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

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe

Band: 28 (1950)

Heft: 2

Artikel: La lutte contre le phénomène d'évanouissement dans les centraux téléphoniques

Autor: Anderfuhren, E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-874353

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: 05.01.2026

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

BERN, den 1. II. 1950 № 2 JAHRGANG - ANNÉE - ANNO XXVIII

TECHNISCHE MITTEILUNGEN

HERAUSGEGEBEN VON DER SCHWEIZERISCHEN POST-, TELEGRAPHEN- UND TELEPHONVERWALTUNG

BULLETIN TECHNIQUE/BOLLETTINO TECNICO

PUBLIÉ PAR L'ADMINISTRATION DES POSTES, TÉLÉGRAPHES ET TÉLÉPHONES SUISSES

PUBBLICATO DALL'AMMINISTRAZIONE DELLE POSTE, DEI TELEGRAFI E DEI TELEFONI SVIZZERI

La lutte contre le phénomène d'évanouissement dans les centraux téléphoniques

Par *E. Anderfuhren*, Berne 621.395.828

Introduction

Depuis que le service téléphonique est automatisé, il est troublé par un phénomène perturbateur qu'on désignait au début du nom de «fading», plus tard de celui d'«évanouissement», encore que ce dernier mot soit simplement la traduction du premier. Il est cependant nécessaire de faire une distinction entre ces deux expressions, car le radiotechnicien entend par le mot «fading» un tout autre phénomène physique que celui que le spécialiste du téléphone désigne par le mot «évanouissement», bien qu'il s'agisse dans les deux cas d'une atténuation ou d'une disparition des signaux transmis (voix, musique). Dans le premier cas, le phénomène de disparition et de réapparition se produit insensiblement; dans le second cas, il intervient brusquement.

Laissant de côté le «fading» radiophonique, nous chercherons à exposer dans les lignes qui suivent les causes de l'évanouissement téléphonique et les méthodes employées pour les éliminer.

La «commission de revision»*) de l'administration des télégraphes et des téléphones chargée de cette tâche en confia l'exécution au laboratoire de recherches et d'essais des PTT qui, en collaboration avec les directions des téléphones de Berne et de Zurich, entreprit les essais nécessaires en laboratoire et dans l'exploitation. Il ne s'agissait pas d'obtenir des résultats optimums en utilisant d'autres constructions et un matériau de contact approprié, mais d'appliquer aux installations *existantes* et au matériau de contact *utilisé dans la pratique* les mesures propres à réduire au minimum l'évanouissement sans augmenter en même temps la susceptibilité psophométrique. Nous sommes parvenus à développer certaines méthodes qui promettent des résultats intéressants.

*) Sous-commission de la commission de «planification» qui s'occupe des questions touchant l'entretien des centraux téléphoniques.

Disons tout de suite que les essais ne sont pas terminés et que d'autres aspects du problème peuvent apparaître au cours de nouvelles expériences. Il semble certain toutefois qu'aucune découverte ne peut être faite qui rende superflu l'entretien normal des installations actuelles du réseau téléphonique suisse. Il sera toujours nécessaire de nettoyer périodiquement les contacts des organes automatiques des machines et il faudra continuer d'accorder une attention toute spéciale aux installations de conditionnement d'air.

Les causes de l'évanouissement

La baisse subite ou la disparition totale des courants téléphoniques connues dans l'exploitation sous le nom d'évanouissement ont différentes causes. L'évanouissement se produit facilement aux contacts à faible potentiel, en particulier lorsque ces contacts sont sales ou formés d'un matériau peu approprié. Les contacts au poli parfait sont tout spécialement dangereux. Ce poli parfait est dû au travail des chercheurs, sélecteurs et combineurs. Les surfaces en contact s'usent mutuellement par une friction continue et finissent par présenter un poli parfait qui se distingue à peine du poli parfait obtenu artificiellement.

Une fois que cet état de choses est atteint, il est très difficile d'y porter remède. Toutefois, on s'est efforcé au moyen d'appareils spéciaux, de rendre leur rugosité aux contacts à poli parfait de certains systèmes d'automates. Mais ce procédé ne peut pas être utilisé pour tous les sytèmes ni pour tous les genres de contacts.

A part cette cause d'évanouissement, difficile à écarter, il y en a d'autres dont l'élimination n'est généralement qu'une question d'entretien et dont nous ne nous occuperons pas ici. D'autre part, comme on sait depuis longtemps que l'humidité insuffisante du local est une cause d'évanouissement, il faut, au

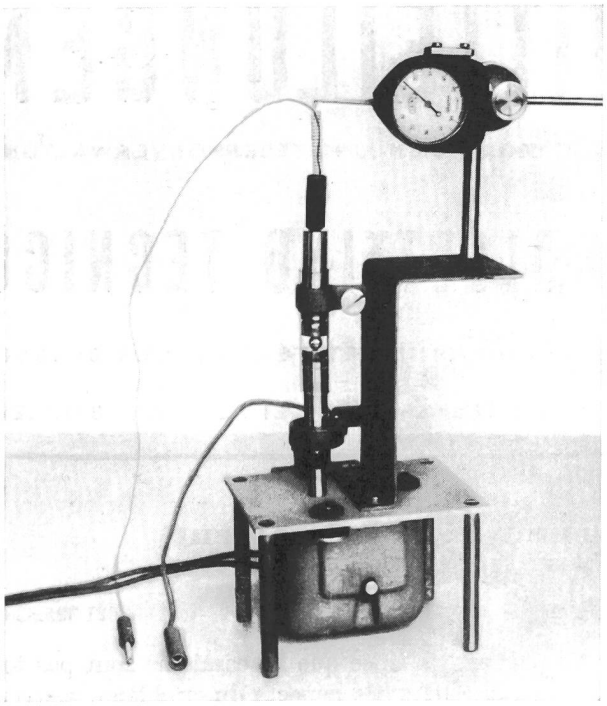


Fig. 1. Générateur d'évanouissement. En bas, la surface d'acier inférieure animée d'un mouvement rotatif par un moteur. Au milieu, la bille d'acier; en haut, la surface d'acier supérieure qui exerce sur la bille une pression réglable

besoin, augmenter artificiellement l'humidité relative des locaux de sélecteurs.

La lutte contre l'évanouissement

Pour pouvoir combattre l'évanouissement tout d'abord en laboratoire, il fallut créer un dispositif spécial permettant d'engendrer en tout temps et sûrement des phénomènes d'évanouissement. Le dispositif représenté à la figure 1 a fait particulièrement ses preuves. Il comprend entre autres deux surfaces d'acier au poli parfait entre lesquelles se trouve une bille d'acier au poli parfait également. La surface inférieure étant animée d'un mouvement rotatif, la bille roule entre les deux surfaces, de sorte qu'après chaque rupture une nouvelle couche de poli parfait entre immédiatement en action et rétablit l'évanouissement. Ce dispositif mobile rendit par la suite de précieux services, car il permit d'engendrer certains phénomènes avec une très grande précision. Nous en reparlerons plus tard.

Le début et la fin d'un phénomène d'évanouissement dans le service téléphonique étant généralement provoqués par une secousse, il fallut également créer un dispositif de laboratoire capable d'engendrer des secousses artificiellement. Ce dispositif se compose d'un petit système de marteau actionné par un moteur et frappant le générateur d'évanouissement toutes les trois secondes par coups dosés avec précision. On put de la sorte engendrer une secousse restant pratiquement toujours la même et pouvant servir de norme pour les essais que nous allons décrire.

La figure 2 montre le générateur d'évanouissement avec le système de marteau qui en fait partie.

Ces deux dispositifs indispensables étant créés, on put commencer les recherches proprement dites sur la nature des phénomènes d'évanouissement et sur la façon de les combattre. On établit tout d'abord un montage selon la figure 3, sur lequel on pouvait en tout temps et sûrement produire un évanouissement.

Dans cette lutte contre l'évanouissement, on se laissa guider par deux constatations qui, par la suite, conduisirent au *mouillage par haute fréquence* et au *mouillage par impulsions*.

Il y a des années déjà, *H. Engel* (Berne) découvrit que les ouvertures et fermetures de circuits à haute fréquence (par exemple l'intercalation d'une lampe à incandescence) pouvaient supprimer immédiatement l'évanouissement. Ce phénomène, apparenté à l'effet du cohéreur des débuts de la télégraphie sans fil, conduisit dans son développement subséquent au montage connu sous le nom de *mouillage par haute fréquence*.

D'autre part, au cours des essais faits en laboratoire, on constata que toute modification même insignifiante de l'état électrique d'un circuit affecté d'évanouissement rend de nouveau immédiatement ce circuit conducteur si la modification de l'état électrique intervient très soudainement. L'idée vint donc de faire agir ces modifications de l'état électrique d'une façon continue sur les circuits téléphoniques pour empêcher l'évanouissement, ce qui conduisit au développement du dispositif connu sous le nom de *mouillage par impulsions*. Il ne restait plus qu'à découvrir la façon d'appliquer la haute fréquence ou les modifications par pulsations de l'état électrique pour que le problème de ce nouveau mouillage soit

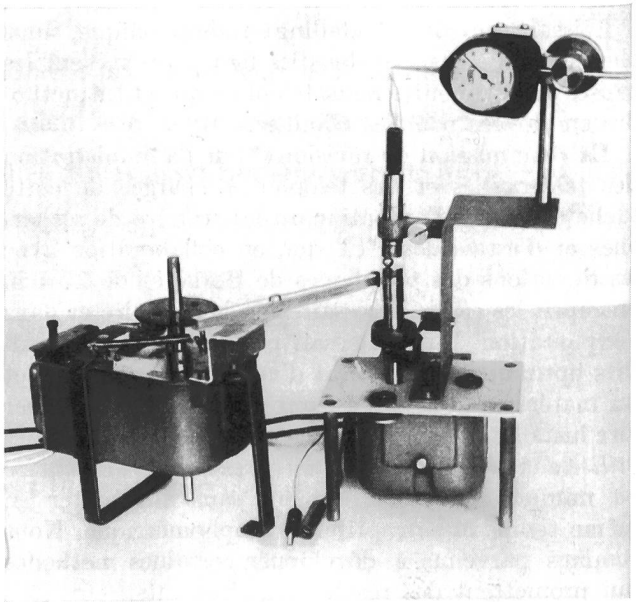


Fig. 2. Générateur d'évanouissement avec dispositif d'ébranlement. A gauche, le système de marteau; à droite, le générateur d'évanouissement

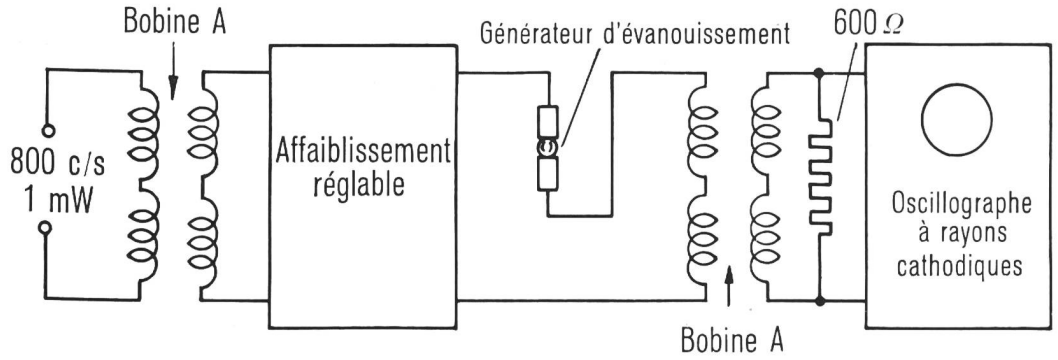


Fig. 3. Montage pour engendrer des phénomènes d'évanouissement

entièrement résolu. Le montage représenté à la figure 4 était indiqué. Comme on peut le voir, il s'agit ici d'un couplage symétrique par capacités. Pour le mouillage par impulsions, on utilise comme source de courant de mouillage une source de courant continu de faible puissance. Un relais d'impulsions convertit le courant continu en une *onde alternative rectangulaire* de fréquence réglable selon les besoins. Les essais ont montré que l'effet de mouillage dépend de la soudaineté de la modification de l'état électrique. C'est pourquoi on ne peut utiliser qu'une onde alternative rectangulaire. Une onde alternative sinusoïdale de même fréquence n'aurait absolument aucun effet.

Pour le mouillage par haute fréquence, il faut avoir recours à un générateur haute fréquence dont la puissance doit être déterminée sur la base des essais faits dans l'exploitation.

Au moyen du montage représenté à la figure 4, on peut enregistrer l'apparition de l'évanouissement et son empêchement par l'application de la haute fréquence (20 000 c/s) ou par l'application du mouillage par impulsions (30 c/s). Les divers diagrammes montrent comment les phénomènes d'évanouissement sont supprimés par la haute fréquence superposée et par le mouillage par impulsions. Ils montrent également quelle tension de mouillage il faut choisir pour que le mouillage ait le plus d'efficacité. On constate que les tensions inférieures à 20 volts n'ont que peu d'effet et que, d'autre part, les tensions supérieures à 50 volts n'apportent plus d'amélioration sensible à l'effet de mouillage. En conséquence, une tension de mouillage de 50 à 60 volts est suffisante.

La figure 5 représente l'effet de mouillage par haute fréquence avec couplage par condensateurs, la figure 6 le mouillage par impulsions avec couplage par condensateurs et la figure 7 l'effet de mouillage par haute fréquence avec couplage par résistances. Pour ces essais, le générateur d'évanouissement était en rotation constante, de sorte qu'on obtint un maximum d'effet. On constate que le mouillage par haute fréquence et le mouillage par impulsions donnent à peu près le même résultat, mais on remarque qu'avec les tensions supérieures à 70 volts, le mouillage par haute fréquence engendre une forme de courbe moins tourmentée que le mouillage par impulsions. La supériorité de la haute fréquence dans ce cas est due au fait que la rapidité des changements de la haute fréquence supprime immédiatement chaque nouvel évanouissement provoqué par la bille d'acier roulante.

Il faut dire ici que le cas extrême de l'évanouissement engendré par la bille d'acier roulante ne se produira jamais en pratique.

Les figures 8 et 9 montrent l'effet du mouillage par haute fréquence et du mouillage par impulsions dans des conditions différentes, par exemple quand le contact est au repos complet et quand il est secoué. On remarquera qu'il n'y a alors plus de grande différence entre le mouillage par haute fréquence et le mouillage par impulsions, tous deux pouvant être considérés comme étant approchant de même valeur.

Les oscillogrammes 1 à 6 de la figure 10 montrent l'effet des divers genres de mouillages. On peut constater

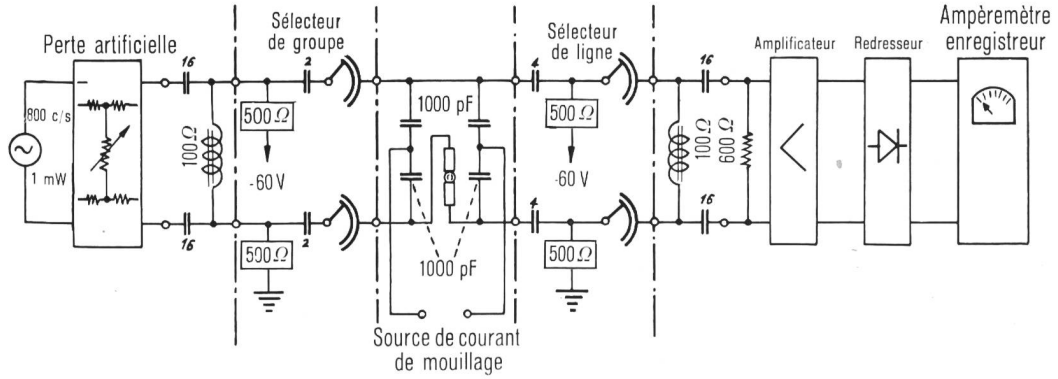


Fig. 4. Montage pour combattre l'évanouissement

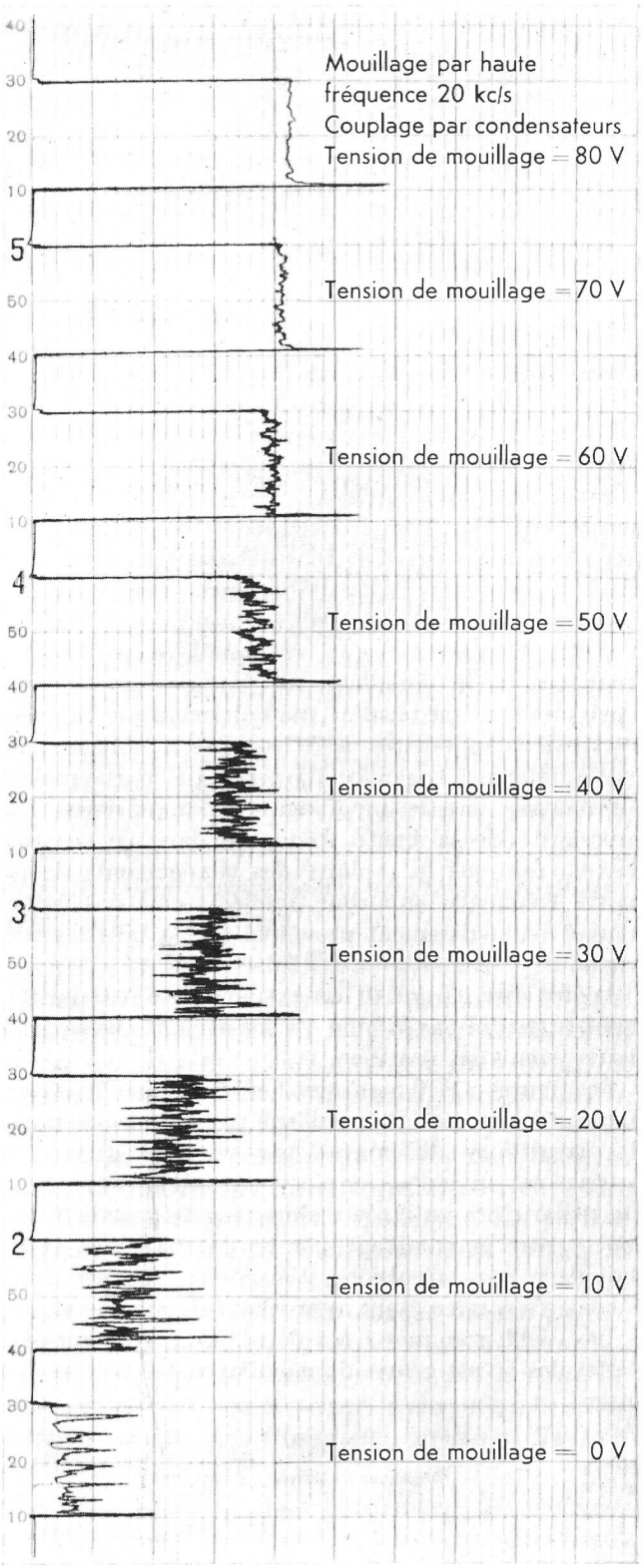


Fig. 5. Mouillage par haute fréquence avec couplage par condensateurs

a) que les contacts sans mouillage engendrent un évanouissement total;
b) que les contacts avec mouillage par courant continu suppriment bien l'évanouissement mais provoquent des bruits;
c) que pour tous les genres de mouillages, le couplage par résistances engendre des bruits;
d) qu'avec le couplage par condensateurs, le mouillage par haute fréquence aussi bien que le mouillage par impulsions donnent de bons résultats tant en ce qui concerne la formation de bruits que l'effet de mouillage.

Essais dans l'exploitation

Pour essayer dans la pratique l'effet des nouvelles méthodes de mouillage décrites ci-dessus, il était indispensable de créer un instrument relevant en chiffres l'apparition de l'évanouissement. On partit du principe que les recherches sur l'évanouissement ne devaient pas se faire sur des communications téléphoniques réelles, mais sur des communications d'essais spéciales analogues à celles utilisées pour les essais sur les bruits. Cet instrument est représenté à la figure 11.

On procède en établissant, pour commencer, une communication d'essais quelconque terminée aux deux extrémités par une résistance de 600 ohms. De l'extrémité appelante on envoie à l'extrémité appelée, à travers un affaiblissement variable, un courant alternatif de 800 c/s et 1 mW qui met l'instrument en circuit. Le compteur que contient cet instrument se met en marche dès que la puissance tombe de 0,5 néper. Pour que la durée de l'évanouissement soit également enregistrée, une montre est connectée dès que le compteur entre en action et continue de marcher aussi longtemps que se manifeste l'évanouissement.

Comme longueur d'évanouissement minimum devant encore faire fonctionner l'instrument, on a choisi une durée de 250 ms. Les interruptions plus courtes ne peuvent guère être considérées comme gênantes et ne sont pas comprises sous la notion d'évanouissement. On a ainsi les moyens d'établir une statistique de tous les phénomènes d'évanouissement d'une durée minimum de 250 ms et provoquant une diminution de 0,5 néper de la puissance d'entrée. De cette façon, on peut exprimer en chiffres la susceptibilité d'évanouissement d'un système automatique.

En conséquence, à l'aide de l'indicateur d'évanouissement décrit ci-dessus, on a procédé au central de Berne-Sud à différentes expériences avant lesquelles on avait mis hors circuit, dans tout le central, les résistances de mouillage, ce qui favorisait l'évanouissement mais réduisait en même temps les bruits de sélecteurs.

On procéda à des essais touchant la susceptibilité d'évanouissement sur 70 communications réparties dans tout le central. Si aucun évanouissement n'apparaissait après une minute, la communication était supprimée. En revanche, si l'on constatait un évanouissement, la communication était maintenue jusqu'à ce qu'on ait pu la suivre et établir quels étaient les organes mécaniques défectueux.

On put faire à cette occasion les constatations suivantes:

a) Sans résistances de mouillage, l'évanouissement apparaît dans un très grand nombre de cas. Sur 70 communications d'essai, 25, soit 36%, étaient susceptibles d'évanouissement.

b) Dans tous les cas, l'évanouissement se produisait sur un seul fil, ce qui se manifestait par une augmentation de l'affaiblissement d'environ 1 néper.

c) La durée totale des 70 communications d'essai fut de 206 minutes ou 12 360 secondes.

d) Les 25 communications susceptibles d'évanouissement durèrent en tout 161 minutes ou 9660 secondes. Elles furent affectées d'évanouissement 367 fois au total. L'évanouissement dura en tout 1839 secondes.

Les valeurs moyennes par communication étaient les suivantes:

Durée d'une communication = 9660 : 25 = 386 sec. = 6,44 min.

Durée de l'évanouissement = 1839 : 25 = 73,6 sec. = 1,22 min.

Susceptibilité d'évanouissement = 367 : 25 = 14,7 fois.

On constate donc que sur les circuits sans mouillage, la susceptibilité d'évanouissement est énorme. Si ce phénomène n'a pas donné lieu à un plus grand nombre de réclamations de la part des abonnés du central de Berne-Sud, il faut l'attribuer au fait que l'évanouissement ne fut jamais total mais qu'il se manifestait uniquement sous la forme d'une augmentation de l'affaiblissement. Il convient de relever d'autre part que l'entretien normal du central Sud avait été suspendu pour favoriser encore une augmentation de l'évanouissement. La forte susceptibilité d'évanouissement n'est donc pas seulement une conséquence de l'absence de résistances de mouillage, mais aussi une conséquence du mauvais entretien, négligé intentionnellement.

Pour obtenir confirmation de ces constatations, on fit aussi des mesures d'évanouissement dans la nouvelle annexe du central Sud. Cette partie du central est encore en si bon état qu'elle a pu jusqu'ici se passer d'entretien. On n'en éloigna pas non plus les résistances de mouillage.

Le résultat de ces mesures fut totalement différent du précédent: sur 46 communications essayées, aucune n'était susceptible d'évanouissement.

D'autres essais furent faits concernant les rapports existant entre la susceptibilité d'évanouissement et la susceptibilité psophométrique. A cet effet, on mesura sur une communication établie la susceptibilité psophométrique avec et sans résistances de mouillage. Il s'agissait d'obtenir la preuve que la susceptibilité psophométrique est plusieurs fois supérieure sur les circuits avec résistances de mouillage que sur les circuits sans résistances de mouillage. Le tableau ci-dessous montre que cette preuve est largement faite.

Les essais précédents avaient démontré que le mouillage par résistances et courant continu éliminait l'évanouissement. Les essais suivants prouvèrent que le mouillage par courant continu augmente par contre la susceptibilité psophométrique. Ce que la littérature professionnelle avait déjà fait connaître est ainsi *confirmé par des chiffres, à savoir que les méthodes de mouillage appliquées jusqu'ici augmentent la susceptibilité psophométrique et qu'en revanche, sans mouillage, l'évanouissement prend des proportions inadmissibles.*

Tableau I.

Numéro d'abonné du	Numéro d'abonné avec	Avec mouillage Compteur 1	Avec mouillage Compteur 2	Avec mouillage Compteur 3	Sans mouillage Compteur 1	Sans mouillage Compteur 2	Sans mouillage Compteur 3	Organes participant à l'établissement de la communication
52 390	52 590	101	71	6	9	7	2	
51 590	51 790	227	205	61	5	5	2	3/6; 22/20; 2/20; 4/12
51 790	51 590	35	36	2	2	1	0	1/6; 21/4; 2/15; 3/12
53 380	53 580	52	38	7	28	7	0	6/3; 24/17; 8/8; 13/13
53 590	53 390	3	2	0	8	7	1	1/10; 22/5; 8/15; 12/13
54 590	54 790	27	19	6	57	24	13	2/9; 24/4; 12/8; 19/13
52 390	52 590	34	20	6	18	8	1	5/7; 22/19; 5/15; 8/14
52 590	52 390	113	74	4	34	17	2	5/6; 22/19; 4/10; 7/13
53 590	53 790	45	41	10	13	9	8	1/16; 24/4; 8/8; 14/12
53 790	53 590	36	20	14	4	3	0	6/7; 22/1; 7/8; 13/15
52 790	51 590	90	75	14	33	8	0	3/17; 23/16; 1/19; 3/14
51 590	52 790	91	53	7	6	2	0	2/19; 24/20; 4/15; 9/11
51 890	51 790	27	14	15	2	2	0	3/3; 25/5; 3/8; 4/14
51 790	51 890	286	180	28	36	15	4	3/6; 25/5; 3/8; 5/1
Total		1167	848	180	255	115	33	

On s'est servi pour ces essais d'un compteur d'impulsions perturbatrices au moyen duquel on a mesuré sur la même communication, chaque fois pendant trois minutes, les impulsions perturbatrices avec et sans mouillage. Les résultats de ces mesures sont indiqués au tableau I.

Ces chiffres font constater:

que le compteur 1 avec mouillage a enregistré 4,58 fois plus que le compteur 1 sans mouillage;

que le compteur 2 avec mouillage a enregistré 7,36 fois plus que le compteur 2 sans mouillage;

que le compteur 3 avec mouillage a enregistré 5,45 fois plus que le compteur 3 sans mouillage;

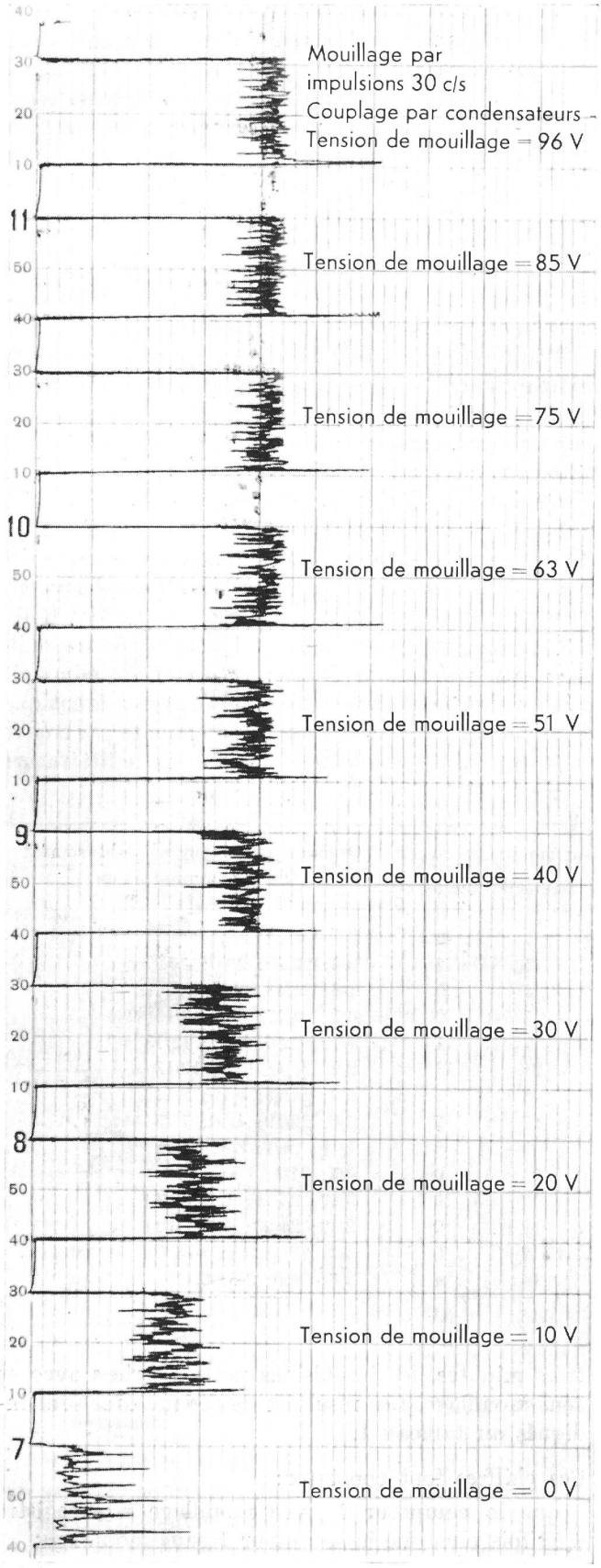


Fig. 6. Mouillage par impulsions avec couplage par condensateurs

Il s'ensuit que les communications avec mouillage par courant continu sont en moyenne 5,8 fois plus susceptibles de bruits que les mêmes communications sans mouillage.

L'effet du mouillage par impulsions sur la susceptibilité d'évanouissement

Pour pouvoir déterminer l'effet du mouillage par impulsions sur la susceptibilité d'évanouissement dans le central de Berne-Sud, on a, dans un groupe de 2000 (55 000 et 56 000) des sélecteurs de groupes primaires, remplacé les résistances de mouillage par des condensateurs de 1000 pF disposés symétriquement suivant la figure 12. De même, on a équipé de condensateurs dix groupes de sélecteurs de lignes.

On contrôla d'abord la susceptibilité d'évanouissement sur les communications sans mouillage. Dans les cas où un évanouissement se manifesta, on intercala le mouillage après trois minutes et recommença l'examen de la même communication pendant trois minutes.

Les résultats de ces essais sont indiqués dans le tableau II ci-dessous:

Tableau II.

Communications n°	Sans mouillage			Avec mouillage par impulsions		
	Durée des communications en secondes	Durée de l'évanouissement en sec.	Nombre des cas d'évanouissement	Durée des communications en secondes	Durée de l'évanouissement en sec.	Nombre des cas d'évanouissement
1	180	60	24	180	0	0
2	180	1	4	180	0	0
3	180	0	0	180	0	0
4	180	0	0	180	0	0
5	180	31	11	180	0	0
6	180	0	0	180	0	0
7	180	0	0	180	0	0
8	180	0	0	—	—	—
9	180	4	6	180	0	0
10	180	0	0	—	—	—
11	180	16	5	180	0	0
12	180	0	0	—	—	—
13	180	0	0	—	—	—
14	180	15	24	180	0	0
15	180	0	0	—	—	—
16	180	12	9	180	0	0
17	180	0	0	—	—	—
18	180	0	0	—	—	—
19	180	0	0	—	—	—
20	180	38	3	180	0	0
21	180	1	1	180	0	0
22	180	0	0	—	—	—
23	180	0	0	—	—	—
24	180	0	0	—	—	—
25	180	3	6	180	0	0
26	180	0	0	—	—	—
27	180	10	6	180	0	0
28	180	9	21	180	0	0
29	180	1	1	180	0	0
30	180	1	6	180	0	0
31	180	0	0	—	—	—
32	180	0	0	—	—	—
33	180	0	0	—	—	—

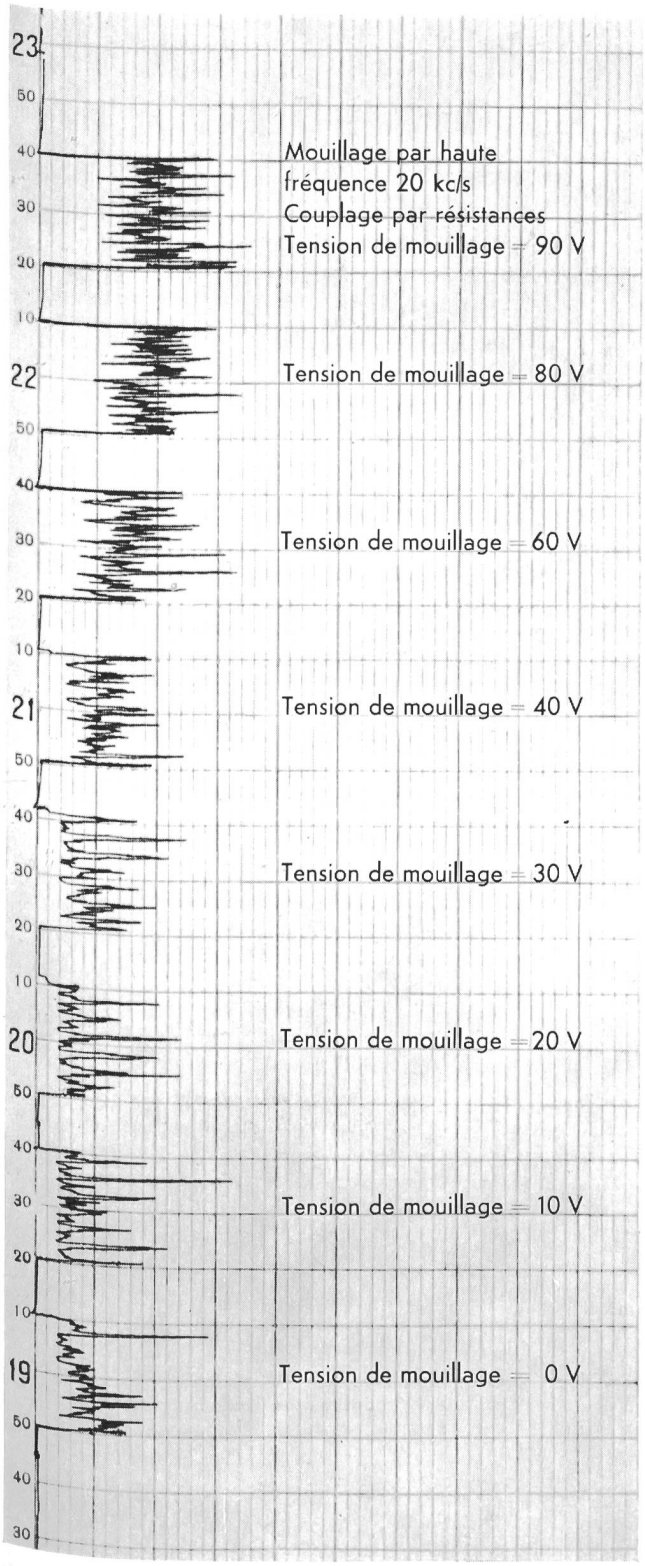


Fig. 7. Mouillage par haute fréquence avec couplage par résistances

On peut tirer de ces résultats les conclusions suivantes:

a) *Sans mouillage*

Sur 33 communications, 14 ou 42,5 % étaient susceptibles d'évanouissement.

Les 14 communications susceptibles d'évanouissement présentèrent
une durée totale de 42 minutes,
une durée moyenne de 3 minutes,
une durée d'évanouissement totale de 202 secondes,
une durée moyenne d'évanouissement de 14,4 secondes,
un nombre total de 127 cas d'évanouissement,
un nombre moyen de 9 cas d'évanouissement.

b) *Avec mouillage par impulsions*

Sur toutes les communications susceptibles d'évanouissement, ce phénomène put être entièrement éliminé par l'intercalation d'un mouillage par im-

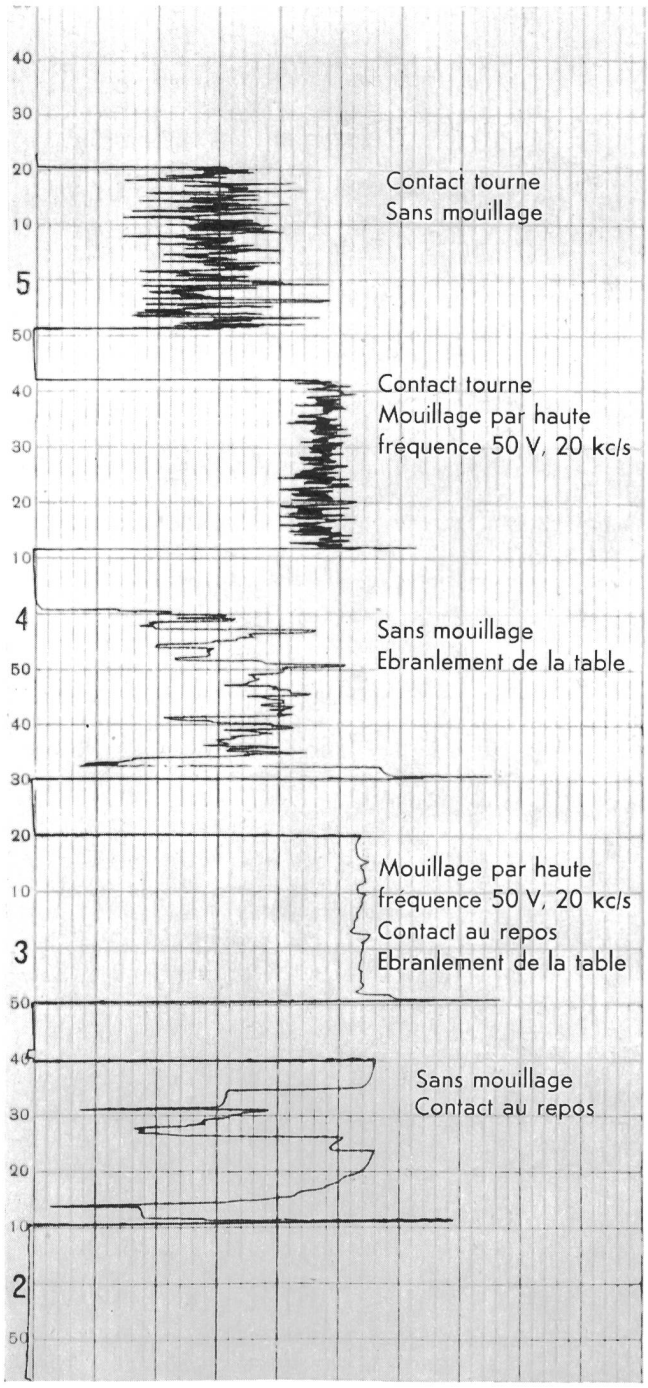


Fig. 8. Mouillage par haute fréquence

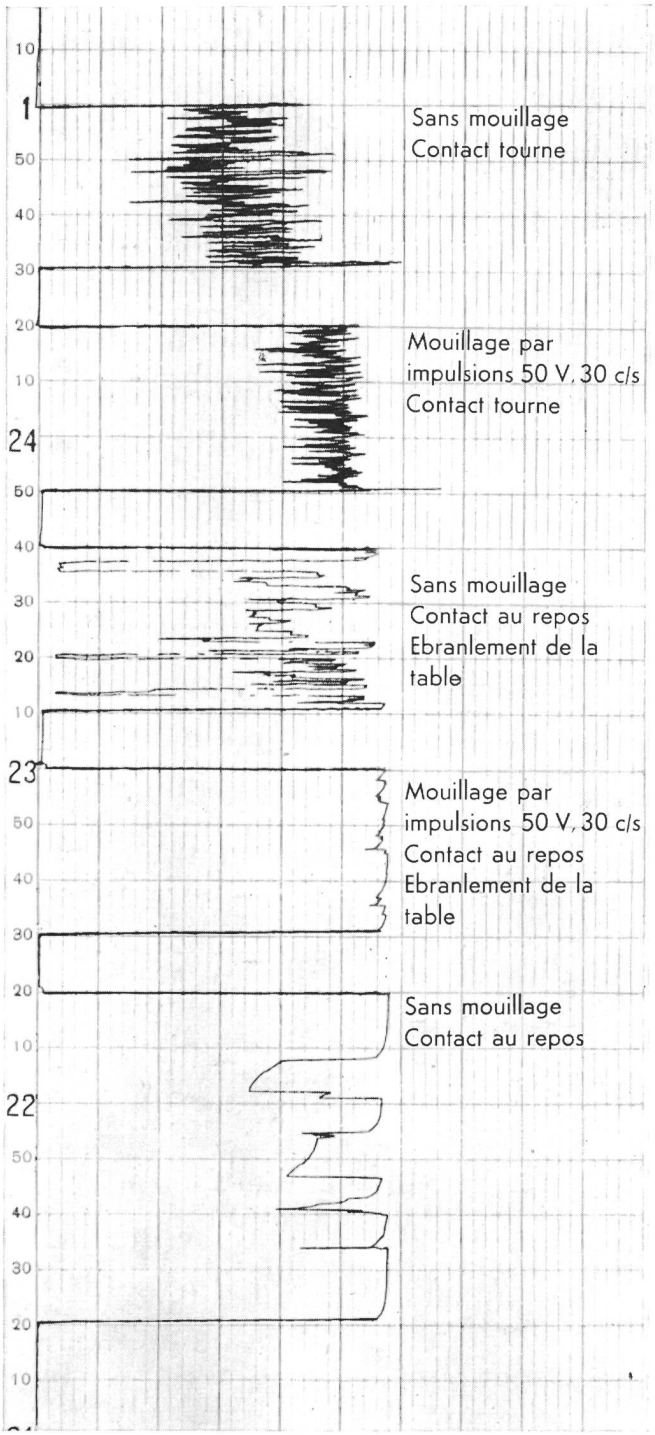
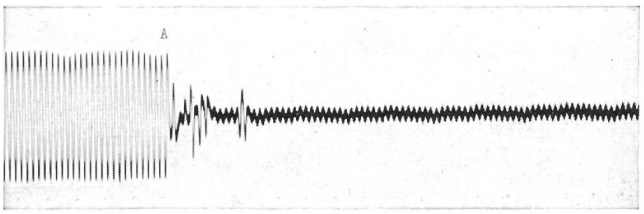
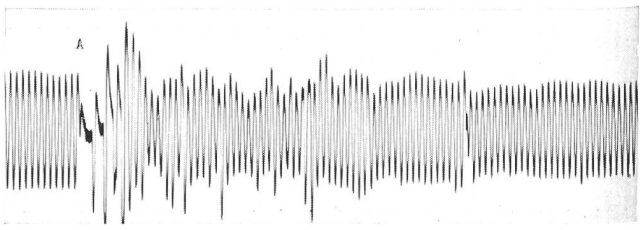


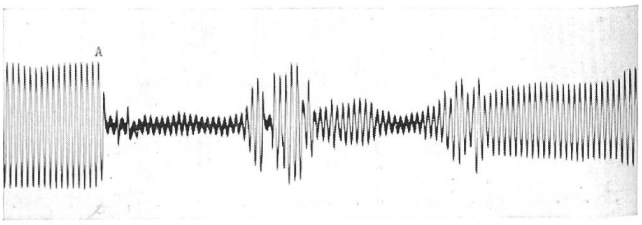
Fig. 9. Mouillage par impulsions



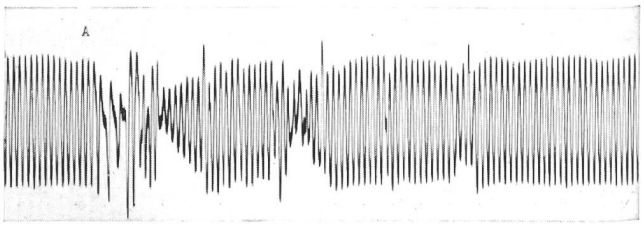
Oscillogramme 1: Sans mouillage. Au moment A, un coup est donné. L'évanouissement se manifeste immédiatement. L'intensité sonore normale ne se rétablit pas



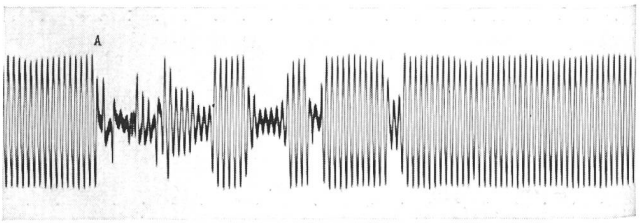
Oscillogramme 2: Mouillage par courant continu. Au moment du coup, aucun évanouissement ne se manifeste, mais un bruit sensible. L'intensité sonore reste instable



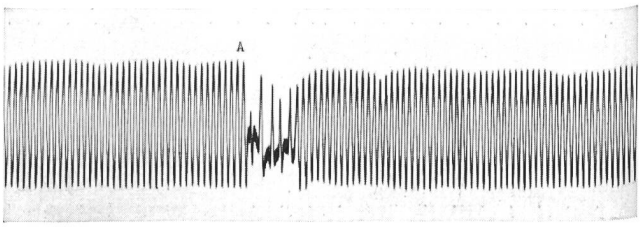
Oscillogramme 3: Mouillage par haute fréquence avec couplage par résistances. Tension de mouillage 50 V. Après 30 ms, l'intensité sonore remonte pour retomber de nouveau. L'intensité sonore normale n'est atteinte qu'avec un retard



Oscillogramme 4: Mouillage par impulsions, 30 c/s, 50 V. Couplage par résistance. Aucun évanouissement, mais du bruit



Oscillogramme 5: Mouillage par impulsions comme sous 4, mais avec couplage par condensateurs. Aucun bruit, évanouissement à peine perceptible



Oscillogramme 6: Mouillage par haute fréquence, 20 kc/s, 50 V. Couplage par condensateurs. Aucun bruit, évanouissement à peine perceptible

Fig. 10_{1-6}. Effet des différents genres de mouillages

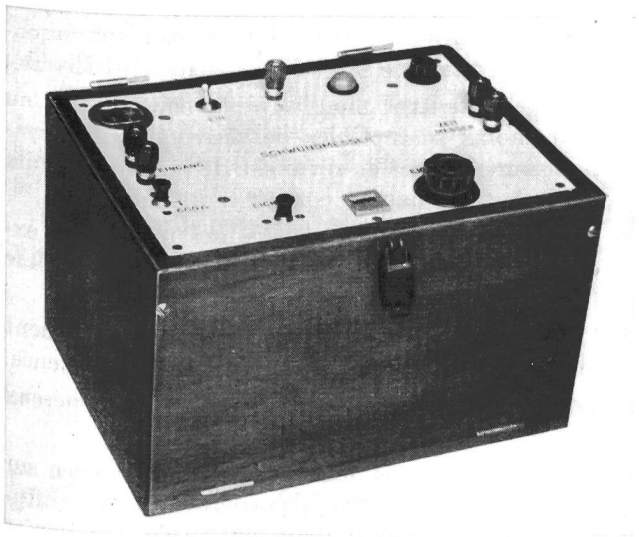


Fig. 11. Instrument à mesurer l'évanouissement

pulsions. *Le mouillage par impulsions a donc eu un succès complet.*

Au cours des essais, on a constaté qu'il n'était pas absolument indispensable d'équiper les sélecteurs de lignes de condensateurs de mouillage et qu'on pouvait déjà, en règle générale, éliminer l'évanouissement en inversant les pôles des condensateurs de mouillage du sélecteur de groupe primaire seulement, au moyen d'un courant continu rectangulaire. Ce phénomène s'explique par le fait que les impulsions de courant peuvent s'égaliser vers la terre à travers les condensateurs téléphoniques, les relais d'alimentation et les capacités du multiple. Pour en être certain, on établit des communications d'essai à partir des sélecteurs de groupes primaires équipés de condensateurs de mouillage avec tous les sélecteurs de lignes dépourvus de condensateurs. Le résultat fut le suivant:

Sur 209 communications, 12 ou 5,7 % étaient susceptibles d'évanouissement.

Les 12 communications susceptibles d'évanouissement avaient une durée moyenne de 180 secondes et une durée d'évanouissement moyenne de 31,3 secondes.

Elles furent en moyenne affectées 5,5 fois d'évanouissement.

On constate que, dans ce cas aussi, on a encore obtenu des résultats remarquables qui cependant n'atteignent pas l'effet de 100 % obtenu sur les communications avec circuits de mouillage établis selon les règles. Dans ce domaine, des essais devront encore être faits, en particulier pour ce qui concerne le trafic échangé entre centraux locaux de localités différentes.

A propos de ces résultats, il convient de relever que, durant les essais, par suite d'un défaut de l'installation de conditionnement d'air, l'humidité relative de l'air ne se maintint pas au niveau habituel d'environ 60%. Si les résultats ne sont pas meilleurs, il est possible que cela soit dû en partie à cette circonstance.

Mesures de tensions psophométriques

Pour établir si le mouillage par impulsions gênait les conversations, on a procédé à des mesures des tensions psophométriques sur les circuits sur lesquels une conversation était en cours. On constata que ces tensions étaient indifféremment de 0,04 mV, que le mouillage par impulsions ait été en circuit ou hors circuit. Quand la communication est établie, il n'y a donc aucun effet perturbateur. On remarqua un bruit perturbateur dans un seul cas, à savoir lorsque, à la fin d'une conversation Berne-Sud—Kehrsatz, l'abonné de Kehrsatz raccrocha le récepteur. Les impulsions de mouillage étaient faiblement audibles, probablement parce qu'à ce moment-là il n'y avait plus de symétrie.

On constata également que si le fil a ou le fil b étaient interrompus d'un côté, on entendait très fortement les impulsions de mouillage par suite de

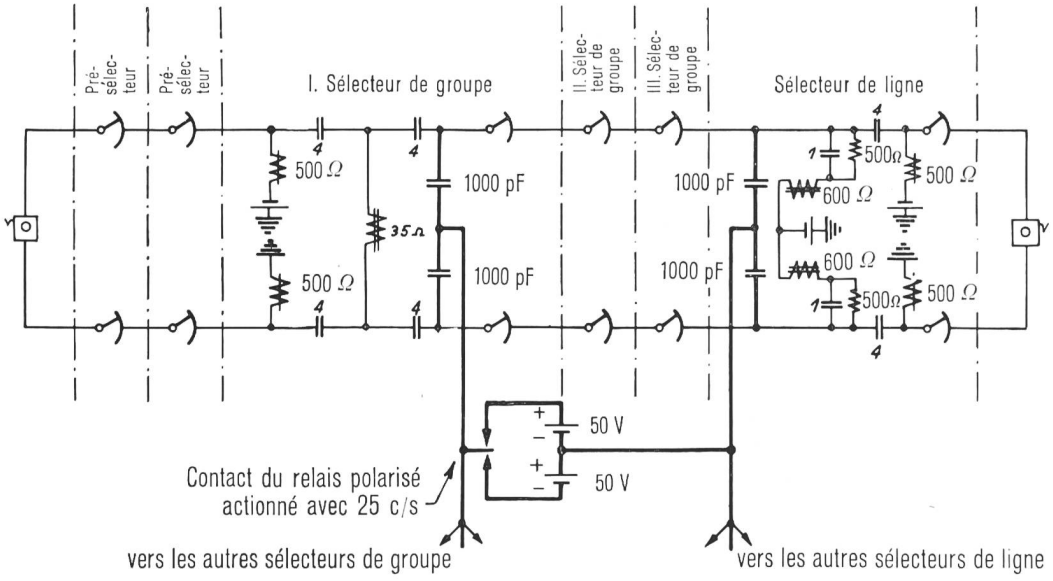


Fig. 12. Montage d'essai pour le mouillage par impulsions dans le central Berne-Sud

la rupture de la symétrie. L'abonné n'avait plus à se plaindre d'évanouissement mais d'un bruit inexplicable pour lui. Si ce phénomène pouvait se produire dans l'état d'achèvement provisoire du central, il devait disparaître par la suite, quand l'équipement du central fut achevé et qu'on eut supprimé complètement l'évanouissement.

Essais avec le mouillage par haute fréquence

Comme les essais en laboratoire l'ont prouvé, l'emploi du mouillage par haute fréquence pour combattre l'évanouissement donne des résultats aussi favorables que l'emploi du mouillage par impulsions. Cependant, il était à prévoir que ce système exigerait de plus grandes puissances, car un central téléphonique avec ses importantes capacités de multiple absorbe des puissances de haute fréquence considérables. Un essai fait à cet égard a montré que pour 21 kc/s il fallait employer une puissance de 20 VA et pour 10 kc/s une puissance de 10 VA si l'on voulait que la tension de mouillage ne tombe pas au-dessous des limites prescrites.

Quand un pôle de la source de courant de mouillage était connecté au sélecteur de groupe primaire et l'autre à la terre, il fallut même, pour 21 kc/s, utiliser une puissance de 51 VA. Ces chiffres se rapportant à un groupe de 2000 abonnés, il fallut, pour de plus grandes unités, utiliser une puissance augmentée en proportion, ce qui peut être considéré comme un désavantage sur le mouillage par impulsions, pour lequel de très faibles puissances suffisent. Des essais n'ont pas été faits jusqu'ici pour savoir si le mouillage par haute fréquence peut présenter éventuellement des inconvénients pour la téléphonie à courants porteurs et la télédiffusion haute fréquence.

Des résultats obtenus jusqu'à ce jour, on peut tirer les conclusions suivantes:

a) Dans les systèmes de centraux automatiques suisses actuels, les contacts, lorsqu'on utilise des faibles tensions, c'est-à-dire des tensions de l'ordre des courants téléphoniques, sont susceptibles de provoquer l'évanouissement. (Des essais n'ont pas encore été faits à ce sujet dans les centraux Hasler.)
b) Les contacts avec mouillage par courant continu sont moins susceptibles de provoquer de l'évanouissement mais en revanche de plus forts bruits perturbateurs que les contacts sans mouillage.
c) Les contacts avec mouillage par impulsions excluent l'évanouissement sans renforcer en même temps les bruits perturbateurs.
d) Cette dernière constatation s'applique également aux contacts avec mouillage par haute fréquence.
e) Le mouillage par haute fréquence est plus onéreux que le mouillage par impulsions.
f) Les effets du mouillage par haute fréquence sur la téléphonie à courants porteurs et la télédiffusion haute fréquence, n'ont pas encore fait l'objet de recherches. Celles-ci se feront dès qu'on aura à disposition des émetteurs haute fréquence de puissance suffisante.

Conclusions

Ce qui précède montre qu'on fait de gros efforts pour libérer les systèmes d'automates actuels des bruits et de l'évanouissement. Comme il s'agit cependant d'un problème complexe, on ne peut guère s'attendre à découvrir une panacée résolvant d'un coup toutes les questions, en particulier celle de la suppression des bruits de centraux. A ce qu'on dit, le système crossbar utilisé en Amérique donne à ce point de vue entière satisfaction. Il est possible que l'emploi de nouveaux matériaux de contact donne aussi à l'avenir de meilleurs résultats. Toutefois, nous ne devons pas oublier que nous avons affaire à des installations existantes qui, en Suisse, ont presque atteint leur entier développement et qui représentent une valeur de plusieurs centaines de millions de francs. Adapter ces installations aux exigences de la technique téléphonique la plus moderne est le grand but vers lequel tendent tous nos efforts.

Zwanzig Jahre Kabelfehlerstatistik

Von *R. Gertsch* und *H. Kölliker*, Bern

(Fortsetzung und Schluss)

31:621.315.2.004.6

IV. Bleimanteldefekte, verursacht durch Korrosion

Die stete Zunahme der Zahl der Korrosionsfehler im schweizerischen Telephonkabelnetz hat dazu geführt, der Korrosionsbekämpfung vermehrte Aufmerksamkeit zu schenken. Bevor man jedoch wirksam an die Bekämpfung herantreten kann, muss Klarheit über die Art und Ursache der Schäden herrschen.

Die Forschungs- und Versuchsanstalt der Generaldirektion PTT hat in dieser Hinsicht in den letzten

Vingt ans de statistique des défauts de câbles

Par *R. Gertsch* et *H. Koelliker*, *Berne*

(Suite et fin)

31:621.315.2.004.6

IV. Endommagement des gaines de plomb par la corrosion

L'augmentation constante du nombre des défauts dus à la corrosion et qui affectent le réseau des câbles téléphoniques suisses nous oblige de vouer une attention soutenue à la lutte contre la corrosion. Mais avant de l'entreprendre, il importe que l'on soit parfaitement au clair sur le genre et les causes des dommages.

A cet égard, notre Laboratoire de recherches et d'essais a fourni, ces dernières années, un travail de