisation pratique (joints isolants obtenus par interposition de rondelles en fibre imprégnée et protégés par une coquille en matière céramique, dispositif de contrôle permanent, électrique et pneumatique, etc.), vu l'importance considérable des installations en jeu et la nécessité impérieuse d'un fonctionnement irréprochable.

Ce cas est surtout intéressant parce qu'il montre que rien ne s'oppose, en principe, à l'application du drainage gradué avec joints équilibrés aussi aux réseaux analogues d'eau et de gaz, bien qu'il ne faille pas se dissimuler les difficultés d'ordre technique, administratif et financier qu'entraînerait une généralisation de ce genre.

Quant aux câbles interurbains, c'est à la «Sirti» (Società Italiana Reti Telefoniche Interurbane) que l'Administration italienne des PTT confie leur pose et leur entretien, les mesures de protection contre la corrosion électrolytique étant prises alors d'un commun accord. On a mis en œuvre diverses méthodes pour écarter le danger d'électrolyse sur les câbles interurbains, en particulier la pose des câbles dans des caniveaux en bois remplis de matière bitumineuse, ainsi que l'emploi de joints isolants. Mais, ici également, c'est le drainage électrique qui semble avoir le dernier mot, car son efficacité ne saurait être mise en doute, à en juger par la diminution frappante des cas d'électrolyse depuis son introduction. M. Nannicini, ingénieur de la «Sirti», exposa en particulier le cas du câble interurbain «Naples-Salerno» (29 km) soumis à l'influence d'un chemin de fer et d'un tram-

<sup>1)</sup> Voir Bull. ASE 1937, No. 3, p. 57 et suiv.

way à courant continu, qu'on a drainé dernièrement au moyen d'un dispositif original fort ingénieux, qui gradue l'effet du drainage suivant l'intensité et la position de la charge, ou même le supprime en cas d'inversion de polarité (drainage polarisé). A partir de 1930 et jusqu'à maintenant, on a drainé en Italie environ 100 km de câbles interurbains.

c) *Visite aux ateliers de la «Sip» (Società Italiana Pirelli).* Les délégués eurent l'occasion d'assister à la très intéressante et multiple activité de la grande fabrique de câbles Pirelli, en parcourant successivement sous conduite experte ses nombreuses divisions, tréfilerie, câblerie, plateformes d'essai, laboratoires de recherches, collections rétrospectives, etc. Naturellement, c'est surtout aux modes de protection de la gaine de plomb contre la corrosion électrolytique que les visiteurs vouèrent leur attention particulière. A cet égard, le type de câble destiné aux chemins de fer de l'Etat italien électrifiés à courant continu (brevets Pirelli) mérite une mention toute spéciale: l'enveloppe de plomb est recouverte d'une *couche de caoutchouc vulcanisé*, protégée ou non contre les actions mécaniques et chimiques par une *deuxième enveloppe de plomb*, dont la conductibilité électrique est interrompue tous les 50 m environ par une coupure, réalisée entre deux spires voisines d'une fente hélicoïdale étudiée pour ne pas affaiblir le câble mécaniquement. La résistance d'isolement de l'enveloppe de caoutchouc atteint en fait 1000 MΩ/km à l'atelier. Ce type de câble, qui n'exige aucune autre précaution contre les corruptions chimiques ou électrolytiques, est appliqué sur presque toutes les lignes de chemins de fer à courant continu, 3000 V, soit sur 2000 km environ. Ajoutons que des câbles isolés au caoutchouc, avec ou sans enveloppe extérieure de plomb, ont été installés également pour le transport d'énergie.

#### Florence (6—7 octobre).

L'étape de Florence avait principalement pour but de montrer aux visiteurs les modalités de pose et de jonctionnement des *câbles de télécommunication des chemins de fer de l'Etat italien*, dont on avait pu voir la fabrication aux usines Pirelli à Milan. Le long du trajet, MM. Niccolai et Nannicini, ingénieurs de la «Sirti», donnèrent toutes explications utiles aux voyageurs sur l'installation de ces câbles, déjà réalisée sur la ligne Bologne-Florence-Rome et en voie d'exécution entre Milan et Bologne. Les câbles sont posés en tranchée le long de la voie ferrée à 60 cm de profondeur environ, sur un lit de sable et recouverts de briques juxtaposées. Dans les tunnels ils courent le long du mur, dans les gares et aux ouvrages d'art (ponts, etc.) ils sont posés dans des caniveaux de béton ou de tôle. Des boîtes de pupinisation, contenant également les condensateurs nécessaires à l'équilibrage de la capacité des circuits, sont insérées directement sur le câble principal dont elles jalonnent le parcours. En passant avec le train, on peut voir les niches en tôle qui protègent ces boîtes, légèrement exhaussées sur une base en béton.

A Florence même, dans un des locaux de la gare électrifiée toute moderne, aux marquises de marbre blanc éclairées de nuit à la lumière diffuse, — dont la disposition discrète, en surface, contraste avantageusement avec le style «monumental» de la gare de Milan — on avait disposé des modèles de boîtes d'épissures, pour illustrer le raccordement des câbles. Cette opération n'est pas facile et exige des précautions particulières pour assurer en permanence un isolement parfait de l'enveloppe de plomb principale. Si l'on songe que les câbles en question contiennent à la fois des circuits à longue distance, dont les conducteurs isolés au papier sec sont placés au centre sous une gaine de plomb spéciale, et des circuits de longueur limitée, dont les conducteurs isolés au papier imprégné sont disposés concentriquement sous l'enveloppe de plomb principale, on imagine aisément la complexité des épissures (brevet «Sirti»). Aux boîtes de pupinisation, soit tous les 2 km environ, cette opération est encore plus délicate à cause des connexions accessoires; ici l'enveloppe de plomb intérieure demeure ininterrompue, tandis que la gaine principale est coupée électriquement, d'où protection supplémentaire contre le danger d'électrolyse en cas d'avarie à la couche de caoutchouc vulcanisé.

Au sujet des mesures de protection contre les courants vagabonds appliquées par la «Teti» (Società Telefonica Tirrena), dont le siège est à Florence et qui offre dans cette

superbe ville d'art une réception chaleureuse à ses hôtes, nous renvoyons aux visites de Rome, où l'on vit sur place l'application de ces mesures.

#### Naples (8—9 octobre).

Dans la ville au golfe légendaire, nous avons été les hôtes de la «Fondazione Politecnica per il Mezzogiorno d'Italia» et de la «Set» (Società Esercizi Telefonici), qui organisa une excursion inoubliable à Pompéi et au Vésuve.

Au point de vue technique, la visite de Naples fut extrêmement instructive aussi, car il existe dans cette ville un «Centre pour l'étude des phénomènes de corrosion», constitué en 1931 à l'instigation du professeur F. Giordani, pour donner suite à un vœu du Comité permanent pour l'étude des phénomènes de corrosion du Conseil National des Recherches, une institution qui rappelle notre Commission suisse de corrosion. Le Centre de Naples eut la bonne fortune de se voir accorder en 1932 l'appui financier de la *Fondazione Politecnica per il Mezzogiorno d'Italia*, ce qui lui a permis de s'attaquer avec méthode à un travail de longue haleine, embrassant

- la mise au point de méthodes de mesure appropriées;
- l'examen des conditions électriques auxquelles sont soumises les lignes de traction et les canalisations souterraines qui en subissent l'influence;
- la recherche des mesures de protection les plus efficaces;
- l'étude critique des règles à observer pour réduire le danger d'électrolyse.

L'un des grands mérites du Centre de Naples, enfin, est d'avoir permis aux sociétés intéressées de rechercher en commun, sous sa direction, la solution la plus opportune à des conflits qu'il était d'usage, jusqu'alors, de «résoudre» par voie juridique. Cette collaboration entre «corrodeurs» et «corrodés», qui nous semble toute naturelle en Suisse où nous la pratiquons depuis une vingtaine d'années, est une des acquisitions dont nos collègues italiens se montrent avec raison le plus fiers et que d'autres pays ont en effet tout lieu de leur envier, car c'est la seule voie qui mène au but en matière d'électrolyse.

A l'*Institut de Chimie de l'Université*, où les congressistes avaient été conviés, Monsieur M. Jacopetti présenta d'abord un modèle expérimental, imaginé par lui, pour étudier la distribution des courants vagabonds et en particulier l'effet du drainage électrique sur les canalisations voisines non drainées; ce dispositif ingénieux est capable de donner — qualitativement du moins — des indications précieuses sur l'influence de la position réciproque des objets en présence et sur celle de la plus ou moins grande conductibilité du milieu qui les sépare. L'orateur présenta ensuite un transformateur à courant continu, construit spécialement pour mesurer les courants circulant dans les conduites métalliques, mais qui n'a toutefois pas donné satisfaction dans la pratique. Une troisième communication concernait le «revêtement Dalmine», à base d'amiante et de ciment, pour la protection des tuyaux en acier contre l'électrolyse; expérimenté sur une conduite de gaz au croisement d'une ligne de tramway, ce revêtement a donné jusqu'ici entière satisfaction. Ce résultat favorable semble être dû non seulement à la résistance électrique relativement élevée du revêtement, mais aussi à la propriété du ciment d'entretenir la passivité du fer; c'est ainsi que, d'après le Bureau of Standards de Washington, le «rendement électrochimique» du courant n'est que de 1 % environ lorsque le revêtement protecteur est en ciment, tandis qu'il est de 80 à 90 % pour les revêtements de jute imprégné de bitume ou de paraffine.

M. Jacopetti, chargé de cours à l'*Institut d'Electrotechnique de la Faculté des Sciences de Naples*, s'est occupé exclusivement pendant les années 1933 et 1934, comme jeune ingénieur, des travaux énumérés plus haut; aujourd'hui encore il est la cheville ouvrière du Centre de Naples pour l'étude des phénomènes de corrosion, que dirige le professeur Giordani.

M. le professeur Focaccia exposa à son tour le principe de l'application du pont double à la détermination des courants qui entrent ou qui sortent entre deux points d'une voie ferrée, pendant l'exploitation du tramway ou du chemin de fer. Le même principe est applicable également à une canalisation enterrée, dont on veut connaître la fraction de cou-

rants vagabonds absorbée ou rendue le long d'une section déterminée.

Pour compléter cette documentation, on conduisit les congressistes à Fuorigrotta, dans la banlieue de Naples, où était stationnée la voiture-laboratoire de la «Set» (*Società Esercizi Telefonici*). Ce laboratoire ambulant permet d'exécuter les mesures expérimentales les plus variées dans le domaine de la téléphonie. Mais il s'agissait en l'occurrence de montrer aux visiteurs, par les indications d'un voltmètre, l'effet de connexions de drainage établies entre câbles et rails des tramways voisins. Par la même occasion, on put assister sur place à l'application du principe exposé par M. le professeur Focaccia pour la détermination du courant de fuite, sur une centaine de mètres de voie ferrée.

Enfin, Monsieur L. Eller Vainicher, ingénieur en chef de l'*«Azienda Tramviaria del Comune di Napoli»* et collaborateur actif du Centre de Naples, présenta une voiture équipée spécialement pour le contrôle de l'éclissage électrique des rails. Il s'agit d'une véritable usine en miniature, avec groupe moteur-dynamo susceptible d'envoyer jusqu'à 1000 A dans les rails, tableau de commande et de mesure, etc. Le contrôle des joints de rails s'opère en deux temps. D'abord d'une façon rapide et sommaire pendant la marche de la voiture, selon la méthode du pont: un appareil enregistreur intercalé dans la branche médiane de celui-ci accuse une dérivation brusque de l'aiguille à chaque passage sur un joint trop résistant, lequel est immédiatement marqué à la craie. Ensuite, les joints défectueux repérés sont mesurés, la voiture étant arrêtée, au moyen d'un dispositif identique à celui dont se sert l'office de contrôle de la commission suisse de corrosion; la résistance du joint est indiquée alors en mètres de rail. La voiture est aménagée de telle sorte qu'on peut vérifier successivement les deux files de rails, grâce à une disposition symétrique des deux côtés de la voiture: le passage du courant de traction à la voie de roulement se fait par exemple à travers les roues de gauche, pendant que le groupe des trois contacts glissants (pouvant être abaissé ou relevé à volonté), auquel la dynamo fournit le courant de contrôle, appuie sur la file de droite, et réci-proquement, un dispositif de verrouillage évitant toute confusion.

Le seul inconvénient de cet ingénieux système de contrôle rapide de la voie ferrée (12 km de rails en une nuit), c'est de nécessiter une voiture spécialement équipée, non véhiculable d'un réseau à l'autre, dont le coût rend par conséquent de prime abord l'aménagement ou l'acquisition exclusif par les petites entreprises de traction. Un équipement transportable susceptible d'être installé sur n'importe quelle voiture, comme le nôtre, a le gros avantage de permettre une vérification identique de tous les réseaux. Signalons que les tramways de Naples, qui font figure de pionnier en Italie, ne se contentent pas d'un contrôle périodique de l'éclissage des rails, mais ont soudé déjà 20 000 joints environ, soit électriquement, soit à l'aluminothermie, et font preuve d'une compréhension remarquable à l'égard des exigences qu'entraîne la répression des courants vagabonds.

**Rome (11 octobre).**

Contrairement à la pratique inaugurée à Milan, la *Società Telefonica Tirrena* (*«Teti»*), dont la direction générale est à Florence, a cherché tout d'abord à protéger ses câbles téléphoniques, notamment les réseaux souterrains de Rome, Gênes et Florence, non par le drainage électrique, mais en isolant au contraire aussi bien que possible ses canalisations vis-à-vis du sol. A cet effet, partout où c'était réalisable, on a placé les câbles téléphoniques dans des galeries préexistantes contenant déjà d'autres canalisations (eau, gaz, câbles d'énergie, etc.); sinon il a fallu construire spécialement des canalisations en béton, praticables ou non après la pose des câbles, suivant le nombre de ceux-ci. Aux embranchements, les câbles ont été posés dans des conduites ordinaires, ou bien placés dans des caniveaux enterrés en bois, en éternit ou en béton remplis de mélanges goudronneux. Dans les galeries et les canalisations en béton, les câbles sont généralement posés sur des étagères en fer, avec interposition de pièces isolantes en bois imprégné ou en grès. Où le nombre de câbles est trop petit pour justifier l'aménagement d'une canalisation praticable, la *«Teti»* a expérimenté avec plein succès un type original de caniveau en béton entièrement

fermé, à l'intérieur duquel sont disposés des rouleaux en porcelaine en forme de bobine, jouant librement sur un axe en acier inoxydable, fixé aux parois du caniveau. Ces rouleaux, espacés de 1 m environ, sont appelés à supporter les câbles, dont ils facilitent grandement le tirage et le remplacement par leur mobilité. Suivant le nombre de câbles à loger dans le caniveau, ils peuvent être en outre groupés à volonté par juxtaposition ou superposition. L'isolation obtenu grâce à ce type de support est très élevée, puisqu'il atteint environ  $40\,000\,\Omega/\text{km}$ , même si le caniveau en béton n'est pas étanche et draine de l'eau. Ceci permet, par exemple, d'utiliser la gaine de plomb des câbles comme circuits de signalisation, et même pour l'aménée du courant d'éclairage sous 60 V! En outre, le coût est, paraît-il, sensiblement inférieur à celui des canalisations ordinaires, de sorte que l'application de ce nouveau système ne manquera pas de se généraliser. Il constitue en tout cas une solution très séduisante par sa souplesse, sa simplicité d'exécution et la garantie d'isolation des câbles, qui a convaincu tous les visiteurs du chantier où un caniveau de ce genre se trouvait précisément à différents stades de construction.

Les précautions rapportées ci-dessus, lors de la pose des câbles, n'ont cependant pas toujours été suffisantes pour empêcher toute corrosion électrolytique. Il a fallu intervenir à la source du mal, en améliorant les conditions de retour du courant dans les réseaux de tramway. Si l'on pense qu'à Gênes, la barre négative des sous-stations est à la terre et que les câbles de retour sont pour la plupart en cuivre nu — deux fautes élémentaires que les réseaux contrôlés ne devraient plus accuser — il n'est pas étonnant que les courants vagabonds atteignent une intensité inquiétante. A Rome et à Florence, la situation a pu être sensiblement améliorée grâce à la soudure des joints de rails et à l'érection de sous-stations nouvelles (comme à Gênes d'ailleurs), mais notamment aussi en isolant du sol les barres négatives et les câbles de retour.

Pour compléter ces mesures, la *«Teti»* a recouru de son côté, soit à des revêtements isolants (câbles enrobés dans un mélange goudronneux), soit à l'insertion de joints isolants dans l'enveloppe des câbles, soit enfin au drainage électrique; cette dernière mesure a permis en particulier de protéger efficacement le réseau de Gênes, malgré les conditions défavorables dues au tramway. Enfin, pour être en mesure de remédier immédiatement à toute anomalie, la Société contrôle en permanence, non seulement la différence de potentiel entre ses câbles et la terre, mais aussi la différence de potentiel entre divers points du réseau de rails, sans parler, le cas échéant, de la surveillance spéciale des connexions de drainage. Il ressort d'une statistique dressée par la *«Teti»* que les dégâts par électrolyse ont, grâce à ces diverses mesures, pratiquement disparu aujourd'hui, puisqu'ils se réduisent à deux défauts par an sur 100 km de câbles.

Les visites que les spécialistes étrangers de la lutte contre la corrosion électrolytique ont eu la bonne fortune de faire au début d'octobre 1937 parmi les installations très diverses auxquelles président leurs collègues italiens, les ont convaincu de l'état avancé des recherches et des réalisations hardies dans ce domaine, chez nos voisins du sud. Si la chose a été possible, c'est que l'Administration des PTT, les Sociétés intéressées et les Instituts scientifiques ont soutenu — moralement et financièrement — les efforts des ingénieurs qui se sont attaqués à ces problèmes ardu. La contribution italienne dans ce domaine a été remarquable ces dernières années et l'hommage unanime qui fut rendu à ses artisans lors de la réunion du Comité de révision des Recommandations du CCIF, à Rome, bien mérité. *H. Bourquin.*

*Note.* Un certain nombre de publications ayant trait aux travaux mentionnés dans ce compte-rendu ont paru dans la revue italienne *l'Elettrotecnica* et existent en tirage à part; ce sont:

- I. Panara: Le corrosioni elettrolitiche e le protezioni della rete telefonica di Milano. (5 IV 1934).
- I. Panara: Le corrosioni dei cavi sotterranei ed i sistemi di protezione (25 IX 1935).
- L. Niccolai: Studi e provvoldimenti per ridurre gli effetti dei fenomeni di elettrolisi sui cavi — Messina (25 VII 1934).
- L. Niccolai: id. (Seconda serie di misure di resistenza di isolamento tra cavo e rotaie tramviarie.) (10 IX 1936).
- M. Jacopetti: Sulla protezione delle correnti vaganti (10 II 1937).

L. Eller Vainicher: Vettura per la verifica dei giunti delle rotaie realizzata ad uso dell'Azienda Tramviaria del Comune di Napoli (nota aggiunta). (10 VI 1936).

En outre, parmi les communications présentées à la 39<sup>e</sup> réunion annuelle de l'Association Elettrotecnica Italiana, à Gardone (23-30 septembre 1936):

M. Jacopetti: Sulla protezione dalle corrente vaganti mediante drenaggi.

M. Jacopetti: Misure relative alle correnti vaganti.

L. Eller Vainicher: Sistemi per migliorare la resistenza meccanica e la conductibilità dei giunti delle rotaie.

L. Eller Vainicher: Controllo delle connessioni elettriche dei giunti e delle rotaie nella trazione elettrica.

L. Eller Vainicher: Vettura per la verifica dei giunti delle rotaie realizzata ad uso dell'Azienda Tramviaria del Comune di Napoli.

Ajoutons enfin le travail inédit suivant:

G. Bleiner: Le corrosions elettrolitiques et le protection des réseaux de postes pneumatiques urbaines. (Milan 1937).

## Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

### Das Kreis-Diagramm des Widerstandsverstärkers.

Von Karl E. Müller, Zürich.

Siehe Seite 623.

### Streuung und Polarisation bei kurzen Wellen und ihre Bedeutung bei der Radiopeilung.

621.396.11.029.6 : 621.396.933.2

Für eine bestimmte Wellenlänge existiert ein kritischer Winkel, unter dem noch eine Welle von der Heavyside-Schicht reflektiert werden kann. Wird der Einfallswinkel kleiner, d. h. nähert sich die Wellennormale der Senkrechten, so durchdringt die Strahlung die Ionosphäre und gelangt nicht mehr zur Erde zurück. Es entsteht deshalb für die indirekte Strahlung eine tote Zone, englisch «skip zone», in der nur direkte oder indirekte Grundwellen empfangen werden können. Dass es auch indirekte Grundwellen gibt, lehrt folgende Erfahrung.

Versucht man nämlich mit einer beliebigen Radiopeil-anlage Bellini-Tosi oder Adcock, eine Peilung von einem nach allen Richtungen strahlenden, innerhalb der erwähnten Zone liegenden Sender zu erhalten, so findet man, dass dies ganz ausgeschlossen ist, d. h. die Strahlung scheint von allen Seiten zu kommen. Als Erklärung für diese Erscheinung

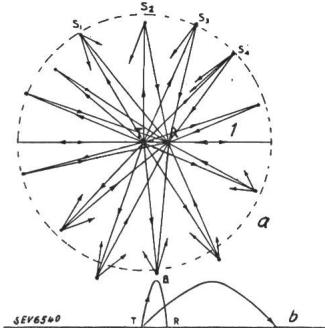


Fig. 1.  
a Grundriss. b Aufriss.  
i Skip-Zone.

ist es naheliegend, eine Streuung der Strahlung ähnlich derjenigen des Lichtes in trüben Medien anzunehmen. Nimmt man die Streuzentren als im wesentlichen gleichmäßig um den Sender herum verteilt an, so entsteht das in Fig. 1 dargestellte Bild. Dass die Streuzentren nicht in der Ionosphäre liegen, haben Versuche mit kurzdauernden Impulsen gezeigt.

Den Beweis einer Streuung in erdnahen Schichten ergaben folgende Versuche, die mit dem Sender von Ongar angestellt wurden. Zu diesem Zwecke wurden 50 mal in der Sekunde kurzezeitige Impulse von nur 0,0002 s Dauer ausgestrahlt. Der Empfänger befand sich in Broomfield, 24,1 km entfernt,

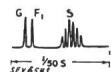


Fig. 2.

und arbeitete auf einen Kathodenstrahlzosillographen. Durch geeignete Synchronisierung der Zeitablenkung mit Hilfe des 50-periodigen Wechselstromes konnte eine stehende Figur erzeugt werden, die schematisch in Fig. 2 wiedergegeben ist. Das mit *G* bezeichnete Signal stammt offenbar von der direkt empfangenen Grundwelle, denn es zeigt kein Fading. Das mit *F* bezeichnete Echo taucht nur vorübergehend für

Bruchteile von Sekunden bis zu mehreren Sekunden Dauer auf und scheint von senkrechter Reflexion an der Ionosphäre herzuröhren, dem auch die beobachtete rechts und links zirkulare und elliptische Polarisation entspricht. Ueberdies spricht auch die gemessene Zeitdifferenz von 0,7...3,6 Millisekunden für diese Annahme. Die *F*-Echos geben keine Richtung an einer Rahmen- oder Adcock-Antenne. Die mit *S* bezeichneten Echos besitzen eine ziemlich scharf definierte Kante. Gemäss der gemessenen Zeit-Differenz von 6...13 ms beträgt ihr Hin und Her zurückgelegter Weg ca. 1800 bis 4000 km. Schon diese Distanz macht eine Reflexion an der Ionosphäre unwahrscheinlich. Einen direkten Beweis dafür geben Beobachtungen, die mit Richtsendern, «Beam Antennen», gemacht wurden. In Fig. 3 sei *T* der Ort des Senders, *O* der Ort des Empfängers, der als genügend nahe beim Sender vorausgesetzt sei. Die Hauptstrahlrichtung des Senders sei *T—S*. Der mit Kathodenstrahlzosillograph ausgerüstete Peilempfänger stellt dann ein Signal fest, das direkt von *T* kommt und der dort emittierten Grundwelle entspricht, und daneben ein verspätetes Signal, das aus einer

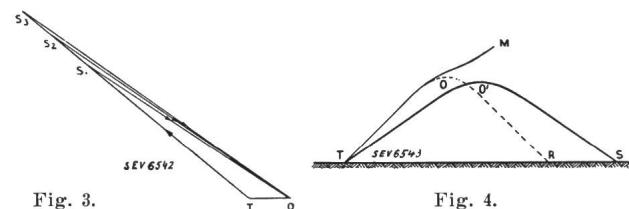


Fig. 3.

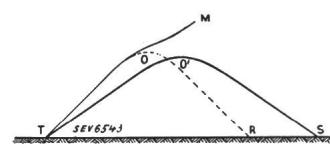


Fig. 4.

Richtung zu kommen scheint, die ziemlich genau mit der Hauptsenderichtung der Beam-Antenne übereinstimmt. Bei genauen Peilungen lässt sich sogar angenähert das Dreieck *T S O* berechnen. Die so berechnete Entfernung der Streuzentren stimmt mit den aus der Zeitdifferenz ermittelten recht gut überein. Damit ist bewiesen, dass die gestreute Welle sich angenähert horizontal fortpflanzt.

Die Bedeutung dieser Tatsachen für den Peilempfang ist folgende: Wenn der mit einer allseitig strahlenden Antenne versehene Sender so weit weg ist, dass die Grundwelle nicht mehr durchkommt, so ist innerhalb der «Skip-Zone» kein Richtempfang möglich. Besitzt die empfangene Station einen Richtsender, so ist zwar eine Peilung möglich, liefert aber vollkommen falsche Resultate, da der Peiler die Richtung *S—O* anzeigt statt der Richtung *T—O*. Unter Umständen ist es auch möglich, noch innerhalb der toten Zone eine richtige Peilung durchzuführen. Der in Fig. 4 eingezeichnete Strahl *T O M*, der nach den Gesetzen der Brechung vollständig verloren gehen sollte, tut dies nicht, da er auf seinem Wege ebenfalls eine teilweise Streuung erleidet, wodurch zum Beispiel ein kleiner Teil der Strahlung der punktierten Linie folgt, und nach dem in der toten Zone gelegenen Empfänger *R* gelangt. Man muss dann allerdings beim Empfang eine Braunsche Röhre verwenden, um die erwähnte viel schwächeren Strahlung von der aus der falschen Richtung herkommenden zu trennen. Ueberdies müssen zu diesem Zweck kurzezeitige Impulse gesendet werden. Diese Methode dürfte indessen in der Praxis kaum Verwendung finden, da sie sehr geschicktes und erfahrenes Bedienungspersonal erfordert. Man wird deshalb einfacher die Wellenlänge so wählen, dass der Empfänger ausserhalb der toten Zone liegt.

Dass indessen auch der Richtempfang mit der direkten Grundwelle durch Streuung ungenauer wird, dürfte aus der Betrachtung der Fig. 5 ohne weiteres hervorgehen.

Es wurden deshalb Versuche mit einer Antennen-Anordnung gemacht, die sowohl die erwähnte noch verbleibende Ungenauigkeit, als auch die durch Polarisation entstehenden Fehler beseitigt. Verwendet man zwei Antennen, deren Entfernung mit der Wellenlänge vergleichbar ist, so besteht

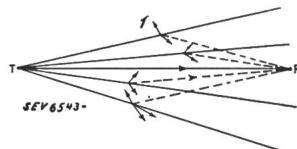


Fig. 5.

1 Streuung.

im allgemeinen zwischen den in ihnen induzierten elektromotorischen Kräften eine Phasendifferenz von der Grösse

$$\frac{2\pi d}{\lambda} \cdot \sin \theta \cos \alpha. \quad (1)$$

$\alpha$  bedeutet dabei, optisch ausgedrückt, den Winkel des einfallenden Strahles mit der Horizontalebene,  $\theta$  den Winkel der Einfallssebene mit einer zur Verbindungslinie der beiden Antennen senkrechten Ebene. Diese Phasenbeziehung ist unabhängig vom Polarisationszustand der einfallenden Welle und kann deshalb zur Bestimmung von  $\theta$  benutzt werden, wenn man  $\alpha$  als klein voraussetzt, wodurch sich der Ausdruck auf

$$\frac{2\pi d}{\lambda} \cdot \sin \theta$$

reduziert. In Wirklichkeit treten jedoch durch die nötigen Speiseleitungen zu den Antennen Störungen ein, da in diesen durch die horizontalen Feldkomponenten elektromotorische Kräfte mit allen zwischenliegenden Phasen entstehen. Durch Verwendung von Rahmenantennen nach der in Fig. 6 dargestellten Anordnung kann diese Störung ausgeschaltet werden.

Wollte man eine solche Anlage praktisch zum Peilen benutzen, so müsste man diese um eine vertikale Axe drehbar einrichten, was wohl bei dem im allgemeinen grossen Abstand praktisch kaum in Frage kommt. Indessen lässt sich die feststehende Einrichtung gut als Kursanzeiger verwenden, indem man die Senkrechte zur Verbindungslinie der beiden Antennen in die gewünschte Kursrichtung ver-

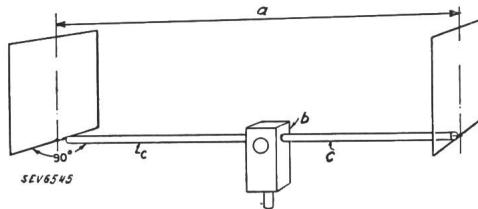


Fig. 6.

a Vertikalebene durch die Speiseleitungen. b Phasenregler und Koppler. c Speiseleitung. d zum Empfänger.

legt. In eine der Speiseleitungen ist zu diesem Zweck ein Phasenregler eingebaut, mit dem man die Phasenverschiebung der in den beiden Antennen induzierten Ströme kompensieren kann. Befindet sich das Flugzeug mit dem Sender in der gewünschten Richtung, so wird die nötige Phasenkorrektur  $= 0$ . Für kleine Kursabweichungen  $\delta\theta$  und kleine Elevationswinkel bestimmt man  $\delta\theta$  aus der Phasenkorrektur  $\delta\psi$  nach der Gleichung

$$\delta\psi = \frac{2\pi d}{\lambda} \sin \delta\theta \text{ oder für kleine } \delta\theta$$

$$\delta\psi = \frac{2\pi d}{\lambda} \delta\theta \text{ bzw. } \delta\theta = \frac{\lambda}{2\pi d} \cdot \delta\psi \quad (2)$$

Folgende experimentelle Ergebnisse seien erwähnt: Zwei quadratische Rahmenantennen von 2,54 m Kantenlänge wurden in einem Abstand von 20 m mit ihrer Ebene senkrecht zu ihrer Verbindungslinie aufgestellt. Die Speiseleitungen zu den Rahmen bestanden aus zwei parallelen Drähten, die alle 60 cm durch Isolatoren in ihrer Lage in einem zur Abschirmung dienenden Rohr festgehalten wurden. Der Abstand der Drähte betrug 1,9 cm und der innere Rohrdurch-

messer 6,35 cm. Die den Empfänger und den Phasenregler enthaltende Hütte liegt nicht genau in der Mitte zwischen den Antennen. Es entstand jedoch durch diese Unsymmetrie keine Störung. Das Schaltschema ist in Fig. 7 dargestellt.

Zuerst wurden einige Versuche unternommen, um die Polarisationsfehler festzustellen. Von einer nahe gelegenen Station wurden kurze Impulse gesendet, die nach Reflexion von der Ionosphäre herkommenden Wellen besitzen einen grossen Elevationswinkel  $\alpha$ , bzw. kleinen Einfallsinkel  $\varphi$ ;  $\varphi = 90^\circ - \alpha$ . Da beim Empfang eine Braunsche Röhre verwendet wird, lässt sich der Winkel leicht aus der Verspätung des von der Ionosphäre hergehenden Signals gegenüber der Grundwelle berechnen. Es ergab sich  $\varphi = 20,5^\circ$  ( $\alpha = 69,5^\circ$ ). Aus der Gleichung (1) kann dann auch  $\theta$  berechnet werden. Das Resultat ergab  $\theta = 26,3^\circ \pm 1,45^\circ$  Nord zu West. Die wahre, aus einer Karte berechnete Richtung ergab ein  $\theta$  von  $26,0^\circ$ . An einer Adcock-Antenne wurden unter gleichen Bedingungen Abweichungen bis zu  $30^\circ$  registriert.

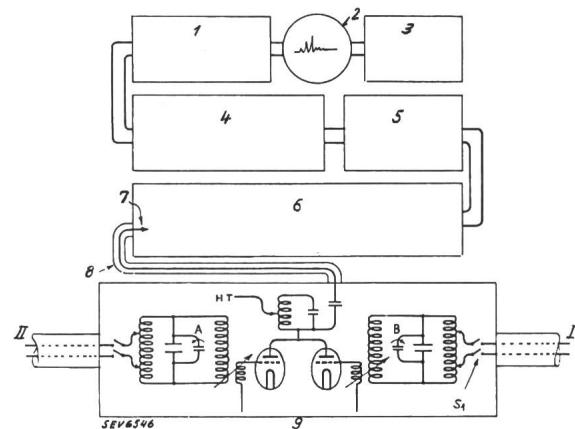


Fig. 7.

Drehkondensatoren A und B auf gemeinsamer Axe in entgegengesetzter Richtung zu- und abnehmend. 1 Gleichstromverstärker. 2 Kathodenstrahloszillograph. 3 Zeitablenkung. 4 Zwischenfrequenzverstärker. 5 Zwischenfrequenzabschwächer. 6 Hochfrequenzverstärker mit Frequenztransformator. 7 zum ersten Gitter des Hochfrequenzverstärkers. 8 abgeschirmte Zuleitung. 9 Phasenregler. S1 Schalter. I II zur Rahmenantenne I II.

Bei grossen Elevations-, bzw. kleinen Einfallswinkeln verzögert die Adcockantenne, weil die Induktion in den einzelnen senkrechten Antennen mit  $\sin^2\varphi$  abnimmt, und deshalb bei kleinem  $\varphi$  die vom Abschirmrohr der Speiseleitungen aufgenommene und an die Antenne durch Koppelung übertragene Horizontalkomponente sich störend bemerkbar macht, während die Induktion in den Rahmen nur wenig vom Einfallsinkel abhängt.

Die beste Methode zur Prüfung der Anlage in bezug auf Polarisationsfehler (Nachteffekt) besteht in der Verwendung von entgegengesetzten polarisierten Einstrahlungen. Die in der Abschirmung der Speiseleitung induzierte EMK wechselt dann ihre Richtung, während das bei den Rahmenantennen nicht der Fall ist. Geben beide Peilungen dasselbe Resultat, so ist die Anlage vom erwähnten Fehler frei.

Infolge der Streuung liegen die beobachteten Peilungen in einem bestimmten Winkelbereich. Aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung gilt die Gleichung

$$W = \frac{1}{\Phi_0 \sqrt{\pi}} \cdot e^{-\left(\frac{\Phi}{\Phi_0}\right)^2} \cdot d\Phi \quad (3)$$

wo  $\Phi$  den Winkel bedeutet, um den irgend eine Peilung von der wahren Strahlrichtung abweicht.  $W$  stellt dann die Wahrscheinlichkeit dafür dar, dass ein einfallender Strahl eine Kursabweichung zwischen  $\Phi$  und  $\Phi + d\Phi$  ergibt. Im weiteren kann noch eine als «Korrelation Koeffizient» bezeichnete Grösse  $r$  angegeben werden, die man in Analogie zu der Optik etwa auch als «Kohärenzkoeffizient» bezeichnen kann. Dieser wird 1, wenn zwischen den in den Antennen A und B induzierten elektromotorischen Kräften ein bestimmtes Phasen- und Amplitudenverhältnis besteht. In diesem Falle kann mit dem Phasen- und Amplitudenregler die

Empfangsintensität auf 0 gebracht werden. Wird der «Kohärenzkoefizient» = 0, so ist keine Kompensation und demnach auch keine Peilung möglich. Ist  $V^2$  das mittlere Quadrat der Empfangsintensität im Minimum und  $U^2$  dasselbe bei der Einstellung auf das Maximum der Lautstärke, so ist

$$\frac{V^2}{U^2} = \frac{1-r}{1+r} \quad (4)$$

Da überdies für  $r$  die Gleichung

$$r = 1 - \left( \frac{2\pi d}{\lambda} \right)^2 \frac{\Phi_0^2}{4} \quad (5)$$

gilt, so folgt daraus:

$$\frac{V}{U} = \frac{2\pi d}{\lambda} \frac{\Phi_0}{2\sqrt{2}} \quad (6)$$

Kennt man das Verhältnis  $V : U$ , so kann demnach die wahrscheinliche Streuung  $0,477 \cdot \Phi_0$  berechnet werden. Die Messung geschieht folgendermassen:

Vom Kurzwellensender *DOD*,  $\lambda = 41,45$  m wurden kurzzeitige Impulse empfangen und die Apparatur so eingestellt, dass im Oszillographen ein stationäres Bild entstand; darauf wurden die Phasen und Amplituden der beiden Antennen so eingereguliert, dass der direkte Impuls auf ein Minimum herabgedrückt wurde (Gleichgewichtsstellung). Oeffnet man bei unveränderter Einstellung den Schalter *S<sub>1</sub>*, so erhält man die Empfangsstärke von der Antenne 2 allein. Mit Hilfe des Abschwächungsgliedes (Fig. 7) kann man die Signallstärke in bekanntem Verhältnis abschwächen, bis herunter zu der Empfangsintensität beider Antennen in der ersterwähnten Minimumstellung. Die am Abschwächer abgelesene Verminderung gibt dann direkt das Verhältnis  $U : V$ . Einige Messungen mit verschiedenen Antennenabständen sind in Tabelle I wiedergegeben.

Tabelle I.

Datum	Antennen-Abstand km	Verhältnis $U : V$	Wahrscheinl. Streuwinkel $\Phi$ in Graden
25. II. 1935	15	1 : 25,2	0,96
	30	1 : 12,6	0,96
4. III. 1935	60	1 : 6,32	0,96

Man sieht hieraus, dass bei einer Verdoppelung des Antennenabstandes eine Verminderung von  $U : V$  um 6 Dezibel eintritt, was auch in Uebereinstimmung mit der Theorie steht, Gl. (6).

Dieselbe Bestimmung von  $U : V$  kann natürlich auch auf statistische Weise aus einer grösseren Zahl von Einzel-Einstellungen erfolgen. Zum Vergleich der nach beiden Methoden erhaltenen Resultate dient Tabelle II.

Tabelle II.

Datum	Antennen-Abstand km	Verhältnis $U : V$	Wahrscheinl. Streuwinkel $0,466 \cdot \Phi_0$	Statistisch
25. III.	20	1:20 – 1:35,2	$0,490 - 1,02^0$	$0,75^0$
1. IV.	20	1:6,32	$0,75^0$ $3,16^0$	$0,65^0$ $2,30^0$

## Wirtschaftliche Mitteilungen.— Communications de nature économique.

### Vollendung des schweizerischen Drehstrom-Höchstspannungsnetzes.

Seit dem 12. November d. J. liefert die EOS über die kürzlich fertiggestellte 150-kV-Leitung von Galmiz nach Mühleberg Energie, hauptsächlich aus ihrem Dixence-Werk, in das grosse, von den BKW bediente Versorgungsgebiet. Damit ist das schweizerische Hochspannungsnetz komplett und kann seine Funktion als «Sammelschiene» des Landes voll und ganz erfüllen. Denn nun verbindet ein Netz leistungsfähiger Hochspannungsleitungen mit 125 bis 150 kV verketteter Drehstromspannung, neben dem ebenfalls kompletten Einphasenbahnenetz sämtliche wichtigen Kraftwerke und Knotenpunkte unserer Elektrizitätsversorgung, vom Genfersee zum Bodensee, vom Tessin nach Basel, mit Stichlei-

Einige der aufgenommenen Impulsbilder sind in Fig. 8 dargestellt. Die beiden Bilder entsprechen Reflexionen an verschiedenen Schichten der Ionosphäre, während die einzelnen Zacken zum Teil verschiedenen Reflexionsordnungen entsprechen.



Fig. 8.  
A Winter, B Sommer. 1 Zwischen-  
schicht, 2 Gruppe von E-Schichten.

Zum Schluss seien noch einige Versuche erwähnt, die mit einer in günstigem Gelände gelegenen Adcock-Antenne angestellt wurden. Fig. 9 zeigt eine Eichkurve, bei der ein Sender in einem Radius von 200 m um die Antenne herumgeführt wurde. Horizontal sind die Azimutwinkel und in der Vertikalen die gemessenen Abweichungen von der wahren Richtung aufgetragen. Die benutzte Antenne scheint demnach frei von lokalen bedingten Richtungsfehlern zu sein. Fig. 10 gibt eine Fehler-Kurve verschiedener europäischer Stationen mit Wellenlängen zwischen 30 m und 50 m. Die Distanzen waren alle grösser als 250 km. Die Genauigkeit

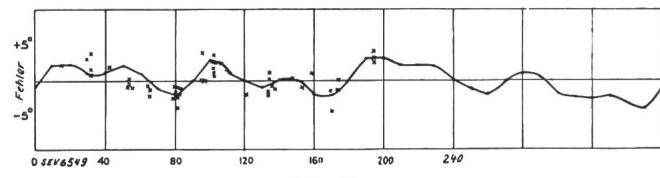


Fig. 9.  
Eichkurve mit 40-m-Welle. Sender im Umkreis von ca. 200 m.

ist unter diesen Bedingungen ungefähr dieselbe, wie die der in dieser Arbeit beschriebenen Antennenart (Spaced Frame System). Deshalb wurden auch noch einige Versuche mit kürzeren Distanzen vorgenommen. Messungen auf dem Dampfer «Normandie» in Le Havre ergaben eine leichte Veränderlichkeit der Peilungen infolge von Polarisationsfehlern. In einer Distanz von 86 km ( $\lambda = 53$  m) traten starke Polarisationsfehler auf.

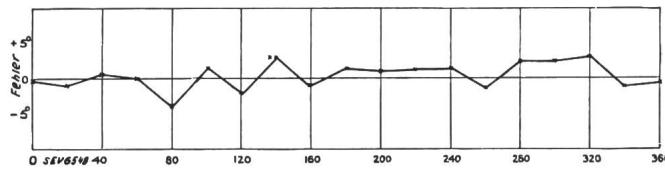


Fig. 10.  
Fehler entfernter Stationen, Distanzen über 250 km, Wellenlängen zwischen 24 und 45 m. Die Kurve gibt die Goniometerfehler.

Eckersley glaubt demnach, dass diese Lücke in der Verwendungsmöglichkeit der Adcock-Antenne durch das beschriebene «Spaced Frame System» ausgefüllt werden könne. — (T. L. Eckersley, Marconi Rev. Nr. 53 [1935]; Nr. 55 [1935]).

tungen in alle grösseren Produktions- und Konsumzentren. Ueber die Landesgrenzen hinaus ist dieses Netz z. T. mehrfach mit den grossen Systemen unserer Nachbarländer Deutschland, Frankreich und Italien verbunden.

Dieses erfreuliche Resultat ist nicht durch abstrakte Ueberlegungen zustande gekommen, sondern allmählich, entsprechend dem Wachsen der praktischen Bedürfnisse des Betriebes und des Austauschverkehrs mit Elektrizität.

Einen klaren Ueberblick über dieses Netz gibt der auf den heutigen Stand nachgeführte «Situationsplan der schweizerischen Elektrizitätswerke von mehr als 1000 kW Leistung und den Hauptübertragungsleitungen». Diese Karte, im Maßstab 1 : 500 000, ist beim Generalsekretariat des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, zu beziehen; Preis Fr. 4.— für Mitglieder des SEV, bzw. Fr. 5.— für Nichtmitglieder.

## Extrait des rapports de gestion des centrales suisses d'électricité.

(Ces aperçus sont publiés en groupes de quatre au fur et à mesure de la parution des rapports de gestion et ne sont pas destinés à des comparaisons.)

On peut s'abonner à des tirages à part de cette page.

	Elektrizitätswerk Basel		Services Industriels de la Ville de Lausanne		Cie. vaud. des forces motr. des lacs de Joux et de l'Orbe, Lausanne		Usine des Clées, Yverdon	
	1936	1935	1936	1935	1936	1935	1936	1935
1. Production d'énergie . . . kWh	150 179 200	144 321 000	61 817 900	54 522 700	51 851 000	51 518 000	7 031 115	7 353 185
2. Achat d'énergie . . . kWh	60 053 491	62 623 946	7 990 900	2 625 300	3 183 000	0	832 650	721 250
3. Energie distribuée . . . kWh	183 929 950	181 894 042	66 957 600	54 407 500	55 034 000	51 518 000	7 863 765	8 074 435
4. Par rapp. à l'ex. préc. %	+ 1,1	+ 1,4	+ 18,74	+ 17,96	+ 7	- 17,3	- 2	0
5. Dont énergie à prix de déchet . . . . . kWh	8 866 000	6 440 000	17 308 000	7 304 500	15 377 000	14 724 000	0	0
11. Charge maximum . . . kW	33 800	32 800	15 000	14 700	12 800	12 800	2 250	2 200
12. Puissance installée totale kW	177 577	171 550	70 527	66 763	26 500	26 500	?	?
13. Lampes . . . . . { nombre	758 630	746 348	513 874	495 873	230 323	222 709	79 894	77 532
kW	33 248	32 560	25 694	24 794	5 750	5 550	1 760	1 710
14. Cuisinières . . . . . { nombre	742	651	707	453	1 215	923	139	66
kW	5 517	4 813	5 400	3 400	6 920	5 250	905	425
15. Chauffe-eau . . . . . { nombre	19 952	19 539	3 468	3 261	680	600	219	179
kW	35 200	34 600	8 609	7 602	750	650	385	303
16. Moteurs industriels . . . . . { nombre	22 451	21 325	8 780	8 416	5 639	5 387	1 769	1 734
kW	72 978	70 634	13 883	13 468	11 700	12 000	4 820	4 730
21. Nombre d'abonnements . . .	98 236	96 828	42 722	41 285	20 525	20 163	6 858	6 721
22. Recette moyenne par kWh cts.	6,7	7,0	7,15	9,12	5,5	6,1	11,1	11,1
<i>Du bilan:</i>								
31. Capital social . . . . . fr.	—	—	—	—	8 000 000	8 000 000	2 400 000	1 600 000
32. Emprunts à terme . . . »	—	—	—	—	12 096 000	12 496 500	—	—
33. Fortune coopérative . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
34. Capital de dotation . . . »	6 011 554	9 356 450	12 296 294	12 905 463	—	—	—	—
35. Valeur comptable des inst. »	7 820 000	9 640 000	9 521 294	9 865 465	20 722 810	20 837 500	1 697 088	1 697 088
36. Portefeuille et participat. »	4 200 001	4 300 001	3 730 000	4 614 500	1 819 006	1 809 131	—	1 326 871
<i>Du Compte Profits et Pertes:</i>								
41. Recettes d'exploitation . . fr.	12 751 089	13 218 075	5 913 750 <sup>1)</sup>	6 071 771	3 061 126	3 141 170	872 396	900 365
42. Revenu du portefeuille et des participations . . . »	253 800	253 800	—	—	6 345	7 502	?	?
43. Autres recettes . . . »	442 068	471 913	—	—	—	—	0	0
44. Intérêts débiteurs . . . »	450 269	587 332	662 481	659 234	536 904	554 865	—	3 000
45. Charges fiscales . . . »	269 401	268 259	140 660	130 836	81 738	84 264	41 494	58 718
46. Frais d'administration . . »	1 540 896	1 556 967	421 189	478 670	184 900	186 211	171 702	125 019
47. Frais d'exploitation . . »	1 852 092	2 401 771	1 805 087 <sup>2)</sup>	1 946 756	1 243 970	1 475 170	314 007	268 806
48. Achats d'énergie . . . »	1 279 503	1 131 136	525 000	424 143	143 950	121 100	62 267	61 970
49. Amortissements et réserves »	2 827 495	2 787 319	1 101 854	1 147 457	376 789	294 605	114 924	212 636
50. Dividende . . . . . %	—	—	—	—	400 000	400 000	168 000	170 212
51. En % . . . . . %	—	—	—	—	5	5	7	10,63
52. Versements aux caisses publiques . . . . . fr.	5 227 302	5 211 004	1 257 479	1 284 675	133 361	131 148	—	—
<i>Investissements et amortissements:</i>								
61. Investissements jusqu'à fin de l'exercice . . . . . fr.	54 300 276	54 487 141	32 521 286	32 418 601	25 691 339	25 546 670	?	?
62. Amortissements jusqu'à fin de l'exercice . . . . . »	46 480 276	44 847 141	20 224 992	19 513 138	4 968 530	4 709 170	?	?
63. Valeur comptable . . . . . »	7 820 000	9 640 000	13 204 455	13 193 580	20 722 810	20 837 500	?	?
64. Soit en % des investissements . . . . . .	14,4	17,7	40,6	40,7	80,5	81,6	?	?

<sup>1)</sup> Dès le 1er janvier 1936, le courant fourni pour l'éclairage public n'est plus porté en compte, étant à la charge du Service de l'Électricité, d'où diminution de fr. 236 490.—.

<sup>2)</sup> Même remarque que pour les recettes d'exploitation (diminution fr. 236 490.—).

## Statistik des Verkaufes elektrischer Wärmeapparate in der Schweiz im Jahre 1936<sup>1)</sup>.

31 : 621.364.5(494)

Die vom Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband seit einer Reihe von Jahren durchgeführte Statistik des Verkaufes elektrischer Wärmeapparate für den Haushalt ergibt für das Jahr 1936 die in Tabelle I aufgeführten Zahlen.

Tabelle I.

Apparategattung	Zahl		Anschlusswert in kW	
	1935	1936	1935	1936
Kochherde mit Backofen . . . . .	9 529	11 297	59 476	71 807
Réchauds (Kochplatten) ohne Ersatzkochplatten . . . . .	2 583	3 021	5 349	5 989
Schnellkocher, Tee- u. Kaffeemaschinen . . . . .	11 111	10 838	3 816	3 733
Brotröster . . . . .	1 469	1 878	726	925
Bügeleisen . . . . .	43 219	45 756	18 736	20 944
Heizöfen aller Art . . . . .	4 334	3 466	6 820	6 045
Strahler . . . . .	5 547	4 616	4 990	3 906
Heisswasserspeicher . . . . .	10 084	10 515	10 690	10 583
Patisserie- und Backöfen . . . . .	58	52	956	612
Kochkessel (inkl. Waschherde) . . . . .	360	157	2 608	1 180
Wärme- und Trockenschränke . . . . .	155	88	516	259
Futterkocher . . . . .	50	32	114	74
Diverse Apparate: Hausbacköfen, Grills, Bratpfannen, Tauchsieder, Durchlaufrohe, Autoküllerwärmer u. a. . . . .	21 622	38 102	12 144	14 777
Total	110 121	129 818	126 941	140 834

Die Erhebung stützt sich auf Angaben der Fabrikanten elektrothermischer Apparate und umfasst nur Apparate, die in der Schweiz verkauft wurden, also nicht den Export. An der Umfrage beteiligten sich 26 Fabrikanten.

<sup>1)</sup> Für 1935 siehe Bull. SEV 1936, Nr. 13, S. 370.

## Persönliches und Firmen.

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht.)

**Neue Ehrendoktoren der ETH.** Die Eidg. Technische Hochschule verlieh am 20. November, bei Anlass des ETH-Tages 1937, den Titel eines Doktors der technischen Wissenschaften honoris causa

auf Antrag der Abteilung III B, Elektrotechnik:

Herrn Max Schiesser, Delegierter des Verwaltungsrates der A.-G. Brown, Boveri & Cie. in Baden, Präsident des SEV, «in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die Entwicklung des Elektromaschinen- und Apparatebaus und als initiativer Förderer der technischen wissenschaftlichen Forschung» (eine kurze Würdigung findet sich unter Ver einsnachrichten, S. 635);

auf Antrag der Abteilung II, Bauingenieurwesen:

Herrn Hans Eggenberger, Oberingenieur der Abteilung für Elektrifizierung der Generaldirektion der SBB in Bern, «in Würdigung seiner Verdienste um die Heranziehung der Wasserkräfte zur Elektrifizierung der Schweizerischen Bundesbahnen»;

Herrn Alfred Zwygart, Direktor der Bauabteilung der Nordostschweizerischen Kraftwerke A.-G. in Baden, «in Würdigung seiner Verdienste um die Nutzbarmachung der schweizerischen Wasserkräfte im Dienste der allgemeinen schweizerischen Volkswirtschaft».

Aus der Tabelle geht hervor, dass die Gesamtzahl der verkauften Wärmeapparate im Jahre 1936 gegenüber 1935 um rund 20 000 Stück gestiegen ist. An der Zunahme sind vor allem die Kochherde beteiligt. Einen wenn auch kleinen Rückgang zeigen die Kleinapparate, Heizöfen, Strahler und Waschkessel. Es wäre gewagt, aus diesen Zahlen ohne weiteres auf die Anschlussbewegung schliessen zu wollen, denn es ist wahrscheinlich, dass als Folge der Abwertung im Herbst 1936 auf Lager verkauft worden ist. Immerhin zeigen doch die Zusammenstellungen des Sekretariates des VSE (Bull. SEV 1937, Nr. 21), dass ein echter Aufschwung der Marktlage vorliegt.

Härry.

## Tarifreduktionen bei den SAK.

621.317.8(494)

Auf Antrag der Direktion hat der Verwaltungsrat der St. Gallisch-Appenzellischen Kraftwerke A.-G. eine Reihe von Tarifreduktionen beschlossen. Nachdem vor zwei Jahren insbesondere die Industrietarife bedeutend gesenkt worden waren, kommen nun hauptsächlich die Licht- und Wiederverkäufer-Tarife an die Reihe.

Die Preise für die Beleuchtung erfahren eine Herabsetzung um durchweg 5 Rp./kWh und betragen nun für die ersten 300 kWh im Jahre 40 Rp., für weitere 300 kWh 35 Rp., für weitere 300 kWh 30 Rp. und für den Rest 25 Rp./kWh. Für Grossbezüger von Beleuchtungsenergie wird überdies ein besonderer Spätnacht tarif mit einem Preise von 15 Rp./kWh eingeführt.

Im Tarif für die Wiederverkäufer wird die Grundtaxe pro kW des Jahresmaximums von Fr. 90.— auf Fr. 75.— herabgesetzt. Außerdem wird für Wiederverkäufer mit verhältnismässig geringem Konsum ein neuer Tarif geschaffen, der ihnen ermöglichen soll, in vermehrtem Mass Energie für Wärmezwecke und zeitlich nicht eingeschränkte Motoren abzugeben. Neue Bestimmungen für Wiederverkäufer, die grosse Industriebezüger zu bedienen haben, sollen ihnen ermöglichen, diesen gegenüber mit verminderterem Risiko und vermehrter Gewinnmöglichkeit die billigen Industrietarife der SAK anzuwenden.

Schliesslich werden im Tarif für Wärmeanwendungen eine Anzahl Bestimmungen geändert oder neu geschaffen, welche die zweckmässige Anwendung der Wärmeapparate erleichtern sollen und einen vermehrten Verbrauch von Wärmeenergie erwarten lassen. Insbesondere werden die Tarifapparategebühren für die elektrische Küche und die Heisswasserbereitung abgeschafft.

Die auf 1. Dezember 1937 in Kraft tretenden Neuerungen bewirken für die SAK einen jährlichen Einnahmenausfall von rund Fr. 300 000.—.

## Miscellanea.

zurischen Wasserkräfte im Dienste der allgemeinen schweizerischen Volkswirtschaft».

Wir freuen uns sehr über diese Auszeichnung von zwei hervorragenden Kraftwerkbauern, deren letzte grosse Arbeit, das Etzelwerk, soeben fertiggestellt wurde; wir freuen uns aber auch über die Ehrung, die damit unseren zwei Kollektivmitgliedern SBB und NOK widerfahren ist.

Ferner wurde auf Antrag der Abteilung X, Naturwissenschaften, der Titel Dr. sc. nat. h. c. verliehen:

Herrn Dr. Maurice Lugeon, Professor der Geologie an der Universität Lausanne, «en témoignage de sincère estime pour sa féconde activité dans les domaines les plus divers de la géologie et de ses applications dans l'art de l'ingénieur». Herr Professor Lugeon feierte zugleich das 40jährige Jubiläum seiner Tätigkeit als Professor an der Universität Lausanne, aus welchem Anlass in Lausanne ein akademischer Festakt stattfand. Der Geehrte ist durch geologische Mitarbeit bei vielen, besonders den bedeutendsten Speicher kraftwerken eng mit dem schweizerischen Kraftwerkbau verbunden.

**K. P. Täuber.** Wie wir soeben erfahren, verlieh die Universität Bern am 20. November 1937 an ihrem 103. Stiftungsfest Herrn K. P. Täuber, Präsident und Delegierter des Verwaltungsrates der Trüb, Täuber & Cie. A.-G., Zürich, die Würde eines Dr. phil. h. c. «wegen seinen ausgezeichneten

Verdiensten um die elektrische Messtechnik und die Herstellung physikalischer Demonstrations- und Laboratoriumsapparate». Wir freuen uns sehr über diese Ehrung eines unserer früheren Präsidenten des SEV (1908–1912) und des ersten Präsidenten des Comité Electrotechnique Suisse. Herr Dr. h. c. Täuber feiert am 4. Dezember 1937 in jugendlicher Frische seinen 70. Geburtstag.

**Universität Santa Maria, Valparaiso (Chile).** Als Professor für Elektrotechnik an der Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaiso (Chile), wurde Herr Dipl.-Ing. Hans Moser aus Zürich berufen. Herr Moser ist unsern Lefern besonders durch seine Arbeiten im Laboratorium von Professor E. Dünner für Elektromaschinenbau der ETH über den geräuschlosen Motor bekannt. Er wird sein Amt anfangs 1938 antreten.



pour interrupteurs, prises de courant, coupe-circuit à fusibles, boîtes de dérivation, transformateurs de faible puissance.

pour conducteurs isolés.

A l'exception des conducteurs isolés, ces objets portent, outre la marque de qualité, une marque de contrôle de l'ASE, appliquée sur l'emballage ou sur l'objet même (voir Bulletin ASE 1930, No. 1, page 31).

Sur la base des épreuves d'admission subies avec succès, le droit à la marque de qualité de l'ASE a été accordé à la maison ci-dessous pour les produits mentionnés:

#### Interrupteurs.

A partir du 15 novembre 1937.

**Ghielmetti & Cie, Société Anonyme, Appareils Electriques, Soleure.**

Marque de fabrique: plaquette.

Interrupteurs sous coffret pour 500 V, 15 A.

Utilisation: principalement pour montage encastré dans des machines-outils; pour locaux secs.

Exécution: Interrupteurs sous coffret de tôle. Contacts en argent. Maniement à levier.

HG S 46505: Interrupteur de démarrage, tripolaire.

HG S 46511: Commutateur de vitesse, tripolaire.

HG S 46512: Interrupteur à gradation, tripolaire.

HRHG S 46508: Commutateur de vitesse et inverseur du sens de rotation, tripolaire.

HRHG S 46509: Commutateur de vitesse et inverseur du sens de rotation, tripolaire.

**A. W. Widmer, Zurich** (Représentant général de la maison Stotz-Kontakt G. m. b. H., Mannheim-Neckarau).

Marque de fabrique:



Interrupteurs sous coffret pour 500 V, 25 A.

Utilisation: dans locaux mouillés.

Exécution: plaque de base en matière céramique. Boîtier en résine synthétique moulée. Maniement à levier.

Type No. 14393 wkd, wsd: interrupteur tripolaire, schéma A, sans coupe-circuit.

**Remy Armbruster jun., Bâle** (Représentant de la maison Busch-Jaeger, Lüdenscheider Metallwerke Aktiengesellschaft, Lüdenscheid).

Marque de fabrique:



Interrupteurs de chauffage 250 V, 15 A.

Utilisation: pour montage extérieur.

Exécution: socle en matière céramique, cape en résine synthétique moulée.

No. 404/9 J: Interrupteur de réglage bipolaire, pour brancher deux résistances en parallèle, isolément, en série, ou pour couper toute la puissance.

#### Kleine Mitteilungen.

**Elektrizitätsausstellung 1938 in Burgdorf.** Für die vom 23. April bis 15. Mai 1938 stattfindende Ausstellung werden die Markthalle mit einer überdeckten nutzbaren Ausstellungsfläche von rund 4000 m<sup>2</sup>, sowie die angrenzenden freien Plätze benutzt. Wir rufen in Erinnerung, dass die Anmeldefrist mit dem 1. Dezember 1937 abläuft. Verspätete Anmeldungen haben keinen Anspruch auf Berücksichtigung. Anmeldungen sind an den Präsidenten des Ausstellungskomitees, Herrn Dr. H. Merz, Lehrer am kantonalen Technikum, Burgdorf, zu richten. Ueber die Zulassung der angemeldeten Gegenstände und Einrichtungen und ihre Zuweisung in die einzelnen Gruppen entscheidet das Ausstellungskomitee.

### Marque de qualité de l'ASE et estampille d'essai de l'ASE.

#### I. Marque de qualité pour le matériel d'installation.

pour interrupteurs, prises de courant, coupe-circuit à fusibles, boîtes de dérivation, transformateurs de faible puissance.

pour conducteurs isolés.

A l'exception des conducteurs isolés, ces objets portent, outre la marque de qualité, une marque de contrôle de l'ASE, appliquée sur l'emballage ou sur l'objet même (voir Bulletin ASE 1930, No. 1, page 31).

Sur la base des épreuves d'admission subies avec succès, le droit à la marque de qualité de l'ASE a été accordé à la maison ci-dessous pour les produits mentionnés:

#### Interrupteurs.

A partir du 15 novembre 1937.

**Ghielmetti & Cie, Société Anonyme, Appareils Electriques, Soleure.**

Marque de fabrique: plaquette.

Interrupteurs sous coffret pour 500 V, 15 A.

Utilisation: principalement pour montage encastré dans des machines-outils; pour locaux secs.

Exécution: Interrupteurs sous coffret de tôle. Contacts en argent. Maniement à levier.

HG S 46505: Interrupteur de démarrage, tripolaire.

HG S 46511: Commutateur de vitesse, tripolaire.

HG S 46512: Interrupteur à gradation, tripolaire.

HRHG S 46508: Commutateur de vitesse et inverseur du sens de rotation, tripolaire.

HRHG S 46509: Commutateur de vitesse et inverseur du sens de rotation, tripolaire.

**A. W. Widmer, Zurich** (Représentant général de la maison Stotz-Kontakt G. m. b. H., Mannheim-Neckarau).

Marque de fabrique:



Interrupteurs sous coffret pour 500 V, 25 A.

Utilisation: dans locaux mouillés.

Exécution: plaque de base en matière céramique. Boîtier en résine synthétique moulée. Maniement à levier.

Type No. 14393 wkd, wsd: interrupteur tripolaire, schéma A, sans coupe-circuit.

**Remy Armbruster jun., Bâle** (Représentant de la maison Busch-Jaeger, Lüdenscheider Metallwerke Aktiengesellschaft, Lüdenscheid).

Marque de fabrique:



Interrupteurs de chauffage 250 V, 15 A.

Utilisation: pour montage extérieur.

Exécution: socle en matière céramique, cape en résine synthétique moulée.

No. 404/9 J: Interrupteur de réglage bipolaire, pour brancher deux résistances en parallèle, isolément, en série, ou pour couper toute la puissance.

#### Boîtes de dérivation.

A partir du 1<sup>er</sup> novembre 1937.

**Roesch frères, Fabrik elektrotechn. Bedarfsartikel, Koblenz.**

Marque de fabrique:



Boîtes de dérivation ordinaires pour 500 V, 20 A.

Utilisation: sur crépi, dans locaux secs.

Exécution: Socle et couvercle en résine synthétique moulée brune. Porte-bornes en matière céramique (No. 841a à 849a) avec 4 bornes au maximum fixées au mastic.

Grandeur du couvercle: 85×85 mm.

Listes-No.

avec 2 bornes à vis sans tête . . . . .	881
» 3 » » » » . . . . .	882
» 4 » » » » . . . . .	883
» 2 » » » à tête . . . . .	884
» 3 » » » » . . . . .	885
» 4 » » » » . . . . .	886
» 2 » » manteau à clavette . . . . .	887
» 3 » » » » . . . . .	888
» 4 » » » » . . . . .	889

#### Transformateurs de faible puissance.

A partir du 1<sup>er</sup> novembre 1937.

**Lapp et Bijn, ing., Fabrique de transformateurs, Zurich.**

Marque de fabrique:



Transformateurs de faible puissance à haute tension.

Utilisation: à poste fixe, dans locaux secs.

Exécution: transformateurs monophasés, résistant aux courts-circuits, type encastré, sans couvre-bornes, remplis de masse isolante. Classe Ha, type Ha 8030, max. 205 VA.

Tensions: primaire 110 à 500 V (aussi commutable), secondaire: max. 8000 V.

#### Conducteurs isolés.

A partir du 1<sup>er</sup> novembre 1937.

**Kupferdraht-Isolierwerke Aktiengesellschaft, Wildegg.**

Fil distinctif de firme: blanc, bleu, torsadé.

Cordons renforcés pour appareils mobiles GDw (exécution spéciale), conducteurs flexibles, doubles à quintuples, 1 à 20 mm<sup>2</sup> (selon les §§ 25 et 27 des Normes pour conducteurs isolés).

Cette exécution spéciale se distingue de celle des cordons d'appareils renforcés normaux par une gaine de protection en caoutchouc renforcée, remplaçant la tresse résistante.

#### Coupe-circuit.

A partir du 15 octobre 1937.

**AEG Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft, Zurich** (Représentant de la maison Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin).

Marque de fabrique:



Fusibles type Mignon pour 250 V.

Intensité nominale: 2 A.

**R enoncement  
au droit à la marque de qualité de l'ASE  
pour boîtes de dérivation.**

La maison

*Paul Ramstein,*

Fabrique d'articles électro-techniques, Berne-Bümpliz,  
renonce, à partir du 1<sup>er</sup> novembre 1937, au droit à la  
marque de qualité pour boîtes de dérivation.

La maison susmentionnée n'a donc plus le droit de  
mettre en vente ses boîtes de dérivation munies de  
la marque de fabrique PARA et de la marque de  
qualité de l'ASE.

**III. Signe «antiparasite» de l'ASE.**



A la suite de l'épreuve d'admission, subie avec succès selon le § 5 du *Règlement pour l'octroi du signe «antiparasite» de l'ASE* (voir Bulletin ASE, 1934, Nos. 23 et 26), le droit à ce signe a été accordé à la firme mentionnée ci-dessous, pour l'appareil suivant:

A partir du 15 novembre 1937.

*Hoover-Apparate Aktiengesellschaft, Zurich* (Représentant de Hoover Limited, Perivale, Greenford, England).

Marque de fabrique: plaquette.

Aspirateur de poussière «Hoover Junior», modèle 375, 225 W, pour les tensions de 110, 125, 145 et 220 V.

**Communications des organes des Associations.**

Les articles paraissant sous cette rubrique sont, sauf indication contraire, des communiqués officiels du Secrétariat général de l'ASE et de l'UICS.

**Nécrologie.**

Le 12 novembre est décédé à l'âge de 56 ans Monsieur *Fernand Cochard*, gérant du bureau de Lausanne de la «Elektro-Material A.-G.», Zurich, membre de l'ASE depuis 1918. Nos sincères condoléances à la famille en deuil et à l'entreprise dont il faisait partie.

**Le Président de l'ASE, docteur h. c. de l'E. P. F.**

Le 20 novembre 1937, l'Ecole Polytechnique Fédérale a décerné à Monsieur M. Schiesser, administrateur-délégué de la S. A. Brown, Boveri et Cie, Baden, le titre de Dr ès sciences techniques honoris causa, en reconnaissance des mérites exceptionnels qu'il s'est acquis dans le développement de l'industrie des machines et appareils électriques, et comme animateur de la recherche scientifique dans ce domaine.

Pour célébrer cette distinction, qui nous remplit tous d'une grande joie, l'ASE invita les professeurs de la Division d'Electrotechnique à l'E. P. F., les membres honoraires de l'ASE, le comité de l'ASE et le président de l'UICS à participer à un modeste banquet, qui fut très réussi. Le principal de la Division d'Electrotechnique à l'E. P. F., Monsieur le Professeur Dünner, membre du Comité de l'ASE, apporta le salut et les vœux de l'Ecole Polytechnique et il souligna les hauts mérites que s'est acquis le nouveau docteur h. c. tant dans l'électrotechnique qu'au sein de l'ASE. Monsieur Baumann, membre du Comité de l'ASE, félicita Monsieur Schiesser au nom de cette Association et lui remit en souvenir un album de gravures en taille-douce de Dürer, avec dédicace de l'ASE. Monsieur Joye, remplaçant le président, apporta les félicitations de l'UICS et Monsieur Dubochet celles des amis de la Suisse romande.

Enfin, Monsieur Schiesser lui-même prit la parole pour remercier du grand honneur qui lui échoit. En toute modestie, il esquissa avec humour les diverses étapes de sa carrière, qui conduisit ce «fils de ses œuvres» jusqu'aux plus hauts sommets de l'industrie, de la technique et de la science. Si cette carrière a conduit également le récipiendaire à l'ASE et aux fonctions les plus élevées de cette institution, c'est un sujet de joie tout particulier pour nous autres membres, sur qui rejaillit un peu de l'honneur que nous célébrons aujourd'hui. Que notre vénéré président soit très cordialement félicité.

**Matériel d'obscurcissement et danger d'incendie.**

On a pu lire dernièrement dans les journaux que, lors de l'exercice d'obscurcissement du 4 novembre, à Buch près d'Uesslingen (Thurgovie) une ferme a complètement brûlé, parce que le propriétaire avait entouré d'étoffe la lampe de

la grange pour l'obscurcir. Par suite de l'accumulation de chaleur, l'étoffe prit feu et, en tombant, alluma le foin qui se trouvait dessous.

Ce sinistre confirme ce que nous avons dit dès le début, c'est-à-dire que les moyens de fortune appliqués pour l'obscurcissement, en particulier les étoffes et papiers utilisés pour masquer les lampes, sont non seulement impropres, mais aussi susceptibles de provoquer une catastrophe. Parmi les dispositifs électriques, seuls les modèles recommandés par l'UICS et essayés par les Institutions de contrôle de l'ASE satisfont à la longue et offrent les garanties de sécurité nécessaires.

**Complément aux directives pour la protection des bâtiments contre la foudre.**

La Commission de l'ASE pour la protection des bâtiments contre la foudre a élaboré, à titre de complément aux «directives pour la protection des bâtiments contre la foudre» le projet ci-dessous de directives concernant la protection des sirènes. Les personnes qui auraient des objections à formuler au sujet de ce projet sont priées de les transmettre par écrit, en double exemplaire, au secrétariat général de l'ASE et de l'UICS, au plus tard jusqu'au 20 décembre 1937. Passé ce délai, ou après le règlement d'objections éventuelles, la commission transmettra le projet au Comité de l'ASE pour approbation et mise en vigueur.

*Projet.*

**Appendice III.**

*Installations de sirènes.*

Art. 301.

1<sup>o</sup> Afin d'assurer dans la mesure du possible la sécurité du service, on protègera les sirènes (défense aérienne passive, service du feu, etc.) contre la foudre.

2<sup>o</sup> Si le bâtiment sur lequel la sirène est montée possède une installation de paratonnerre, on reliera le point le plus bas du potelet de la sirène sur le toit à l'organe capteur ou de descente le plus rapproché de la dite installation.

3<sup>o</sup> Si le bâtiment ne possède pas d'installation de paratonnerre, on reliera pour le moins à la terre le point le plus bas du potelet sur le toit, conformément aux «directives de l'ASE pour la protection des bâtiments contre la foudre». Particulièrement dans les régions que l'expérience a révélé notoirement exposées à la foudre, on s'efforcera d'étendre l'installation de protection à tout le bâtiment.

4<sup>o</sup> Comme terre on se servira autant que possible d'un raccordement à une conduite d'eau.

5<sup>o</sup> La partie aérienne de l'installation de paratonnerre sera indépendante des mises à la terre ou au neutre que pourraient exiger en plus les prescriptions de l'ASE sur les installations intérieures (§ 151).

### Comité de l'Union des Centrales Suisses d'électricité.

Dans ses séances des 11 août et 27 octobre, le comité de l'UCS examina la question des «directives pour l'exploitation et l'entretien des grands barrages» lancées par la SIA; il en conclut que ces directives sont superflues et ne peuvent par conséquent pas être adoptées par l'UCS. Le comité désigna ensuite ses délégués à la commission des applications électro-thermiques, nouvellement constituée. Il examina le programme proposé par l'Association Suisse pour l'Aménagement des Eaux (ASAE) pour une journée de discussion commune de l'UCS et de l'ASAE. Dans les deux séances, il s'occupa de la question de la signalisation des lignes à haute tension dans la navigation aérienne et décida d'entrer en pourparler afin d'arriver à une entente générale avec l'office fédéral aérien. Donnant suite à la suggestion d'un fabricant, le comité décida de recommander aux centrales de renoncer partout où cela peut se faire aux restrictions de puissance pour les machines à lessiver, dans l'intérêt du bon fonctionnement de ces machines. L'extension prévue du domaine d'activité de la Section des achats donna lieu à une discussion très nourrie. Le comité décida de contribuer financièrement à l'étude de l'influence des bombes d'avion sur les bassins d'accumulation et sur les barrages. En matière d'actions locales de déparasitage organisées ces derniers temps par «Pro Radio», le comité décida, vu que les côtés financier et juridique de la question ne sont pas encore réglés, de ne donner pour le moment aucune directive définitive aux centrales, au cas où on leur demande de contribuer financièrement à l'action. Cependant, le comité est d'avis que rien ne s'oppose à ce que l'on règle la question de cas à cas, en tenant compte des conditions locales, et pour autant que cela ne porte pas préjudice à l'avis ultérieur des centrales. Finalement, le comité prit connaissance de la démission du président de la commission des tarifs, Monsieur Baumann à Berne, en le remerciant des services rendus à l'UCS. Il acquiesça à la proposition de la commission, de nommer président Monsieur Niesz, directeur à Baden.

### Commission des installations intérieures de l'ASE et de l'UCS.

Dans sa 34<sup>e</sup> séance, du 22 juillet 1937, la commission a examiné le résultat d'une enquête menée par l'Inspecteur des installations à courant fort auprès des fabricants d'appareils domestiques pour le séchage de fruits et légumes, concernant l'emploi du bois pour la construction de tels appareils.

Dans sa 35<sup>e</sup> séance, du 4 novembre 1937, la commission a examiné les remarques reçues à propos du projet de «Directives pour l'emploi du couplage de protection», publié au Bulletin ASE, ainsi qu'un projet nouveau élaboré en tenant compte de ces remarques. La publication et la mise en vigueur de ces «Directives», telles que la commission les a admises après discussion, devront toutefois être retardées jusqu'à ce que le projet de «Conditions techniques pour disjoncteurs-protecteurs», élaboré par la commission des normes de l'ASE et de l'UCS, aura fait l'objet d'un échange de vues avec les fabricants. La commission aborda ensuite

quelques questions en rapport avec certaines normes de l'ASE, qui touchent aussi — directement ou non — les prescriptions sur les installations intérieures, ainsi que des questions relevant de la technique des installations, comme l'emploi de fils GS sous tubes métalliques sans revêtement isolant pour montage sous crépi, le «bouclage» de conducteurs, la mise au neutre d'appareils de diathermie à ondes courtes et de petits appareils à rayons X.

### Commission des normes de l'ASE et de l'UCS.

Dans sa 105<sup>e</sup> séance, des 28 et 29 octobre 1937, la commission des normes a examiné, en présence de ses collaborateurs permanents, un projet de «Normes pour prises de courant d'appareils pour 10 A, 250 V, 2P+T et 6 A, 250 V, 2P», ainsi qu'un projet de «Conditions techniques pour disjoncteurs-protecteurs». Ces deux projets sont au point et vont être mis à l'enquête publique dans le Bulletin ASE. En outre, un projet définitif de «Conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les interrupteurs de protection pour moteurs» a été discuté avec les fabricants de tels appareils. Il sera soumis à la Commission d'administration de l'ASE et de l'UCS, pour approbation et mise en vigueur au 1<sup>er</sup> janvier 1938. La commission restreinte a pris connaissance ensuite de quelques modifications et compléments aux normes existantes, proposées par les Institutions de contrôle (p. ex. essai de résistance mécanique des vis de contact, essai de résistance à la chaleur, unification des lignes de fuite et distances minimums pour appareils ordinaires, appareils étanches à l'humidité et appareils étanches à l'eau, essai d'échauffement par le courant des interrupteurs exposés à la chaleur).

Ces modifications et compléments seront incorporés aux normes en question et devront être soumis encore à l'appréciation des fabricants. Pour finir, on a discuté de quelques questions en rapport avec l'essai de prises de courant, d'interrupteurs, de transformateurs de faible puissance et de conducteurs isolés.

### Office de la Station d'essai des matériaux.

Dans sa 11<sup>e</sup> séance, du 17 novembre 1937, l'office de la station d'essai des matériaux de l'ASE pour l'élaboration de programmes d'essai et de conditions techniques pour appareils électro-domestiques, a examiné avec les représentants des fabricants un projet définitif de «Conditions techniques pour chauffe-eau électriques à accumulation». Ce projet, remanié en tenant compte de quelques modifications apportées en séance, sera soumis à la commission d'administration de l'ASE et de l'UCS, pour approbation et mise en vigueur à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1938.

### Comité Technique 8 des CES.

#### Tensions et Courants normaux, Isolateurs.

Lors de la 6<sup>e</sup> séance du CT 8 du CES, le 19 novembre 1937 à Lucerne, on examina les résultats de la réunion du Comité d'Etudes No. 8 de la CEI qui eut lieu du 21 au 23 juin à Paris. On discuta ensuite un premier projet du secrétariat général intitulé «Tensions normales et Courants normaux».

## Caisse de Pensions de Centrales suisses d'électricité (CPC)

### 15<sup>me</sup> Rapport de gestion du Comité sur l'exercice 1935/36 (du 1<sup>er</sup> juillet 1936 au 30 juin 1937).

#### Généralités.

L'année écoulée pourrait être considérée comme une année de développement normal si elle ne nous avait apporté le 26 septembre la dévaluation du

franc suisse. Par cette dévaluation les prestations de la caisse sont dévalorisées dans la mesure où le coût de la vie augmentera. La caisse même subit

une diminution de recettes du fait de la baisse rapide et considérable du taux d'intérêt des nouvelles obligations et des prêts hypothécaires.

Alors qu'en été 1936 il nous a encore été possible de faire des placements à  $4\frac{1}{2}$  et  $4\frac{3}{4}\%$ , le taux d'intérêt est tombé après la dévaluation à  $4\frac{1}{4}$  et 4% pour les hypothèques en premier rang et plus bas encore pour les emprunts fédéraux, cantonaux et communaux. Cet abaissement du taux d'intérêt pour les nouveaux placements, si toutefois il persiste, ne deviendra sensible dans nos comptes qu'ultérieurement par le fait que l'amortissement de notre déficit sera considérablement ralenti. L'abaissement général du taux d'intérêt nous a valu aussi beaucoup de demandes de réduction d'intérêt de la part de nos débiteurs hypothécaires qui ont contracté autrefois des dettes à longue échéance à des taux sensiblement supérieurs à celui aujourd'hui en usage. Le Comité a jugé qu'en principe il ne devait pas céder à ces demandes et s'en tenir aux conventions contractuelles. La dévalorisation a eu pour la caisse un avantage, la baisse des loyers a été arrêtée et avec elle la diminution de la valeur marchande des immeubles. L'immeuble que nous avons dû acquérir l'année passée a pu être revendu sans perte, par contre nous sommes, à la suite de la faillite d'un débiteur, devenus propriétaire de deux maisons locatives. Après régularisation des conditions de location nous tirons de ces deux immeubles un revenu normal.

#### Comité.

Le comité a consacré six séances aux affaires courantes. Le comité restreint désigné par le comité complet et agissant sous sa responsabilité a été convoqué à une séance pour prendre une décision urgente au sujet d'un placement de fonds. Quelques membres du comité ont été fréquemment sollicités pour visiter des immeubles, faisant l'objet de prêts hypothécaires.

Les demandes de pensions et les placements de fonds constituaient naturellement à côté des affaires purement administratives les principaux sujets de délibération des séances du comité. Ainsi qu'il a déjà été dit brièvement à l'assemblée des délégués du 10 octobre 1936 le comité a examiné de près pendant plusieurs séances la question de l'assurance des employés obligés de quitter la CPC. Il a conclu depuis des conventions avec la Société Suisse d'Assurances générales sur la vie humaine, et avec la «Vita» Cie d'assurance sur la vie, suivant lesquelles les employés quittant la CPC pourront contracter des assurances de divers genres au tarif des assurances par groupes. Ces conventions permettront aux membres de la CPC de contracter des assurances supplémentaires de tous genres et permettront aussi d'appliquer des conditions favorables aux employés qui pour une raison quelconque n'ont pas pu être admis à la CPC.

La composition du comité n'a pas subi de modifications au cours de l'année écoulée.

L'accroissement incessant des affaires de la CPC nous a amenés à créer un secrétariat complètement indépendant de l'ASE et de l'UCS qui continuera à fonctionner dans l'immeuble de l'ASE, mais dans des bureaux spéciaux. M. O. Ganguillet, jusqu'à ce jour secrétaire de la CPC, est désigné comme expert pour les placements de fonds. M. Egger, chef de la chancellerie de l'ASE et de l'UCS, qui jusqu'à présent ne consacrait qu'une fraction de son temps à la CPC, a été nommé chef du Secrétariat.

#### *Placements de fonds, état des valeurs et taux d'intérêts.*

Cette année encore la plus grande partie de nos fonds disponibles a été placée en hypothèques en premier rang qui offraient un meilleur rendement que les obligations. Nous avons fait notre possible pour répartir les placements dans différentes régions. De nouveaux placements ont été faits dans les cantons de Zurich, Berne, Lucerne, Schaffhouse, Soleure, Grisons, Vaud et Valais. Nous avons souscrit pour 600 000 fr. à l'emprunt de la défense nationale et pour une somme réduite à l'émission d'obligations de villes et d'entreprises d'électricité.

La fortune a passé de 32 039 179.70 (le 1<sup>er</sup> juillet 1936) à fr. 34 870 510.55, elle s'est donc accrue de 2 831 330.85. Le rendement moyen de nos valeurs a été cette année de 4,47%.

Les obligations taxées au prix d'achat se montent à fr. 9 739 108.—. La valeur nominale de ces obligations (cours de remboursement) est de fr. 10 794 750.—. Le 30 juin 1937 ces valeurs étaient cotées en bourse fr. 11 049 483.—. Les titres hypothécaires et les prêts aux communes figurent au bilan pour leur valeur nominale de fr. 24 684 490.—.

#### *Pensions d'invalidité, retraites et décès.*

Pendant l'année écoulée le nombre des cas de mise à la retraite pour cause d'invalidité a de nouveau été normal. Nous avons eu à enregistrer parmi les membres actifs 15 (22)<sup>1)</sup> de ces cas, dont 4 provisoires et en outre 19 (26) cas de mise à la retraite pour cause d'âge et 21 (26) décès. 16 pensions d'invalidité, 3 pensions pour cause d'âge et une pension de viduité ont pris fin. Le nombre des pensionnés s'est accru par rapport à l'année passée de 16 (23) retraités, 26 (20) veuves et 14 (1) orphelins. Par contre le nombre des pensionnés pour cause d'invalidité a diminué de deux. Le 30 juin 1937 il y avait parmi les membres actifs 21 (17) membres de plus de 65 ans. A cette date la liste des pensionnés comptait:

131 invalides touchant ensemble annuellement <sup>2)</sup> . . . . .	fr. 308 164.—
109 retraités touchant ensemble annuellement . . . . .	» 329 012.—
	Report fr. 637 176.—

<sup>1)</sup> Les chiffres entre parenthèses se rapportent à l'année précédente.

<sup>2)</sup> Dont 40 partiellement invalides touchant fr. 54 314.— (47 543.—).

	Report fr. 637 176.—
214 veuves touchant ensemble annuellement . . . . .	» 278 842.—
126 orphelins touchant ensemble annuellement . . . . .	» 33 209.—
5 ayant droit en vertu de l'art. 24	» 1 139.—
	<b>Total fr. 950 366.—</b>

Par rapport à l'année précédente les pensions versées annuellement ont augmenté de 104 489 (144 407) fr. Depuis la fondation de la caisse il a été versé au total à titre de pensions ou d'indemnités une somme de fr. 5 114 171.—.

### Mutations.

Trois petites entreprises avec 7 assurés se sont jointes à la caisse au cours de l'exercice écoulé. Par contre le «Kraftwerk an der Reuss», racheté par l'entreprise d'électricité du canton d'Argovie, a quitté la CPC avec 6 assurés.

Le nombre des assurés en activité était le 30 juin 1937 de 3623 (3607). Il y a eu parmi les entreprises affiliées le 1<sup>er</sup> juillet 1936 98 (102) nouvelles admissions et 28 (29) sorties; 55 assurés en activité sont décédés ou ont passé dans la catégorie des pensionnés. Cinq pensionnés partiellement continuent à être occupés selon le degré de leur capacité de travail.

### Situation financière.

La situation de la caisse a été établie l'année passée pour la première fois sur la base d'un taux d'intérêt de 4 $\frac{1}{2}$  %. Calculée sur cette même base elle se présente le 30 juin 1937 comme suit:

Valeur des engagements de la caisse de pensions vis-à-vis des assurés:		frs.
a) capital de couverture pour les pensions courantes . . . . .		9 023 431
b) capital de couverture pour les engagements futurs . . . . .		54 327 890
	Report	63 351 321

	frs.
Report	63 351 321
Valeur des engagements des assurés vis-à-vis de la caisse . . . . .	22 784 004
	Différence
Le capital de couverture aujourd'hui disponible étant de . . . . .	34 870 510
Le déficit en date du 30 juin 1937 est donc de	5 696 807

Le tableau suivant résume les modifications dans la situation technique de notre caisse depuis sa fondation:

1 <sup>er</sup> juillet de l'année	Nombre des assurés	Age moyen	Mo-yenne des années de service	Traite-ments assurés	Valeur au 1 <sup>er</sup> juillet des engage-ments de la caisse vis-à-vis des assurés	Valeur au 1 <sup>er</sup> juillet des engage-ments des assurés vis-à-vis de la caisse	Fortune	Déficit	Déficit exprimé en % de la somme des traite-ments assurés	Fortune ex-primée en % de la diffé-rence (6-7)	Degré de couver-ture (7+8) (6)
Situation calculée sur la base initiale de 5 %.											
1922	1862	35,6	8,5	8 585 600	16 706 169	12 562 572	—	4 143 597	48,3	—	75,2
1932	3460	40,2	12,9	16 869 800	45 226 563	21 686 916	21 283 334	2 256 313	13,4	90,4	95,0
1936	3604	41,7	14,7	17 387 100	53 113 000	21 197 000	32 039 180	— 123 180	0	100,2	100,4
(Excédent)											
Situation calculée sur la base nouvelle de 4 $\frac{1}{2}$ %.											
1936	3604	41,7	14,7	17 387 100	60 960 803	22 918 344	32 039 180	6 003 279	34,5	84,2	90,1
1937	3623	42,2	15,2	17 578 100	63 351 321	22 784 004	34 870 510	5 696 807	32,4	85,8	91,0

Zurich, le 23 juillet 1937.

*Pour le comité  
de la Caisse de Pensions de Centrales suisses  
d'électricité:*

Le président: *G. Lorenz.*      Le vice-président: *J. Bertschinger.*

### Rapport des vérificateurs des comptes.

Selon le mandat qui nous a été confié, nous avons procédé aujourd'hui au contrôle des livres et des pièces comptables de la CPC. Nous en avons constaté la concordance parfaite avec les pièces justificatives et les bordereaux des banques. Les certificats de dépôt des banques cantonales lucernoise, vaudoise et zurichoise attestent l'existence du portefeuille de titres. De nombreux sondages dans les listes de primes nous ont permis de nous rendre compte que les écritures étaient correctes.

Sur la base de nos constatations, nous proposons à l'assemblée des délégués d'approuver les comptes

pour la période du 1<sup>er</sup> juillet 1936 au 30 juin 1937 en remerciant le comité et le personnel de la CPC.

Zurich, le 4 août 1937.

Les vérificateurs des comptes:

*A. Ghiringhelli.*

*J. Güntert.*

*Alb. Vontobel.*

*E. Chappuis.*

*Jos. Vögeli.*

CAISSE DE PENSIONS DE CENTRALES SUISSES D'ELECTRICITE.

COMPTE D'EXPLOITATION

Du 1<sup>er</sup> juillet 1936 au 30 juin 1937.

RECETTES :	fr.	DÉPENSES :	fr.
a) Contributions des assurés (§ 9/1):		e) Versements de la caisse:	
1 <sup>o</sup> Primes régulières et primes résultant des augmentations de traitement (§ 10/1 et 2)	2 215 438.—	1 <sup>o</sup> Pensions pour invalides (§ 17) . . . . .	308 775.—
2 <sup>o</sup> Finances d'entrée et suppléments (§ 10/3 et 11) . . . . .	155 625.—	2 <sup>o</sup> Pensions de retraités (§ 21) . . . . .	299 890.—
b) Intérêts (§ 9/2) . . . . .	1 462 044.45	3 <sup>o</sup> Pensions pour veuves (§ 22/1) . . . . .	263 118.—
c) Gains résultant de remboursements . . . . .	14 469.—	4 <sup>o</sup> Pensions pour orphelins (§ 22/1 et 2) . . . . .	33 319.—
d) Recettes exceptionnelles (dons) (§ 9/3) . . . . .	—	5 <sup>o</sup> Pensions pour des ayant droit (§ 24) . . . . .	1 139.—
Total des recettes	3 847 576.45	6 <sup>o</sup> Indemnités globales versées à des assurés (§§ 14 et 25)	6 450.—
		7 <sup>o</sup> Indemnités globales versées à des ayant droit (§ 25)	1 740.—
		8 <sup>o</sup> Remboursements à des assurés sortants (§ 7) . . .	40 135.—
		9 <sup>o</sup> Remboursements à des entreprises sortantes (§ 8) .	27 184.—
		f) Frais d'administration:	
		1 <sup>o</sup> Indemnités et frais de déplacement:	
		aux membres du comité . . . . .	2 051.85
		aux délégués . . . . .	—
		aux reviseurs des comptes . . . . .	299.85
		2 <sup>o</sup> Frais d'administration . . . . .	21 872.10
		3 <sup>o</sup> Frais de banque . . . . .	5 605.—
		4 <sup>o</sup> Rapports techniques et juridiques . . . . .	4 666.80
		Total des dépenses	34 495.60
			1 016 245.60
Recettes . . . . .	fr. 3 847 576.45		
Dépenses . . . . .	» 1 016 245.60		
Excédent des recettes	fr. 2 831 330.85		

## BILAN au 30 juin 1937

## Actif :

## Passif :

	Etat le 30 juin 1936 fr.	Augmentation fr.	Diminution (par rembourse- ment ou vente) fr.	Etat le 30 juin 1937 fr.			Etat le 30 juin 1936 fr.	Etat le 30 juin 1937 fr.
<b>a) Valeurs en portefeuille:</b>								
1° Obligations d'emprunts fédéraux	3 350 471.75	—	29 848.75	3 320 623.—			7 372.35	3 398.25
Emprunt de la défense nat. 1936	—	592 500.—	—	592 500.—			32 039 179.70	34 870 510.55
2° Oblig. d'emprunts cantonaux .	1 045 758.50	208 525.—	23 891.25	1 230 392.25			—	20 256.85
3° Oblig. d'emprunts communaux .	5 477 876.50	146 750.—	161 433.50	5 463 193.—				
4° Obligations de banques, d'entre- prises d'électricité et de gaz . .	3 882 317.15	373 650.—	275 357.50	3 980 609.65				
5° Prêts hypothécaires en 1 <sup>er</sup> rang	17 538 800. -	2 763 000.—	473 500.—	19 828.300.—				
	Total	31 295 223.90	4 084 425.—	964 031.—	34 415 617.90			
b) Immeubles. . . . .	305 000.—	260 000.—	305 000.—	260 000.—				
c) Caisse . . . . .	52.25			93.40				
d) Avoir en banque . . . . .	300 100.90			5 803.35				
e) Débiteurs . . . . .	146 174.—			212 650.—				
f) Mobilier . . . . .	1.—			1.—				
	Total	32 046 552.05		34 894 165.65			Total	32 046 552.05
								34 894 165.65

L'augmentation de la fortune est de fr. 2 831 330.85