

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 40 (1949)  
**Heft:** 25

**Artikel:** Les déclenchements accidentels dans le réseau du Service de l'électricité de Genève  
**Autor:** Carlo, L.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1060744>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 03.04.2025

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

## Les déclenchements accidentels dans le réseau du Service de l'électricité de Genève

Rapport présenté à l'assemblée de discussion de l'UCS le 23 juin 1949 à Berne,

par L. Carlo, Genève

621.315.0046 : 614.825 (494.42)

*Pour compléter l'exposé de Mr. Vogel, l'auteur donne des renseignements extraits d'une statistique établie par le Service de l'électricité de Genève et concernant l'exploitation des réseaux de cette entreprise. Ces renseignements permettent de se faire une idée de l'importance relative du nombre de perturbations classées suivant les causes qui les ont déterminées.*

*Zur Ergänzung der vorausgehenden Ausführungen von E. Vogel veröffentlicht der Autor Angaben aus der Statistik des Netzbetriebes des Service de l'électricité de Genève. Diese geben einen Überblick über die Häufigkeit der nach ihren Ursachen geordneten Störungsfälle.*

Après la traduction du très intéressant et si complet exposé de M. Vogel, exposé qui servira de base à vos discussions, et avant la lecture de la résolution, permettez-moi, Messieurs, malgré que cela me paraisse un peu superflu, d'y ajouter les quelques renseignements et brefs commentaires suivants.

Il s'agit avant tout de renseignements d'ordre statistique concernant le réseau genevois qui, dans la plupart des cas, confirment les expériences faites par M. Vogel et probablement celles des exploitants ici présents.

Si, du reste, les résultats de nos expériences diffèrent sur quelques points de ceux des BKW, cela tient essentiellement aux caractères économiques et géographiques très différents des régions alimentées par les deux entreprises précitées.

A fin 1948, les longueurs des lignes constituant le réseau genevois atteignent les valeurs suivantes:

lignes aériennes	haute tension	97	}	696	}	1493 km
lignes aériennes	basse tension	599				
lignes souterraines	haute tension	299	}	797	}	
lignes souterraines	basse tension	498				

Sur l'ensemble de ces lignes représentant un développement total d'environ 1500 km, nous avons enregistré

en 1947	391 déclenchements
en 1948	473 déclenchements
soit	+ 82 déclenchements en 1948.

L'augmentation du nombre de déclenchements en 1948 est due presque uniquement à la chute de neige de janvier 1948. On peut donc admettre pour ces deux années une moyenne annuelle d'environ 400 déclenchements affectant les installations aériennes et souterraines haute et basse tension.

Nous avons essayé de déterminer quelle était, pendant ces deux années, la valeur relative du nombre des déclenchements dus à la négligence, à la méconnaissance des mesures de sécurité élémentaires et à la malveillance. Pour obtenir ce résultat, nous avons réparti les déclenchements suivant leur origine; ceux dont la cause est inconnue sont naturellement les plus nombreux:

en 1947	80	soit	20,5 %
en 1948	107	soit	22,6 %.

Cette forte proportion de cas indéterminés provient en partie du manque de perspicacité du personnel chargé de la recherche des défauts, mais elle est due, dans la plupart des cas, à la disparition du corps du délit si l'on peut dire.

Voici le nombre et la proportion des déclenchements pour les causes connues, en 1947 et 1948:

Les orages (coups de foudre, surtensions atmosphériques) ont provoqué

en 1947	75 déclenchements	soit	19,2 %
en 1948	75 déclenchements	soit	16 %

Le vent et les ouragans:

en 1947	31 déclenchements	7,9 %
en 1948	27 déclenchements	5,7 %

les fausses manœuvres:

en 1947	7 déclenchements	1,8 %
en 1948	10 déclenchements	2,1 %

les défauts chez les abonnés:

en 1947	17 déclenchements	4,3 %
en 1948	23 déclenchements	4,9 %

les défauts dans les stations et sous-stations:

en 1947	20 déclenchements	5,1 %
en 1948	20 déclenchements	4,2 %

les défauts sur le réseau aérien:

en 1947	22 déclenchements	5,6 %
en 1948	20 déclenchements	4,2 %

les branches et les arbres:

en 1947	22 déclenchements	5,6 %
en 1948	24 déclenchements	5,1 %

Ces chiffres sont certainement très inférieurs à la réalité car il y a parmi les déclenchements dus à des causes inconnues une quantité de cas dont il faut rechercher la cause dans la chute ou le contact temporaire de branches avec les conducteurs d'une ligne aérienne. Les expériences faites à cet égard sont probantes, mais elles réclament parfois de longues observations. Ce qui nous autorise à affirmer que les valeurs réelles sont en tous cas égales au double de celles que nous venons de citer et que, dans ce cas, les pourcentages ne seraient plus de 5, mais de 10 %. Nous reviendrons sur ce sujet dans quelques instants.

Les travaux à proximité des câbles ont provoqué:

en 1947	9 déclenchements	soit	2,3 %
en 1948	8 déclenchements	soit	1,7 %

les surcharges:

en 1947	107 déclenchements	27,4 %
en 1948	103 déclenchements	22 %

les accidents de la circulation:

en 1947	1 déclenchement	0,25 %
en 1948	1 déclenchement	0,2 %

les incendies (sans qu'il y ait faute de la part des sapeurs-pompiers):

en 1947	0 déclenchement	—
en 1948	1 déclenchement	0,2 %

les chutes de neige:

en 1947	0 déclenchement	—
en 1948	54 déclenchements	11,4 %

Mais il y a, à part ces déclenchements dus à diverses causes, des accidents souvent graves qui n'ont

pas provoqué de déclenchements intempestifs, mais qui ont nécessité des arrêts de service dont plusieurs de longue durée.

Ce fut le cas en 1948 et cette année encore où nous avons dû remplacer 24 isolateurs cassés sur différentes lignes 18 kV et où nous avons dû procéder à la réparation de câbles avariés par des travaux effectués dans les chausses. Par ce fait, nous avons eu 9 câbles endommagés en 1947 et autant en 1948. En outre, 2 câbles, placés le long de poteaux, ont été endommagés en 1947 à la suite d'accidents de la circulation.

Depuis plusieurs années, nous n'avons plus enregistré d'accidents dus à l'emploi d'explosifs, mais ce ne fut pas le cas pendant la guerre où le plan Wahlen, avec ses drainages et ses défrichements, nous a valu quelques accidents sur les lignes à haute tension.

Jusqu'à ce jour, nous n'avons jamais eu de perturbations ou d'accidents provoqués par des installations d'arrosage ou de traitement des arbres. Une fois cependant, nous avons dû mettre en garde un jardinier qui utilisait un appareil d'arrosage à proximité d'une ligne haute tension 18 kV dont les câbles ont été atteints par le jet d'eau, heureusement très peu conducteur, car il s'agissait en l'occurrence d'eau potable.

Nous n'avons de même jamais eu connaissance d'accidents provoqués par des téléphérages ou des installations de labourage au treuil. Mais nous devons à la vérité de dire que ces installations sont très peu utilisées dans notre région.

L'activité du corps de sapeurs-pompiers de Genève n'a, à notre connaissance, jamais donné lieu à un incident quelconque. Cela provient certainement de l'exiguïté du territoire genevois qui permet aux équipes du service de garde d'intervenir rapidement en cas de sinistre en n'importe quel lieu du canton. Les compagnies se trouvent donc le plus souvent déchargées du travail de protection sur le réseau électrique, ce qui ne veut pas dire qu'elles soient incapables d'assumer cette tâche le cas échéant.

Depuis longtemps déjà, à notre connaissance du moins, nous n'avons enregistré d'accident provoqué par des travaux exécutés à proximité d'une introduction aérienne dans un immeuble. Les entrepreneurs devant travailler dans ces conditions font toujours appel au Service de l'électricité qui place des protections isolantes sur les isolateurs et les fils de l'introduction de sorte que les travaux s'exécutent sans aucun danger.

Le vol à voile, pendant sa période de début à Genève, a causé quelques incidents se traduisant par des déclenchements de lignes basse tension, mais sans jamais provoquer d'accident de personnes, ce qui est dû, en partie du moins, au fait que le départ de ces lignes est équipé de disjoncteurs à relais magnétique et à coupure omnipolaire. Le dernier accident a eu lieu le 16 septembre 1945; il aurait pu avoir des conséquences extrêmement graves car un pilote a failli avoir la tête coupée par le conducteur inférieur d'une ligne 950/550 V. Il s'agissait heureusement d'un fil pilote de 4 mm de dia-

mètre qui s'est rompu sous le choc; le pare-brise de l'appareil a été endommagé et le chapeau du pilote a été arraché.

Le 25 mars 1948, l'avion HB-ILA de la Swissair, dont le pilote avait oublié de remonter l'antenne au moment de l'atterrissage, a heurté et court-circuité une ligne 950/550 V avec le fil de l'antenne qui était lesté d'un poids de 2 kg; heureusement, l'antenne s'est rompue sans provoquer d'autre accident qu'un simple déclenchement.

C'est le seul accident provoqué par un avion, enregistré jusqu'à ce jour sur notre réseau, à part un ou deux déclenchements occasionnés par des ballonnets perturbateurs anglais lancés sur le continent pendant la guerre.

Les jeux d'enfants, par contre, nous causent passablement d'ennuis. Le lancement de fils ou de corps conducteurs contre les fils des lignes, et surtout les jets de pierres, voire le tir contre les isolateurs sont des exercices balistiques qui semblent susciter l'émulation d'un assez grand nombre de jeunes garnements. Nous avons eu, à part cela, à enregistrer pas mal de cas où de jeunes garçons se sont amusés à fracturer des verrouillages d'interrupteurs aériens à commande mécanique; il s'agissait heureusement d'interrupteurs basse tension, mais cela nous a valu, toute une suite de désagréments.

Mais ce qui, incontestablement, nous procure, à Genève du moins, les plus graves et les plus nombreux ennuis, ce sont les arbres et par voie de conséquence leurs propriétaires. En effet, lorsqu'une coupe ou un élagage doit être pratiqué dans des arbres menaçant la sécurité des lignes, le propriétaire invoque fréquemment l'esthétique et la protection des sites; mais ces motifs, nobles en apparence, cachent trop souvent un égoïsme forcené ou des arguments intéressés. A ce propos, il nous semble que l'article 87 de l'Ordonnance fédérale sur les installations à courant fort ne protège pas suffisamment l'exploitation en ce sens qu'il ne fixe pas avec assez d'exactitude les droits et les devoirs de l'entreprise et du propriétaire.

**Art. 87:** «A proximité des lignes aériennes, les arbres doivent être ou bien abattus ou bien élagués suffisamment pour ne pas compromettre la sécurité des lignes. La distance entre les conducteurs et les arbres fruitiers voisins doit être assez grande pour que les personnes qui donnent des soins à ces arbres ne risquent pas d'entrer par inadvertance en contact avec les conducteurs.»

**Commentaire:** «Comme les circonstances peuvent être très différentes, on a renoncé à introduire dans cette ordonnance des données en chiffres pour la distance entre les conducteurs et les arbres voisins. Pour les arbres en forêt, on tiendra compte de la pression du vent et de la neige. Pour les arbres d'agrément et pour les arbres fruitiers, il s'agit avant tout d'éviter que les personnes appelées à soigner ces arbres puissent entrer en contact avec les conducteurs, soit directement, soit par l'intermédiaire d'engins.»

A cet égard, nous préférons personnellement les dispositions des prescriptions allemandes qui, au § 34 de la section 57.210, disent:

«Lignes électriques passant au travers de plantations d'arbres.

Pour la protection des lignes électriques contre la chute d'arbres, il doit y avoir entre l'axe de la

ligne et le tronc de l'arbre le plus proche une distance au moins égale à celle donnée par la formule

$$b + \sqrt{H^2 - h^2}$$

Dans cette formule,  $H$  égale la hauteur (en mètres) des arbres se trouvant à la lisière de la plantation (il faudra tenir compte de la croissance de ces arbres);  $h$  = distance verticale (en m) entre le sol et le conducteur le plus menacé (sur des lignes de transport ou des lignes où la tension dépasse 30 kV, cette hauteur doit être prise au point le plus bas de la chaînette et, s'il s'agit de lignes de distribution, à partir du point d'attache du conducteur sur le support);  $b$  = distance horizontale (en m) entre l'axe de la ligne et le conducteur.

Si la façon dont la plantation est faite, si la for-

mation du terrain et la situation des arbres par rapport à la direction du vent le plus défavorable, fait apparaître un degré de sécurité trop grand ou trop petit, la distance entre la ligne et les arbres pourra être, selon les cas, diminuée ou augmentée.»

Notre conclusion est celle de M. Vogel mais en ajoutant que, quelle que soit la résolution prise par l'UCS, il faudra, pour rendre véritablement efficaces les moyens qu'elle préconise, s'assurer l'appui total des autorités cantonales et communales, de même que celui des représentants de l'ordre car, ne l'oublions pas, la peur du gendarme est le commencement de la sagesse.

Adresse de l'auteur:

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

## Bericht über VSE-Diskussionsversammlungen

Am 23. Juni 1949 hielt der VSE im Casino in Bern seine 2. Diskussionsversammlung ab. Präsident *H. Frymann* begrüßte die rund 200 Werkvertreter. Die Leitung der Versammlung übergab er dem Tagespräsidenten, *H. Wüger*, Direktor der Elektrizitätswerke des Kantons Zürich.

Das erste Thema:

*Gemeinsames Vorgehen der Werke bei der Verhütung von durch Drittpersonen verursachten Störungen und Unfällen*  
621.315.0046 : 614.825

wurde durch *E. Vogel*, Betriebsleiter des Kreisbüros Biel der Bernischen Kraftwerke A.-G., in deutscher Sprache, und durch *L. Carlo*, Service de l'électricité de Genève, in französischer Sprache behandelt. Das Referat findet sich in dieser Nummer <sup>1)</sup>. Die daran anschließende rege benützte Diskussion ergab kurz zusammengefasst folgende Resultate:

Von den durch Drittpersonen verursachten Störungen eigneten sich die meisten beim Baumfällen; Beschädigungen werden häufig verheimlicht.

Schäden an unterirdischen Leitungen könnten oft vermieden werden, wenn deren genaue Lage bekannt wäre. Daher sollen alle unterirdischen Leitungen bei geöffnetem Graben durch geschultes Personal eingemessen und in Pläne eingetragen werden. Oft ist es auch angezeigt, die genaue Lage der Kabel durch Tafeln zu markieren. Bauunternehmer und Bauinteressenten müssen in die Pläne Einsicht nehmen können. Vorbildlich ist in dieser Beziehung die Lösung einer Stadt, wo ein besonderes Leitungsbaubüro den Interessenten über alle Leitungen (Kanalisations, Gas, Wasser, Elektrizität usw.) Auskunft erteilt. Leider ist dieses Vorgehen in ganz grossen Städten nicht immer möglich.

Vom Tagespräsidenten wurde in diesem Zusammenhang mitgeteilt, dass ein Komitee des ZIA zu Handen des SIA Richtlinien für Kartierung, Verlegung und Bezeichnung von unterirdischen Leitungen bearbeitet und dass diese Arbeiten vor ihrem Abschluss stehen <sup>2)</sup>.

Aus den Voten über die einschlägigen Rechtsfragen ging hervor, dass das Schwergewicht auf die Erziehung der Drittpersonen zu legen ist, indem besonders auf die Gefahren aufmerksam gemacht wird; nur wo böser Wille ausschlaggebend ist, sollen die Gerichte zugezogen werden.

Die Anwesenden waren sich darüber einig, dass in Publikationen zur Verhütung von Störungen und Unfällen beim Baumfällen die kostenfreie Zurverfügungstellung von Werkzeug und eines fachkundigen Mannes bekanntgegeben werden dürfe. Treten bei diesem gemeinsamen Arbeiten trotz aller Vorsichtsmassnahmen Schäden auf, so wird im allgemeinen das Werk die Reparaturkosten an der Leitung, der Unternehmer allfällige andere Schäden tragen müssen.

<sup>1)</sup> siehe Seite 977.

<sup>2)</sup> siehe Bull. SEV Bd. 40(1949), Nr. 20, S. 793.

Da verschiedene besonders wirksame Aufklärungsmittel nicht lokal, sondern nur regional oder im ganzen Land angewandt werden können, beschloss die Versammlung einstimmig, eine Koordinierung der Bestrebungen der Werke zur Vermeidung von durch Drittpersonen verursachten Betriebsstörungen in die Wege zu leiten. Der VSE wird daher schrittweise den Jahreszeiten angepasste, zweckdienliche Publikationen vorbereiten und die Werke zur Teilnahme an den gemeinsamen Aktionen einladen. Ferner wird die Schaffung zweckdienlicher Plakate für Anschlagstellen und Schulen, von Flugblättern zum Einpacken in die Sprengpulver- und Spritzmittelpakete und anderes mehr geprüft.

In der Nachmittagssitzung wurde das Thema

*Arbeiten an unter Spannung stehenden Anlagen und Installationen,*

621.315.002

von *J. Desmeules*, Cie Vaudoise des forces motrices des lacs de Joux et de l'Orbe, Lausanne, und *A. Strehler*, EW der Stadt St. Gallen, behandelt. Solche gefährliche Arbeiten sind nicht ohne Not vorzunehmen, ja sie sollen wenn immer möglich vermieden werden. Ganz lassen sie sich jedoch, wie die Erfahrung zeigt, nicht vermeiden. Wie an Hand von instruktiven Bildern gezeigt wurde, lassen sich unter bestimmten Voraussetzungen, unter Anwendung grösster Vorsicht und bei Benützung von isoliertem Werkzeug und von Isoliermaterialien, solche Arbeiten ausführen. Gezeigt wurden solche an Niederspannungskabeln von isoliertem Standort aus, an Niederspannungsverteilanlagen unter Verwendung von Überbrückungskabeln und an Freileitungen von isolierten Steigleitern aus, wobei an den Masten aber weder Erdleitungen noch Anker vorhanden sein dürfen. Durch strengste Einhaltung einer für jeden Einzelfall wohl überlegten Arbeitsmethode lassen sich solche Arbeiten durch ganz zuverlässiges Personal gefahrlos ausführen.

An Hochspannungsanlagen darf prinzipiell nicht unter Spannung gearbeitet werden.

Anschließend an die Referate berichtete *F. Sibler*, Stellvertreter des Obergeringieurs des Starkstrominspektorates, an Hand zahlreicher Lichtbilder über Unfälle bei solchen Arbeiten und bei Arbeiten in der Nähe von unter Spannung stehenden Anlagen, wobei leider jedesmal die von den Referenten beschriebenen Vorsichtsmassnahmen, sowie andere Vorschriften missachtet worden waren.

Die stark unter dem Eindruck der geschilderten Unfälle stehende, rege benützte Diskussion kann folgendermassen zusammengefasst werden:

Arbeiten an unter Spannung stehenden Anlagen sind so viel als möglich zu vermeiden. Wenn sie in dringenden Fällen doch ausgeführt werden müssen, so sind alle erwähnten und vorgeschriebenen Vorsichtsmassnahmen peinlich genau einzuhalten. Bei allen Arbeiten an ganz oder teilweise unter Spannung stehenden Anlagen sollen mindestens 2 Mann