

Zeitschrift:	Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber:	Association suisse des électriciens
Band:	44 (1953)
Heft:	2
Artikel:	Expériences faites avec les poteaux en bois imprégnés sur le réseau du Service de l'électricité de Genève
Autor:	Carlo, L.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-1058046

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: 08.01.2026

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

La statistique de l'Administration des P. T. T. d'Autriche pour la période 1910—1934 donne à peu près les résultats suivants pour les durées de vie. Ces chiffres représentent la durée de vie théorique et encore ne sont-ils pas certains car ils résultent en partie d'extrapolations.

Procédé chlorure de zinc + créosote	9—10 ans
Procédé Kyan	16 ans
Créosotage 60 kg/m ³	18,5 ans
Créosotage 100 kg/m ³	23 ans

Il faut remarquer que cette statistique n'a pas été établie sur les mêmes bases que les statistiques suisses et allemandes.

On voit que tous ces résultats concordent entre eux de manière satisfaisante, en ce sens qu'ils établissent pour les procédés comparés la même gradation de qualité.

Expériences faites avec les poteaux en bois imprégnés sur le réseau du Service de l'électricité de Genève

Conférence donnée à l'assemblée de discussion organisée par l'UCS le 15 novembre 1951 à Berne,
par L. Carlo, Genève

621.315.668.1.004.4

Dans cette conférence, l'auteur démontre l'insuffisance du procédé Boucherie, notamment dans les régions infectées par certaines espèces de cryptogames résistant au sulfate de cuivre employé avec les dosages habituels.

Literatur

Bücher

- [1] Mahlke, Friedrich und Ernst Troschel: Handbuch der Holzkonserverung; hg. v. Johannes Liese. 3. Aufl.; Berlin: Springer 1950.
- [2] Collardet, J., H. Costes, M. Dacosta und L. Labaume: Les supports en bois pour lignes aériennes. Paris: Eyrolles 1940.
- [3] Schmittuz, Carl: Das Osmose-Imprägnierverfahren und seine theoretischen Grundlagen. Dresden: 1937.
- [4] Ludw'g, Walter: Zur Imprägnierung von Holzmasten. Königsberg: 1935.
- [5] Bub-Bodmar, F. und B. Tilger: Die Konservierung des Holzes in Theorie und Praxis. Berlin: 1922.

Zeitschriften

- [6] Gämänn, Ernst: Einige Erfahrungen mit boucherisierten Leitungsmasten. Schweiz. Z. Forstwirtsch. Bd. 101 (1950), Nr. 9, S. 401...415.
- [7] Gämänn, Ernst: Tagesfragen der Mastenimprägnierung. Schweiz. Z. Forstwirtsch. Bd. 86 (1935), Nr. 1, S. 1...10.
- [8] Techn. Mitt'. schweiz. Telegr.- u. Teleph.-Verw. Bd. 8 (1930).
- [9] Arch. Post u. Telegr. Bd. 62 (1934).

Adresse de l'auteur:

L. Carlo, chef des réseaux, Service de l'électricité de Genève, 12, rue du Stand, Genève.

Introduction

Avant d'exposer le résultat des expériences faites par le Service de l'électricité de Genève, il est nécessaire, pour le lecteur peu familiarisé avec les problèmes de la conservation des bois, de dire comment s'établissent les courbes dites de remplacement.

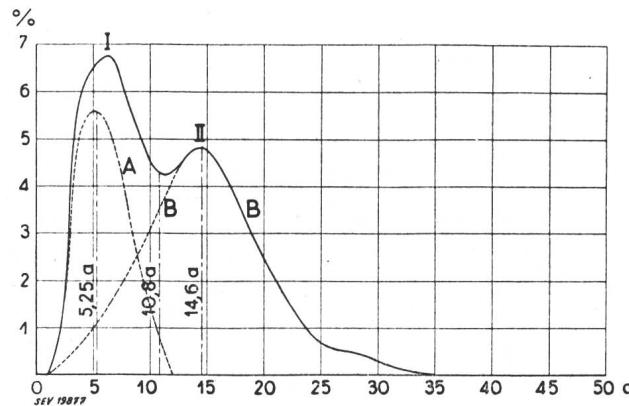
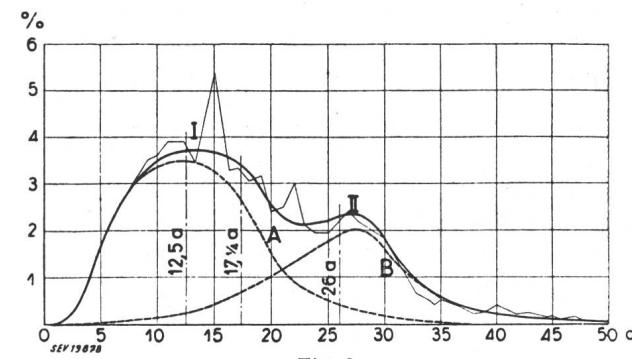


Fig. 1
Courbe de remplacement des poteaux «Boucherie» en Bohême pour l'année 1906
A = 35 % et B = 65 % des poteaux remplacés
Durée moyenne 10,8 ans; a années
I premier maximum II deuxième maximum
(Les courbes en traits pleins des fig. 1.6 représentent la somme des deux courbes élémentaires A et B)

Si, sur un système de coordonnées, nous portons en abscisse l'âge d'un poteau pourri et en ordonnée le nombre de poteaux remplacés ayant l'âge correspondant ou, ce qui revient au même, le pourcentage de poteaux du même âge par rapport au nombre

total de poteaux remplacés pendant une durée déterminée, nous obtenons une série de points qui, reliés entre eux, donnent ce que l'on appelle le polygone de remplacement. Si la durée d'observation est assez longue et le nombre de poteaux observés assez grand, ce polygone tendra à prendre la forme d'une courbe appelée courbe de remplacement.

Logiquement, en vertu de la théorie des probabilités, nous devrions obtenir une courbe symétrique partant de zéro, croissant dans sa première



partie, passant par un maximum, puis décroissant pour retomber à zéro (courbe de Gauss). Or, on constate souvent que l'on obtient, comme c'est surtout le cas pour les poteaux Boucherie, une courbe comportant deux maxima (voir fig. 1, 2, 3, 4 et 6).

La raison de la présence de ces deux maxima I et II a été expliquée par Nowotny¹⁾ de la manière suivante:

Les courbes présentées sur les figures 1...6 sont en réalité les résultantes de deux courbes élémentaires A et B. Il peut se trouver même que l'on puisse dé-

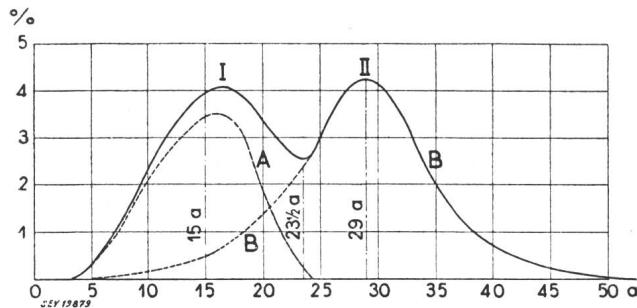


Fig. 3

Courbe de remplacement des poteaux «Boucherie» des PTT suisses d'après la statistique de 1927,
établie par R. Nowotny
 $A = 40\%$ et $B = 60\%$ des poteaux remplacés
Durée moyenne 23,5 ans; a années
I premier maximum II deuxième maximum

terminer 3 courbes élémentaires; il serait facile de le faire par exemple pour la courbe de la fig. 6 du Service de l'électricité de Genève. Chacune de ces courbes élémentaires représente le comportement d'une série de poteaux appartenant à un groupe déterminé. Ce groupe étant caractérisé par la qualité de son bois et de son imprégnation, puis aussi par ses conditions de vie dépendant en grande partie de la nature du sol dans lequel les poteaux du groupe sont implantés.

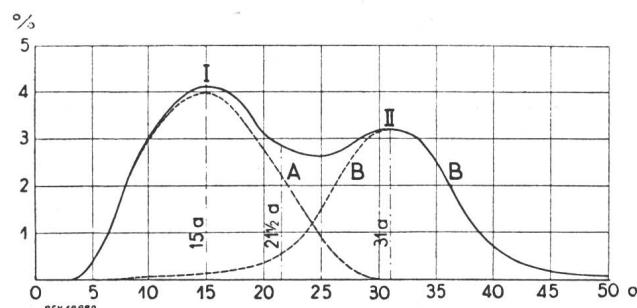


Fig. 4

Courbe de remplacement des poteaux «Boucherie» des PTT suisses d'après la statistique de 1928,
établie par R. Nowotny
 $A = 55\%$ et $B = 45\%$ des poteaux remplacés
Durée moyenne 21,5 ans; a années
I premier maximum II deuxième maximum

Les mêmes observations ont du reste été faites par Vogel²⁾ au sujet des traverses de chemin de fer, étant bien entendu qu'il s'agissait de traverses en bois subissant à peu de chose près les mêmes lois que les poteaux de lignes.

La fig. 1 représente la courbe de remplacement des poteaux Boucherie en Bohême pendant l'année 1906 (courbe tracée par R. Nowotny d'après les statistiques autrichiennes des PTT). La fig. 2 repré-

sente la courbe de remplacement des poteaux Boucherie sur le réseau des PTT allemands pendant la période s'étendant de 1860 à 1873 (établie par le Prof. Winnig). Les courbes des fig. 3 et 4 sont établies d'après les statistiques des PTT suisses pour les années 1927 et 1928 par R. Nowotny.

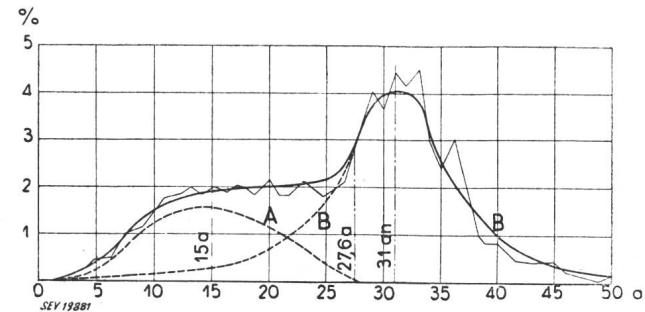


Fig. 5

Courbe de remplacement de poteaux créosotés.
Statistique des Postes allemandes
(années 1865—1880)
 $A = 28\%$ et $B = 72\%$ des poteaux remplacés
Durée moyenne 27,6 ans; a années

La courbe de la fig. 5 concerne le remplacement des poteaux créosotés sur le réseau des PTT allemands pendant la période de 1865 à 1880 (établie par le Prof. Winnig).

Enfin, la fig. 6 représente la courbe de remplacement des poteaux sur le réseau du Service de l'électricité de Genève pendant la période 1936...1949.

L'examen, puis la comparaison de ces différentes courbes permettent de faire les observations suivantes: Les courbes élémentaires A et B rappellent par leur forme la courbe de Gauss (Wahrscheinlichkeitskurve) ce qui confirme l'explication de Nowotny

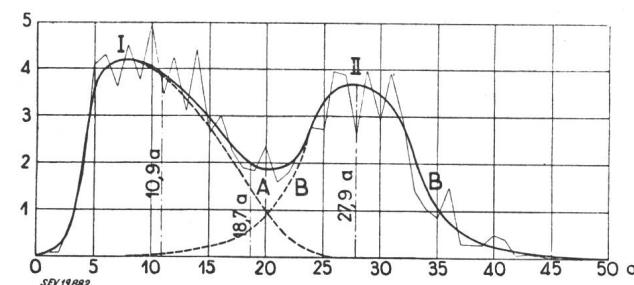


Fig. 6

Courbe de remplacement du Service de l'électricité de Genève pour la période 1936—1949
 $A = 54\%$ et $B = 46\%$ des poteaux remplacés
Durée moyenne 18,7 ans; a années
I premier maximum II deuxième maximum

concernant les différents groupes. Si la qualité du poteau s'améliore, le maximum de la courbe A diminue, et si l'on obtenait une qualité parfaite ou bien uniforme de tous les supports, nous n'aurions plus qu'une seule courbe.

En comparant les courbes 1 et 2 à 3 et 4, on comprend pourquoi le procédé Boucherie a été abandonné en Allemagne et en Autriche. La courbe de la fig. 5 montre de façon évidente l'intérêt que présente le créosotage. Le groupe A ne représente que le 28 % de la quantité totale des poteaux remplacés et sa durée moyenne est encore de 15 ans.

Les courbes 3 et 4 des PTT suisses, avec des durées de vie moyennes de $23\frac{1}{2}$ années pour 1927 et

¹⁾ R. Nowotny: Über den Abfall von Boucherie-Telegraphenstangen in der Schweiz. Techn. Mitt. PTT (1930), n° 5, p. 214...215.

²⁾ M. Vogel: Gesetzmäßigkeiten beim Ausbau von Eisenbahnschwellen. Organ für Fortschritte des Eisenbahnwesens (1930), p. 75...76.

$21\frac{1}{2}$ années pour 1928, ont été établies, cela va sans dire, pour l'ensemble de la Suisse et les résultats obtenus sont satisfaisants. La comparaison de ces deux dernières courbes avec celle du Service de l'électricité de Genève (fig. 6) montre l'influence des conditions d'implantation des supports sur leur durée de vie. Si on consulte le détail de la statistique, fort bien établie d'ailleurs, de l'Administration suisse des PTT, on s'aperçoit en effet que la durée de vie des supports placés dans l'Arrondissement de Genève est beaucoup plus courte que celle établie pour l'ensemble des poteaux du réseau suisse³⁾, ce qui confirme les résultats de la statistique du Service de l'électricité de Genève. Cela montre bien, d'autre part, que l'utilisation du sulfate de cuivre, employé seul, constitue un très mauvais moyen de protection pour certaines régions de notre pays. La consultation générale faite avant l'assemblée du 15 novembre 1951 en apporte également la preuve.

Examinons maintenant quelles mesures le Service de l'électricité de Genève a prises pour parer à la destruction prématuée de ses supports car, avec une durée de vie moyenne de 18,7 ans pour les poteaux non traités après leur implantation, c'est 1100 poteaux que le service précité devrait remplacer annuellement. Or, en réalité, pendant les 12 dernières années, il n'a été remplacé annuellement et en moyenne que 380 poteaux pour cause de pourriture. Ce chiffre est au demeurant encore trop élevé en regard des dépenses engagées pour les mesures préventives.

1^o Emploi de socles

Le premier moyen utilisé par le Service de l'électricité de Genève pour prolonger la durée de vie de ses supports en bois a été, comme dans beaucoup d'autres réseaux, l'emploi de socles. Cette mesure s'imposera du reste toujours dans tous les cas où la sécurité mécanique jouera un rôle déterminant. La pose d'un socle à titre préventif coûte sur une ligne ordinaire fr. 130.— environ. Mais si certaines précautions préliminaires sont prises, on élimine avec ce moyen les risques de carie prématuée.

La pose de socles sur des poteaux déjà en service ne présente pas, par contre, la même sécurité et il faut être dans ces cas extrêmement prudent si l'on veut éviter des mécomptes au bout d'un laps de temps souvent très court. Il faut, avant de placer un poteau en service sur un socle, être certain qu'il n'a pas déjà subi l'attaque d'un champignon lignicole, ce qui est parfois difficile.

2^o Bandages Siemens (sels de Wolman)

De 1939 à 1942 le Service a procédé à des essais avec des bandages Siemens et 1656 supports en ont été revêtus. Les résultats obtenus ont été très satisfaisants et l'usage en aurait été plus largement répandu si des accidents n'étaient venus mettre un terme à ces essais. Plusieurs cas d'intoxication de vaches par suite d'absorption totale ou partielle de bandages ont en effet été enregistrés sur le territoire genevois.

³⁾ Durée de vie moyenne des poteaux remplacés dans l'arrondissement de Genève pendant la période 1940...1945: 13,49 années.

3^o Badigeonnage du pied des poteaux avec des antiseptiques et désinfection du terrain (sels de Wolman et carbolineum)

Ces procédés sont incontestablement ceux qui coûtent le moins cher aux exploitants, à la condition d'être appliqués lorsque se font les contrôles périodiques de lignes, car ils demandent d'être renouvelés pour maintenir leur efficacité. Cette méthode permet, en outre, une économie appréciable de main-d'œuvre. Pour être efficaces, les badigeonnages doivent se faire par temps chaud. Le Service de l'électricité de Genève utilise depuis plusieurs années du carbolineum Avenarius pour ce genre de traitement, qui a donné de bons résultats.

4^o Réimprégnation des poteaux par le procédé «Cobra»

Le Service de l'électricité de Genève a fait réimprégnner 6658 supports par ce procédé depuis 1941



Fig. 7
Coupe d'un poteau implanté en 1935 et imprégné en 1942 selon le système Cobra; réaction à l'alizarine-circonium

et ses services de contrôle n'ont jamais signalé de carie sur un poteau traité suivant le procédé «Cobra». Il convient d'ajouter que ces poteaux étaient,

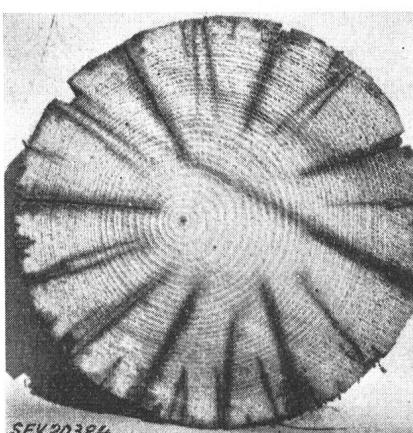


Fig. 8
Coupe d'un poteau réimprégné au «Cobra» telle quelle se présente avant la réaction

dans la plupart des cas, en service depuis moins de 6 ans et la réinjection sur pied a été conduite par un spécialiste.

Depuis 1952, le Service fait procéder à l'injection de ses poteaux suivant le procédé «Cobra» sur les chantiers d'imprégnation de ses fournisseurs de poteaux Boucherie. Il semble que pour être efficace ce traitement doive se faire après séchage des bois. Mais il ne faut pas oublier que ce traitement, sans un contrôle de tous les instants, est une question de confiance.

La fig. 7 montre une coupe de poteau planté en 1935, réimprégné par «Cobra» en 1942 et scié en 1951, sur lequel on a pratiqué la réaction alizarine-zirconium. On voit que la diffusion de l'antiseptique à travers le bois se fait en profondeur et atteint les régions situées près du cœur, formant ainsi une ceinture protectrice dans la zone où la teneur en sulfate de cuivre est nulle ou extrêmement faible.

La fig. 8 montre une coupe d'un poteau réimprégné au «Cobra» depuis 3 mois avant la réaction.

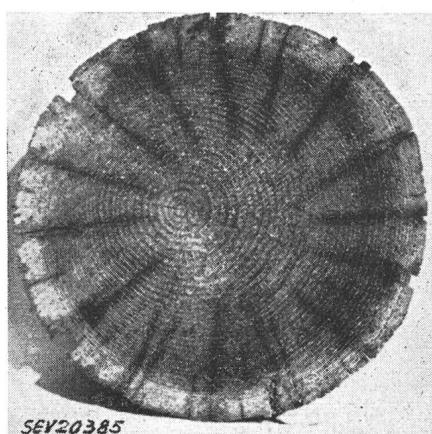


Fig. 9

Même coupe que celle de la fig. 8, après la réaction

La fig. 9 montre le même poteau après la réaction. Ce poteau a été réimprégné sur le chantier à titre d'essai et n'a jamais été planté en terre. Les conditions dans lesquelles se faisait la diffusion n'étaient donc pas favorables. Malgré cela, on constate cependant une pénétration importante des sels de Wolman. Cet échantillon contenait environ 700 grammes de matière active par m³.

5^e Créosotage du pied

Gäumann, dans sa brochure «Quelques expériences sur les poteaux traités par le procédé Boucherie» («Einige Erfahrungen mit boucherisierten Leitungsmasten»), préconise, entre autres mesures de protection du pied, l'immersion de la base du poteau pendant plusieurs heures (une nuit) dans un bain de créosote chauffée à 100 °C. La fig. 10 montre les effets de ce traitement. On voit que la pénétration apparente est très faible et qu'en réalité elle est encore inférieure à celle visible sur le cliché car la créosote a diffusé après la coupe de l'échantillon. Toutes les conditions requises pour l'obtention d'un bon résultat avaient cependant été réunies puisqu'il s'agissait d'un bois séché pendant une année après l'imprégnation au sulfate de cuivre et trempé ensuite pendant une nuit dans de la créosote chauffée

à 120 °C. Il serait néanmoins intéressant de poursuivre ces essais en utilisant la méthode dite de «Double Tank».

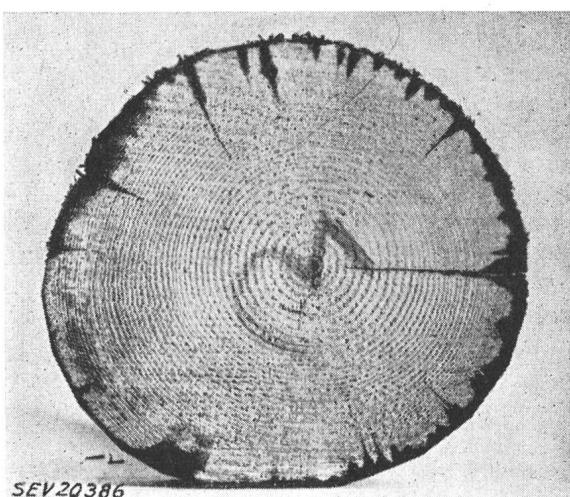


Fig. 10

Coupe du pied d'un poteau traité à la créosote chaude

6^e Double imprégnation ou «Doppelstockschutz»

Rappelons qu'il s'agit dans ce cas de poteaux imprégnés normalement au sulfate de cuivre suivant le procédé Boucherie et auxquels on injecte ensuite avec le même procédé une solution de sels de Wolman. Cette injection doit normalement pénétrer une partie du poteau longue d'environ 3 à 4 mètres. La fig. 11 montre une coupe de poteau injecté suivant ce procédé. Pour montrer la coexistence des deux antiseptiques dans la zone subissant la double imprégnation, la tranche de bois, divisée en deux suivant un diamètre, a subi les deux réactions: ferrocyanure de potassium et alizarine-zirconium. Dans la partie traitée avec ces derniers réactifs, on voit apparaître les sels de Wolman sous forme d'anneaux minces, peu visibles d'ailleurs sur le cliché.

Les expériences faites avec ce procédé sont excellentes si on les compare à celles faites avec les po-

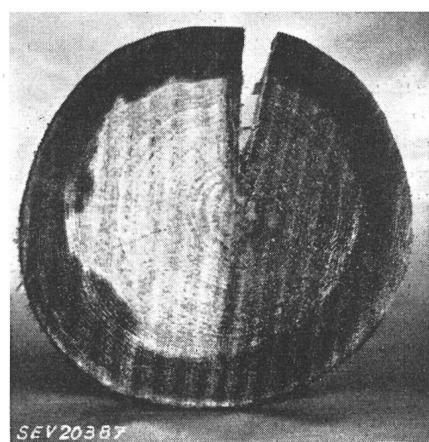


Fig. 11

Coupe d'un poteau traité au sulfate de cuivre d'après le procédé Boucherie et imprégné ultérieurement de sels de Wolman Partie de gauche: réaction au ferrocyanure de potassium, révélant la présence du sulfate de cuivre; partie de droite: réaction à l'alizarine-zirconium révélant la présence des sels de Wolman

teaux traités suivant le procédé Boucherie seulement. Mais la double imprégnation ne met pas l'exploitant complètement à l'abri des attaques du polypore car il est des cas où des poteaux traités suivant cette méthode n'ont pas mieux résisté que ceux injectés au sulfate de cuivre.

Avec ces supports, les résultats d'exploitation restent cependant très encourageants, comme le montre le tableau I sur lequel figurent les résultats obtenus pendant 11 ans avec les produits de 4 entreprises d'imprégnation dont les fournitures sont désignées par A, B, C et D. Les trois premières concernent des poteaux imprégnés au sulfate de cuivre seulement et la quatrième des poteaux à double

Il n'y a donc pas de doute que la double imprégnation, appliquée avec tous les soins requis et avec des produits de qualité, doive donner des résultats sensiblement meilleurs que ceux obtenus avec le procédé Boucherie habituel.

La consultation du tableau I montre, en outre, que le prix d'un poteau est une valeur très relative car un simple calcul montre que celle qu'il faut attribuer à la fourniture A tend vers zéro. Si en effet un exploitant se trouve dans l'obligation de remplacer le 30 % de ses supports après 12 ans seulement, la dépense entraînée par ces remplacements successifs représente déjà la valeur d'achat du lot entier.

Nombre de poteaux pourris pendant les 11 années suivant celle de leur implantation et comparaison entre les fournitures de 4 entreprises d'imprégnation

Tableau I

Fournitures de poteaux				Remplacements la année après celle de l'implantation										Total Nombre de poteaux %	
Chantier d'imprégnation	Année	Nombre de poteaux		1 ^{re}	2 ^e	3 ^e	4 ^e	5 ^e	6 ^e	7 ^e	8 ^e	9 ^e	10 ^e		
<i>A</i>	1934	455	Nombre des poteaux remplacés	0	3	12	26	49	42	12	8	32	45	15	244 pièces
	1935	260	en % des poteaux livrés	0	0,35	1,39	3,00	5,66	4,85	1,39	0,92	3,70	5,20	1,73	28,2 %
<i>B</i>	1933	615	Nombre des poteaux remplacés	0	3	9	28	48	25	19	28	9	11	19	199 pièces
	1934	285	en % des poteaux livrés	0	0,24	0,74	2,31	3,96	2,06	1,57	2,31	0,74	0,91	1,57	16,4 %
<i>C</i>	1937	700	Nombre des poteaux remplacés	1	0	5	9	5	27	8	25	5	6	0	91 pièces
	1938	450	en % des poteaux livrés	0,06	0	0,30	0,55	0,30	1,65	0,49	1,53	0,30	0,37	0	5,57 %
<i>D</i>	1937	504	Nombre des poteaux remplacés	1	0	0	4	2	1	2	3	0	3	1	17 pièces
	1938	384	en % des poteaux livrés	0,05	0	0	0,22	0,11	0,05	0,11	0,17	0	0,17	0,05	0,95 %

imprégnation. Remarquons, avant de commenter ce tableau, que les fournitures A et B sont avantageuses au point de vue statistique, car elles comportent des poteaux plantés avant 1936, date à partir de laquelle la statistique a été instituée. Il est donc certain qu'une partie des poteaux appartenant à ces fournitures et pourris prématurément ne figure pas dans ce tableau.

La fourniture D comprenant uniquement des poteaux à imprégnation double dépasse nettement la qualité de la fourniture C, qui est elle-même la meilleure parmi les fournitures «Boucherie simple». Le rapport est de 5,57 : 0,95 = 5,85. Cette valeur relative des qualités entre les deux procédés est confirmée d'ailleurs par les essais de Nowotny et de Malenkovic. Les résultats du Service de l'électricité de Genève sont d'ailleurs confirmés par ceux exactement semblables obtenus sur d'autres réseaux.

Conclusions à tirer des expériences faites par le Service de l'électricité de Genève

Nous avons vu que la durée de vie avait été sensiblement augmentée à l'aide de mesures préventives et de traitements curatifs (des sondages effectués dernièrement montrent que la situation va s'améliorant).

Mais à quel prix ces résultats ont-ils été obtenus? Ce n'est pas sans peine ni sans frais, car les dépenses entraînées par la mise en œuvre des différentes mesures de protection atteignent annuellement Fr. 2.— par support. Dans cette dépense sont compris les achats de socles représentant une dépense pouvant s'amortir sur un très grand nombre d'années et qui tendra à diminuer au fur et à mesure de l'avancement des travaux d'équipement des réseaux à transformer.

Mais quels que soient les résultats obtenus par l'application de ces mesures et aussi bons soient-ils, nous avons le sentiment qu'en appliquant celles-ci nous parons dans une certaine mesure à une carence d'un procédé et que nous faisons une partie du travail de l'imprégnateur, travail qui pourrait être évité aux entreprises, si l'on apportait quelques perfectionnements à la technique de l'imprégnation.

Résumé de la discussion

sur les conférences, données à l'Assemblée de discussion de l'UCS le 15 novembre 1951, à Berne

Il ressort des différents exposés que diverses entreprises ont déjà fait jusqu'à présent de grands efforts pour améliorer l'imprégnation.

Le premier orateur décrivit amplement le procédé dit «procédé Kuntz», employé à l'étranger (Autriche, Hongrie, etc.).

De l'exposé du deuxième rapporteur, il ressort que son entreprise a tout spécialement porté son attention sur la double imprégnation. En outre, cette entreprise procède à d'autres essais tendant à augmenter la durée de vie des poteaux, entre autres la carbonisation superficielle et l'aspersion d'huile de goudron dans la zone d'encastrement. Le procédé «Cobra» est également utilisé avec des résultats satisfaisants.

Un troisième orateur décrivit les expériences faites par un service d'électricité de la Suisse ro-

Nous savons qu'une amélioration ne peut se faire sans entraîner une augmentation des prix, mais nous venons de voir que le prix d'achat d'un poteau n'est pas déterminant et que sa valeur économique au sens propre du terme doit être prise en considération. Cette valeur se détermine par le prix de revient annuel d'un support.

Adresse de l'auteur:

L. Carlo, chef des réseaux, Service de l'électricité de Genève, 12, rue du Stand, Genève.

mande où le traitement ultérieur des poteaux rencontre également la plus grande attention.

Le représentant d'une grande centrale interurbaine exposa les efforts qui ont été faits pour éviter le remplacement prématuré des poteaux. Des améliorations sensibles ont déjà été obtenues dans l'entretien des poteaux grâce aux produits d'imprégnation. A l'aide de statistiques, le rapporteur démontre que les dépenses supplémentaires résultant d'une meilleure imprégnation par des sels UA ou d'une imprégnation ultérieure par des sels semblables valent la peine d'être faites, compte tenu de l'augmentation de la durée de vie.

Monsieur Wüger, qui conduit les débats, suggéra de faire examiner la question de l'imprégnation par l'UCS, suggestion qui fut approuvée. L'Assemblée exprima unanimement le désir qu'une commission en soit chargée.

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Werkdemonstration bei Emil Haefely & Cie. A.G., Basel

659.15 : 621.3(494)

Die Firma Emil Haefely & Cie. A.G., Basel, führte im Dezember 1952 Werkdemonstrationen durch, in deren Mittelpunkt die Besichtigung und Prüfung des Prototyps einer 220-kV-Messgruppe stand.

Direktor Dr. J. E. Haefely begrüßte die Gäste und gab einen kurzen Überblick über Werdegang und Struktur der Firma. Der Ausgangspunkt des Fabrikationsprogrammes des im Jahre 1904 gegründeten Unternehmens war die Herstellung von Isoliermaterialien, hauptsächlich in Form des Hartpapiers unter dem Namen Haefely. Die Firma hat in der Entwicklung und Anwendung des Hartpapiers als Isolationsmaterial in der Hochspannungstechnik Pionierdienste geleistet. Im Anschluss an die Isolation von Wicklungen entfaltete sich eine Reparaturabteilung für Wicklungen. Durch diese Tätigkeit wurde das Unternehmen vertraut mit Maschinen und Transformatoren jeder Art und Herkunft, was veranlasste, dass der Bau von Mess- und Prüftransformatoren selbst aufgenommen wurde. Aus diesem Arbeitsgebiet ging die Abteilung für Prüffeldeinrichtungen hervor. Vor 25 Jahren wurde mit dem Bau statischer Kondensatoren begonnen. Ende der 30er Jahre nahm die Firma den Bau von Leistungstransformatoren in ihr Fabrikationsprogramm auf, wobei das Programm auf den Leistungsbereich von rund 100...15 000 kVA beschränkt wurde. Vor 30 Jahren entschloss man sich, im benachbarten Elsass, in St. Louis, eine Zweigniederlassung zu gründen. Diese Fabrik arbeitet in enger Gemeinschaft mit dem Hauptsitz und hat ihr Schwerpunkt auf die Isolierabteilung, die Kondensatorenabteilung und die Umwicklerei verlegt, wogegen sie keine Transformatoren und Messwandler baut. Sie beschäftigt rund 350 Personen, während in den Basler Werken etwa 500 Arbeiter und Angestellte arbeiten. Die Firma glaubt mit diesem Umfang ein wirtschaftliches Optimum erreicht zu haben und verlegt heute ihr Hauptgewicht auf den innern Ausbau.

Nach diesen Ausführungen erläuterte Vizedirektor W. Ringger den Aufbau der Messgruppen. Solche Gruppen werden seit dem Jahre 1928 gebaut. Es handelte sich damals um Dreiphasen-Messgruppen, die sich bestens bewährt haben und heute noch in Betrieb sind. Die Ausführung hat aber keine allgemeine Verbreitung gefunden und wurde später durch die Einphasen-Messgruppe abgelöst, die sich sehr rasch in allen Netzen eingeführt hat. Diese Ausführung erlaubt den getrennten polweisen Einbau und wird überall dort mit Vorteil verwendet, wo die Platzverhältnisse beschränkt sind. Der Bau der Messgruppen wurde mit der Zeit von 45 kV bis auf 150 kV ausgedehnt. Die neueste Ausführung, deren Prototyp (Fig. 1) anschliessend besichtigt wird, ist nun sogar für 220 kV dimensioniert. In der Erkenntnis der technischen Notwendigkeit, die Wicklungen der Messwandler stossfest auszuführen, sind sämtliche Konstruktionen entsprechend gebaut und werden, obwohl dies heute noch nicht vorgeschrieben ist, mit Stoßspannung geprüft.

Vizedirektor A. Métraux trat hierauf näher auf den Prototyp der 220-kV-Messgruppe ein. Diese übersetzt die Spannung von 220 kV Betriebsspannung auf 220 V Meßspannung und den durchfließenden Strom von 500 A auf 5 A. Die in Stützerbauart ausgeführte Gruppe enthält in der Isolatorsäule den Spannungswandler und im Sockel den Stromwandler. Die Zuführung des Stromes zum Stromwandler erfolgt über eine potentialgesteuerte Zuleitung. Übersetzungs- und Winkelfehler der Gruppe entsprechen der Klasse 0,2 und sind von 34...270 kV praktisch konstant. Dies hat die angenehme Folge, dass die Gruppe nötigenfalls bei Störungen vorübergehend auch in einer 150-kV-Anlage eingesetzt werden kann. Überdies zeichnet sich die Gruppe durch eine hohe Kurzschlussfestigkeit aus, und die Wicklungsanordnung hält allen Überspannungen stand, wie sie in Hochspannungsleitungen auftreten können. Die Prüfung im Laboratorium erfolgt mit einer Stoßspannung von rund 1 Million Volt und beansprucht das Material unter so ungünstigen Umständen, wie sie im Betrieb praktisch nie vorkommen.