Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 49 (1958)

Heft: 2

Artikel: La "corrosion phénolique" des câbles sous plomb : vue sous l'angle des connaissances et découvertes nouvelles

Autor: Baum, F.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1058503

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: 22.08.2025

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

La «corrosion phénolique» des câbles sous plomb

vue sous l'angle des connaissances et découvertes nouvelles

Par *F. Baum*, Cortaillod

621.315.221.5 : 620.193 : 547.562

Après un bref aperçu du développement des théories relatives à la soi-disant corrosion phénolique des câbles sous plomb, l'auteur circonscrit l'état actuel des connaissances dans ce domaine. L'hypothèse, jusqu'il y a peu considérée comme valable, d'une action catalysatrice du phénol n'est plus défendable.

Nach einem knappen Überblick über die Entwicklung der Theorien der sog. Phenolkorrosion von Bleikabeln berichtet der Autor über den heutigen Stand der Erkenntnisse auf diesem Gebiet. Die bis vor kurzem noch als gültig angesehene Hypothese der katalytischen Wirkung des Phenols kann nicht aufrecht erhalten werden.

L'expression «corrosion phénolique» apparaît, à notre connaissance, pour la première fois dans la littérature en 1945 sous la plume de *F. Sandmeier*, dans la remarquable étude qu'il a consacrée à la détérioration des câbles sous plomb [1] [1]). Il détermine ce faisant un type de corrosion chimique sous catalyse, mais relève que le mot «phénol» ne désigne pas la cause de la corrosion. Cette réserve importante est assez rapidement tombée dans l'oubli et l'expression qui caractérisait clairement et sans équivoque un certain genre de corrosion, s'est trouvée liée à une interprétation hypothétique et, nous le savons aujourd'hui, fausse, des causes de la dite corrosion. C'est ainsi qu'au cours d'une expertise officielle, un laboratoire réputé déterminant une teneur en phénol de 0,002 % dans l'enveloppe d'un câble, concluait à une «corrosion phénolique», quand bien même l'aspect des cratères provoqués par la dite corrosion indiquait qu'on se trouvait en présence d'une attaque électrolytique de la gaine de plomb.

L'hypothèse d'une action catalysatrice du phénol remonte à 1920 environ, mais elle n'a été émise qu'en 1932 par *Da Fano* dans une publication consacrée à l'action catalysatrice du phénol lors de la corrosion des câbles sous plomb [2]. Au cours d'une série d'essais «qui devaient reproduire aussi bien que possible les conditions de la pratique», *Da Fano* avait constaté que les goudrons fluides attaquaient la gaine de plomb, alors que le goudron épais n'avait aucune action corrosive. Il aboutit alors, en se basant uniquement sur des hypothèses, à la conclusion «que cette corrosion devait être attribuée au phénol contenu dans les goudrons fluides». Bien que *Da Fano* ait réussi à produire en laboratoire du phénolate de plomb, ni lui, ni personne n'ont pu prouver par la suite la présence du dite phénolate de plomb dans l'enveloppe de câbles corrodés dans le sol. Convaincu du bien-fondé de sa théorie, *Da Fano* en tira un postulat selon lequel «le matériel utilisé comme protection contre la corrosion des câbles sous plomb doit présenter une teneur en phénol aussi faible que possible».

F. Sandmeier qui accepte, avec la réserve déjà mentionnée, les théories de *Da Fano*, fait alors la constatation qui devait se révéler plus tard extrêmement importante qu'«une corrosion phénolique ne se produit, toujours et sans exception, que dans les cas où le jute est en contact avec le plomb du câble» [3].

Il est curieux de constater que cette même teneur en phénol qui, il y a 25 ans, donnait naissance à la théorie de «corrosion phénolique», est aujourd'hui à l'origine de la revision fondamentale des opinions émises. Les travaux de *Da Fano* et d'autres chercheurs ont amené, vers 1945, l'Administration Suisse des PTT à prescrire aux câbleries une teneur maxima en phénol de 0,001 % dans les éléments constitutifs de l'enveloppe des câbles sous plomb. Il apparut pourtant bientôt que, malgré la stricte observation de cette prescription, non seulement la teneur en phénol de l'enveloppe d'un câble vierge, non encore enfoui dans le sol, était supérieure à la valeur fixée, mais encore que des échantillons de jute imprégnés en laboratoire avec des bitumes exempts de phénol, contenaient néanmoins de ce produit [4]. Il était dès lors évident qu'on se trouvait en face d'un processus de formation de phénol. Après avoir écarté l'hypothèse d'une agglomération ou d'une formation de phénol due à des phénomènes d'oxydation, *W. Hess* et *R. Dubuis* [4] démontrèrent que le phénol était engendré par une décomposition bactérienne du jute et que le plomb pouvait être attaqué par des produits de décomposition.

Le mécanisme de la formation du phénol dans l'enveloppe des câbles était ainsi découvert et une explication donnée à leur teneur en phénol plus élevée que celle des produits entrant dans leur composition. Il convient de préciser que le phénol n'est qu'un symptôme du processus de décomposition bactérienne du jute et qu'il est peu probable qu'il participe à la corrosion elle-même, soit directement, soit comme catalyseur.

Ces faits nouveaux ont incité l'Administration des PTT à renoncer aux prescriptions relatives à la teneur maxima en phénol. Quant à la XVIIIe Assemblée Plénière du Comité Consultatif International Téléphonique (CCIF), Genève 1956, qui groupe les représentants de presque toutes les Administrations du monde, elle a également décidé de rayer, dans une nouvelle édition revisée des «Recommandations concernant la protection des Câbles contre la Corrosion» [5], le paragraphe ayant trait à la teneur en phénol de l'enveloppe des câbles.

Il est ainsi démontré et admis que la théorie de la «corrosion phénolique» consacrée jusqu'à ces derniers temps, était erronée. Les phénomènes de la décomposition bactérienne du jute semblent jouer un rôle essentiel dans cette corrosion, mais nous ne savons toutefois encore rien de son mécanisme, de ses causes et des conditions dans lesquelles elle intervient. Un pas probablement décisif, a été fait dans cette voie par *K. Vögtli* qui, dans une étude sur la «Corrosion des Câbles sous Plomb» [6], décrit une série d'essais aussi intéressants que révélateurs. En

[1]) Voir la bibliographie à la fin de l'article.

effet, des échantillons de plomb soumis à l'action d'une solution d'acétate de plomb et d'acide nitrique, dit «solution d'Heller», présentent une analogie étonnante avec l'aspect du plomb attaqué par une véritable «corrosion phénolique». *K. Vögtli* est ainsi vraisemblablement parvenu pour la première fois à reproduire une «corrosion phénolique» en laboratoire. Même si ces travaux sont susceptibles de jeter les bases d'une théorie du mécanisme de cette corrosion, le travail de recherche encore à effectuer reste considérable. Nous manquons encore actuellement totalement d'indications concernant les conditions spécifiques dans lesquelles une «corrosion phénolique» se produira ou ne se produira pas. Nous ne savons notamment pas pourquoi de deux câbles pareils, de même provenance et posés dans des conditions identiques dans le même sol, l'un est sujet à la «corrosion phénolique», tandis que l'autre n'en présente aucune trace quelconque. De plus, une étude statistique de la corrosion des câbles sous plomb révèle qu'il n'a pratiquement pas été constaté d'attaques par «corrosion phénolique» sur les câbles posés jusqu'aux environs 1920. Il semble en outre que le câble téléphonique est plus sensible à la «corrosion phénolique» que le câble d'énergie et que le dit phénomène est plus répandu en Suisse que dans les autres pays. Aucune explication certaine de ces faits assez surprenants n'a pu être fournie jusqu'à ce jour. On peut d'ailleurs se demander si la dite «corrosion phénolique» est uniquement une corrosion chimique ou s'il s'agit également d'un processus d'ordre électrochimique, dans le sens que les définitions du CCIF 1956 donnent à ces termes.

Il n'est peut-être pas inutile de rappeler ici que l'enveloppe d'un câble sous plomb, formé de jute et de bitume, sert au premier chef de coussin de protection mécanique de la gaine de plomb. Sa valeur en tant que protection contre la corrosion chimique et électrolytique est pratiquement nulle, voir même négative si l'on tient compte du risque de «corrosion phénolique» qui lui est inhérent. En effet, la résistance d'isolement prise comme indice d'étanchéité de cette enveloppe et mesurée entre plomb et sol, tombe après 24 heures, déjà à quelques Ωm. Si le remplacement du jute par un produit non décomposable, tel que par exemple des fibres de verre, permet d'éviter une «corrosion phénolique», cette substitution, outre qu'elle est onéreuse, n'améliore pas l'efficacité de l'enveloppe en tant que protection contre les corrosions chimiques et électrolytiques.

L'usage de l'expression «corrosion phénolique», à laquelle nous nous sommes tenus dans les lignes qui précèdent, est pour le moins paradoxal, à mesure que ce vocable désigne un type de corrosion dans lequel le phénol ne joue précisément aucun rôle. Il serait, pensons-nous, dès lors opportun de renoncer à cette appellation au profit par exemple de «corrosion Da Fano».

Le problème que nous avons brièvement abordé préoccupe également les fabricants et utilisateurs de câbles étrangers et le fait que nous nous soyons référés exclusivement à des travaux effectués en Suisse n'implique pas que nous ayons voulu ignorer les efforts accomplis au-delà de nos frontières. Notre article n'avait d'autre propos que de montrer l'évolution des théories et connaissances dans le domaine de la corrosion, si malencontreusement dénommée «phénolique», évolution dont les travaux cités nous paraissent donner une image à la fois assez exacte et caractéristique.

Bibliographie

[1] *Sandmeier, F.:* Comment reconnaît-on le genre et les causes des détériorations des câbles sous plomb? 1re partie. Bull. techn. T. T. t. 22(1944), nº 5, p. 187...201; nº 6, p. 231...237.

[2] *Fano, E. da:* Die katalytische Wirkung des Phenols bei der Korrosion von Bleikabeln. Telegr. u. Fernsprechtechn. t. 21 (1932), nº 10, p. 267...270.

[3] *Sandmeier, F.:* Comment reconnaît-on le genre et les causes des détériorations des câbles sous plomb? 2e partie. Bull. techn. T. T. t. 23(1945), nº 5, p. 203...220; nº 6, p. 256...276.

[4] *Hess, W.* et *R. Dubuis:* La corrosion des câbles sous plomb. Bull. techn. PTT t. 34(1956), nº 4, p. 172...179.

[5] *Comité Consultatif International Téléphonique (CCIF):* Recommandations concernant la protection des câbles souterrains contre la corrosion. (Paris 1949.) Genève: UIT 1949.

[6] *Vögtli, K.:* La corrosion des câbles sous plomb. Bull. techn. PTT t. 35(1957), nº 3, p. 106...113.

Adresse de l'auteur:

F. Baum, ing. électr. dipl. EPF, Câbles Cortaillod, Cortaillod (NE).

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Internationaler Kongress mit Ausstellung für Messtechnik und Automatik (Interkama)

061.3/.4(100) : 621.317 + 621-52 : 658.564

Über 80 000 Fachleute besuchten den vom 2. bis 10. November 1957 in Düsseldorf durchgeführten internationalen Kongress mit Ausstellung für Messtechnik und Automatik (Interkama). An Kongress- und Fachtagungen nahmen über 3000 Wissenschafter und Techniker aus 65 Ländern teil.

1. Der Kongress

Den Kongress eröffnete Prof. Dr. *R. Vieweg*, Präsident der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt. Nach dieser Begrüssung hielt Prof. Dr. *H. König*, Direktor des Amtes für Mass und Gewicht, Bern, den Festvortrag über die «Kulturbedeutung des Messens». Weitere Vorträge waren den folgenden Themen gewidmet: Instrumentierung und Automatisierung, Internationale Organisation des Messwesens, Messtechnik und Normung, Regelung und Steuerung von Kernreaktoren, Mess- und Regelprobleme bei Erzeugung und Verteilung elektrischer Energie, Automatisierung in der chemischen Industrie.

Die Fachtagungen an den folgenden drei Tagen waren der Messtechnik und der Regelungstechnik gewidmet, wobei folgende Themen zur Sprache kamen: elektrische und wärmetechnische Messgeräte, neue Regelungsverfahren und deren praktische Anwendung, Leistungsregelung von Dampferzeugern für den Verbundbetrieb, Regelung in Chargenbetrieben.

Die Sondertagungen umfassten zwei geschlossene Veranstaltungen, nämlich des Arbeitsausschusses «Zähler und Messgeräte» der Vereinigung deutscher Elektrizitätswerke (VDEW) und der Normenarbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik in der chemischen Industrie (NAMUR), sowie zwei mit Gästen durchgeführte Tagungen mit Beiträgen zu den Themen «Anwendung von Rechenmaschinen bei der Berechnung von Regelvorgängen» und «Ausbildung in Regelungstechnik an Ingenieurschulen».

2. Die Ausstellung

Auf einer Grundfläche von 24 000 m² brachte die Ausstellung das Angebot moderner Geräte der Messtechnik und Automatik, erstellt von 331 Ausstellern, davon 40 % ausländische Hersteller, unter welchen etwa 15 schweizerische Firmen fi-

Fortsetzung des allgemeinen Teils auf Seite 61

Es folgen «Die Seiten des VSE»