Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 69 (1978)

Heft: 3

Artikel: Les travaux sous tension vus par l'Inspection des installations à courant fort

Autor: Ammann, C.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-914838

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.12.2025

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

Les travaux sous tension vus par l'Inspection des installations à courant fort

Par Ch. Ammann

Die Gesetzgebung über die Arbeiten unter Spannung der Eidgenössischen Starkstromverordnung wird einleitend beschrieben. Aufgrund einiger Beispiele werden die nötigen Sicherheitsvorkehrungen zur Verhütung von Arbeitsunfällen an unter Spannung stehenden Niederspannungsanlagen erläutert. Die Erfahrungen zeigen, dass unter Berücksichtigung der entsprechenden Sicherheitsmassnahmen von fachkundigem und geübtem Personal ein Arbeiten unter Spannung ohne besondere Gefahr möglich ist.

L'introduction est consacrée à la description de la législation relative aux travaux sous tension, contenue dans l'ordonnance fédérale sur les installations électriques à courant fort. A partir de quelques exemples, l'auteur commente ensuite les mesures de sécurité nécessaires permettant d'éviter les accidents de travail aux installations à basse tension placées sous tension. Les expériences montrent qu'à condition de respecter ces mesures de sécurité, des ouvriers qualifiés et expérimentés peuvent travailler sous tension sans encourir de risques particuliers.

1. Introduction

Doit-on ou non travailler sous tension sur des installations à courant fort? Aujourd'hui, la réponse est non dans le cas de tensions supérieures à 1000 V (haute tension), puisque notre législation fédérale l'interdit formellement. Par contre, en ce qui concerne les installations à basse tension (jusqu'à 1000 V) les réponses varient selon les distributeurs d'électricité; elles vont du non au oui en passant par toute une nuance de «oui mais».

Il ne sera traité dans cet exposé que du cas des installations à basse tension, bien que ce qui y sera écrit sera également valable, en bien des points, pour les installations à haute tension. Ces dernières feront l'objet cependant d'un autre exposé, présenté par M. Homberger, ingénieur en chef de l'Inspection des installations à courant fort (Inspection).

Il s'agira donc ici d'examiner si l'Inspection est favorable ou non au travail sous tension dans les réseaux de distribution à basse tension (réseaux aériens et souterrains ainsi que postes de couplage ou de distribution) et, dans l'affirmative, sous quelles conditions et pourquoi. Le domaine particulier des installations intérieures sera laissé de côté. Mais ce qui est valable pour les réseaux de distribution peut l'être – par analogie – pour ces dernières.

2. Législation en la matière

Toute la législation en matière de travaux aux installations à courant fort est rassemblée dans les articles 7 et 8 de l'Ordonnance du Conseil fédéral sur les installations à courant fort. Mis en vigueur en juillet 1933, ces deux articles n'ont pratiquement pas été modifiés jusqu'à ce jour. Si l'on compare ce qu'étaient les réseaux de distribution haute et basse tension de cette époque à ce qu'ils sont aujourd'hui, on peut comprendre qu'ils nécessitent certaines adaptations aux conditions actuelles, mais il faut bien reconnaître aussi qu'ils gardent encore toute leur valeur sur de nombreux points, ce qui est à l'honneur de ceux qui les ont élaborés.

Selon l'article 7, alinéa 2, «aucun travail ne doit être exécuté aux parties d'installations sous haute tension». Il s'agit donc d'une interdiction absolue. L'exposé de M. Homberger (voir page 104) a pour but d'examiner si elle doit être maintenue à l'avenir.

L'alinéa 3 de ce même article est ainsi rédigé: «On ne pourra travailler à des parties d'installations sous basse tension qu'à la condition que la sécurité des ouvriers soit assurée...»! Cette manière négative de s'exprimer, venant sitôt après l'interdiction formelle de travailler sous haute tension, montre bien la volonté du législateur de 1933: Un travail sous basse tension peut être toléré, si, pour une raison exceptionnelle, sa réalisation hors tension se heurte à trop de difficultés. C'est l'interprétation qu'en a donné l'Inspection, interprétation qui correspond d'ailleurs à celle exprimée par la majorité des distributeurs d'électricité. Cette philosophie était certainement valable en 1933; nous allons essayer de montrer, qu'à notre avis, elle l'est beaucoup moins aujourd'hui.

3. Travaux hors tension

Pour mieux être à même de porter un jugement sur le bien-fondé des travaux sous tension, il est nécessaire d'examiner, au préalable, l'éventail des mesures de sécurité qu'il y a lieu de prendre dans le cadre des travaux hors tension.

– L'installation en cause doit tout d'abord être mise hors tension. C'est une vérité de La Palice, bien sûr, mais la réalisation de cette mesure n'est pas toujours simple. Elle peut nécessiter selon la complexité du réseau (haute ou basse tension) une étude approfondie: déterminer le (ou les) point(s) de déclenchement, s'assurer que des retours de courant ne sont pas à craindre, établir un programme précis fixant les heures pour les déclenchements et celles pour le début des travaux afin de garantir une marge de sécurité, donner éventuellement des instructions par écrit, exiger la confirmation de l'exécution de certains ordres, etc.

– Ensuite, il faudra s'assurer que l'installation ainsi mise hors service l'est effectivement. Ce contrôle devra obligatoirement être fait avant le début du travail. En général un tâteur ou un voltmètre suffira pour faire cette vérification, mais encore faudra-t-il que l'intéressé en ait un sous la main, ce qui, malheureusement, n'est trop souvent pas le cas. Le non respect de cette règle n'est pas sans danger, comme le montre le cas suivant:

Un monteur de ligne de 38 ans devait raccorder les conducteurs d'un embranchement d'immeuble à ceux d'une ligne aérienne principale 380–220 Volts. Il chargea un collègue de se rendre à la station transformatrice toute proche pour y mettre la ligne hors tension. Bien que le dispositif de sectionnement la précédant ait été convenablement désigné, le collègue déclencha le départ voisin – pour une raison qu'il n'a d'ailleurs pas pu expliquer. Sorti de la station il cria au monteur que la ligne était hors tension. Quelques instants plus tard cet ouvrier gisait, mort, au pied du poteau. Trop confiant en son collègue de travail, il n'avait procédé à aucune vérification.

– Mais ces deux mesures ne sont pas encore suffisantes. Il faut aussi être sûr que la tension ne va pas réapparaître inopinément pendant les travaux. Cela nécessitera, selon les cas, la pose de panneaux avertisseurs, tels que «Défense d'enclencher – travaux», le verrouillage des dispositifs commandant la manœuvre de sectionneurs ou de disjoncteurs, etc. L'exemple sui-

vant montre ce qui peut arriver lorsque cette règle n'est pas respectée.

Un monteur de 34 ans avait mis lui-même hors tension, non loin de son lieu de travail, la ligne sur laquelle il devait effectuer un branchement provisoire. Il fut électrocuté peu après lorsqu'une tierce personne ignorant l'existence du travail en cours, réinséra les fusibles dans les embases de coupe-circuit – dépourvues de toute mise en garde – précédant la ligne en cause.

La mesure la plus efficace propre à éviter les conséquences fâcheuses d'une remise sous tension d'une installation déclenchée consiste à la mettre en court-circuit et à la terre. Exigée pour les installations à haute tension, elle ne l'est pas dans le cas des circuits à basse tension, ce qui est, à notre avis, regrettable. Il faut noter cependant que la réalisation de cette mesure nécessite certaines précautions si l'on ne veut pas qu'elle soit, elle-même, à l'origine d'accidents.

– Enfin il faudra encore faire en sorte que les ouvriers travaillant sur l'installation hors tension ne soient pas mis en danger par des parties d'installations voisines restées sous tension. En général cette exigence peut être satisfaite, dans le cas de la basse tension, par la pose d'écrans isolants sur les éléments restés sous tension. Dans le cas des installations à haute tension on pourra être amené à cloisonner une cellule entière. L'expérience montre malheureusement que la pose de tels écrans protecteurs – et plus encore leur enlèvement – ne se fait pas sans risques et a même été trop souvent à l'origine d'accidents.

Le responsable de l'exécution d'un travail hors tension n'est pas libre de choisir l'une ou l'autre de ces différentes mesures. Elles lui sont toutes imposées par les différents alinéas de l'article 8 de l'Ordonnance fédérale précitée. On voit donc que l'éventail des mesures de sécurité réglementaires, donc obligatoires, à prendre avant d'avoir le droit de commencer un travail hors tension est loin d'être négligeable.

En outre, le temps qu'il faut consacrer à leur exécution peut être assez long, et il faut y ajouter encore celui nécessaire à informer les consommateurs d'énergie sur l'heure et la durée de l'absence de tension.

Enfin après l'achèvement des travaux, il faudra bien entendu remettre l'installation sous tension, ce qui impliquera au préalable le respect d'autres mesures de sécurité. Il faudra notamment s'assurer que les ouvriers ne sont plus en contact avec les installations sur lesquelles ils ont travaillé, enlever les éventuels dispositifs de mise en court-circuit et à la terre, enlever les éventuels écrans protecteurs, etc. Tout ceci prendra aussi passablement de temps.

Mais enfin, si toutes les mesures précitées sont réalisées consciencieusement, respectivement avant, pendant et après l'exécution de la tâche à accomplir, on pourra certifier que le travail hors tension est bien sans danger.

Malheureusement les trop nombreuses enquêtes d'accident que notre Inspection est amenée à faire montrent que la réalité est toute autre: Les dites mesures ne sont prises en général qu'imparfaitement. Il est intéressant d'en analyser les raisons:

1. Ces mesures ne font pas partie intégrante du travail proprement dit à effectuer. Elles en sont un complément, et qui plus est, un complément de nature astreignante et dont la réalisation nécessite beaucoup de temps, souvent même beaucoup plus que celui nécessaire à l'exécution de la tâche à accomplir.

2. L'ouvrier n'est pas non plus convaincu de l'importance de ces mesures; il ne réalise pas suffisamment le rapport qu'il y a entre chacune d'elles et le niveau de sécurité auquel elle correspond. Il les juge donc inutiles ou superflues et croit, à tort, pouvoir s'en passer sans risque.

3. Enfin l'ouvrier ne sait que trop combien toute coupure de courant incommode l'usager. Il pense donc être de son devoir d'en diminuer la durée le plus possible. Alors, il réduit de façon inadmissible le temps qu'il consacre aux mesures de sécurité, ou bien il travaille, sans précaution, *sous* tension; tout ceci en contradiction formelle avec les ordres reçus de son employeur.

4. Travaux sous tension

Ayant ainsi décrit les dangers que présentent – dans la réalité – les travaux exécutés prétendûment hors tension, il est intéressant d'examiner maintenant ceux effectués intentionnellement sous tension. Nous les répartirons en deux catégories:

a) ceux qui sont effectués en fraude, contrairement aux ordres reçus,

b) ceux qui, au contraire, sont exécutés conformément aux instructions reçues, par un personnel instruit pour ce genre de travail et qui dispose du matériel approprié.

L'expérience montre que toutes les victimes d'accidents dus à des travaux sous basse tension appartiennent à la première catégorie. Elles sont, en général, au service d'entreprises qui interdisent systématiquement tout travail sous tension. Il arrive alors fréquemment que les ouvriers enfreignent les ordres reçus, soit parce qu'ils trouvent trop astreignant de prendre toutes les mesures de sécurité prescrites, soit aussi parce qu'ils ne veulent pas importuner des usagers par une coupure de courant. N'ayant jamais été instruits sur la manière correcte de procéder, ils sont insuffisamment conscients des dangers auxquels ils s'exposent et comme ils ne disposent pas non plus du matériel indispensable pour ce genre de travail, ils sont victimes d'accidents. En voici un exemple:

Le chef d'exploitation, âgé de 65 ans, d'une entreprise distributrice d'électricité de moyenne importance voulut mettre hors tension la dérivation aérienne pour l'alimentation d'un immeuble. Elle était branchée, par l'intermédiaire de ponts, à l'une des quatre lignes principales que supportait un poteau. Juché au sommet d'une échelle de pompiers, à environ 10 m. Au-dessus du sol, cet homme entreprit son travail sous tension: il était en effet impensable – aurait-il dit avant son accident – de mettre quatre lignes 380–220 V simultanément hors tension pour effectuer un travail aussi simple. Après avoir enlevé deux ponts sans incident, ce qui l'obligeait à introduire ses mains et ses avant-bras entre les conducteurs des lignes, il en toucha finalement deux, fut électrisé et tomba de l'échelle. Une fracture du crâne lui fut fatale.

Bien qu'homme d'expérience, il n'était pas instruit pour travailler sous tension et ne disposait pas non plus du matériel nécessaire.

La seconde catégorie de travaux sous tension se rapporte à ceux effectués par des personnes initiées. Il faut rappeler que de tels travaux sont tolérés par l'Ordonnance fédérale (art. 7, al. 3) pour autant:

– que d'une part «la sécurité des ouvriers soit assurée par des mesures de précaution suffisantes»,

– que d'autre part «les services responsables ne désignent pour ce genre de travaux que du personnel particulièrement qualifié»,

– et enfin, qu'en plein air, le travail soit confié à deux personnes au moins, dont l'une sera responsable de l'exécution selon l'exigence de l'article 8, alinéa 6 de l'Ordonnance.

L'examen plus détaillé de ces trois conditions conduit aux constatations suivantes:

Les «Recommandations de l'ASE pour les travaux sous tension dans les installations de distribution BT» (publ. ASE N° 146 de 1939) décrivent les mesures de précaution dont fait mention la première condition. Elles consistent notamment:

1. A se protéger le mieux possible des intempéries; pour des travaux sur des câbles, le sol humide doit être recouvert d'un tapis isolant et une tente doit être disposée au-dessus du lieu de travail. Si celui-ci a lieu au sommet d'un poteau, l'ouvrier devra porter des vêtements et une coiffure imperméables et se munir de gants en caoutchouc, par exemple.

2. A s'isoler du sol, aussi bien dans une fouille que sur un poteau lorsque celui-ci est équipé d'un fil de terre nu ou de tout autre élément métallique en contact avec le sol.

3. A utiliser des outils avec manches ou poignées parfaitement isolants.

Il est intéressant de relever sur ce dernier point que de tels outils ne sont pas exigés pour les travaux sur des câbles; il est permis de se contenter de gants isolants.

Il faut aussi noter qu'aucune autre précision ne figure dans les recommandations au sujet des outils isolants. Il s'agit là de lacunes qu'il faudra éliminer.

4. A exécuter le travail de façon systématique:

– sur les câbles souterrains on ne dénudera jamais plus d'un conducteur à la fois,

– sur les réseaux aériens, on commencera par gainer les conducteurs sous tension en allant du fil inférieur au fil supérieur, puis on effectuera le travail en sens inverse en veillant à ce qu'il soit complètement terminé sur un conducteur avant de le commencer sur le fil immédiatement inférieur.

5. Enfin, avant de raccorder les conducteurs d'une dérivation d'immeuble, à s'assurer dans celui-ci que les fusibles généraux sont enlevés, pour éviter des retours de courant provenant de récepteurs enclenchés.

Tout ceci montre que les mesures de précautions à prendre pour exécuter systématiquement des travaux sous basse tension sont peut-être nombreuses mais qu'elles sont moins compliquées et moins astreignantes que celles exigées pour les travaux hors tension; la plupart d'entre elles ne sont pas des mesures préparatoires car elles peuvent être combinées avec le travail proprement dit à effectuer.

La seconde condition prescrite pour les travaux sous BT consiste à ne les confier qu'à des «personnes particulièrement qualifiées». Il est curieux de constater que ni l'Ordonnance ni les recommandations ne précisent en quoi consistent ces qualifications, ce à quoi il faudra bien remédier.

Enfin, selon la troisième condition, les travaux en plein air sous BT doivent être confiés à deux hommes au moins. L'ancien commentaire à l'article 7, chiffre 3 précisait seulement que l'une de ces personnes doit être désignée comme «chef responsable». Les recommandations de l'ASE, quant à elles, vont un peu plus loin: elles précisent que «l'un des hommes sera désigné comme chef d'équipe responsable de l'exécution des mesures de protection nécessaires et de la surveillance des ouvriers».

Mais il n'est dit nulle part si cet «homme responsable», ce chef d'équipe, doit se borner à sa tâche de surveillant ou s'il lui est permis de mettre également «la main à la pâte». Sur ce point notre opinion est la suivante:

L'exigence a pour but de permettre une intervention de secours rapide si, par hasard et malgré les mesures de sécurité prises, l'ouvrier entrait en contact avec un organe sous tension. Le mode d'intervention sera différent selon le genre de travail; par exemple, lors d'une intervention sur une ligne aérienne, il serait faux que les deux hommes se trouvent simultanément au sommet d'un poteau; il est au contraire bien préférable que l'homme responsable se trouve au sol prêt à mettre la ligne en court-circuit et à la terre au moyen d'un dispositif préparé à l'avance. Par contre, lors d'un travail dans un coffret de distribution, au niveau du sol, la rapidité d'intervention sera la même que le surveillant ne fasse rien d'autre que surveiller ou qu'il participe au travail. Ce qui est important à notre avis c'est que l'homme responsable soit une personnalité ayant les compétences et les capacités d'un chef et que ces qualités soient reconnues par le ou les collègues de travail.

Nous avons eu à trancher un cas particulier de travaux en plein air sur des câbles souterrains sous tension: il s'agissait de la confection de connexions sur des câbles basse tension sans que jamais l'ouvrier soit amené à mettre à nu un organe sous tension. La démonstration nous en a été faite: l'emploi d'un matériel de connexion et d'un outillage spéciaux permet d'établir les contacts entre les conducteurs sans que ceux-ci soient dénudés. Le distributeur intéressé nous a donc demandé l'autorisation de faire procéder à de tels travaux – en plein air – par une seule personne – puisque le risque qu'elle entre inopinément en contact avec un conducteur sous tension est pratiquement exclu. Nous avons accepté ce point de vue. C'était en 1975. Depuis lors, les monteurs spécialisés dans ce genre de travail ont effectué 400 à 500 raccordements sans aucun incident.

Cet exemple montre que la notion de travail sous tension nécessite peut-être quelques précisions.

Depuis plusieurs années, un certain nombre de distributeurs ont formé des équipes spécialisées pour les travaux sous basse tension, tant sur les câbles souterrains que sur les lignes aériennes. Les expériences faites ont été bonnes, car aucun accident n'a été à déplorer. Il s'agit là d'une des meilleures références que l'on puisse donner aujourd'hui en faveur du travail sous tension.

5. Avantages des travaux sous tension

Le travail hors tension implique la mise en œuvre de toute une série de mesures que le personnel n'exécute pas sans contrainte, qui prend souvent beaucoup de temps et dont la réalisation n'est pas non plus sans danger.

Sur le plan fourniture d'énergie, il représente une gêne que l'usager peut de moins en moins accepter: il n'est plus concevable aujourd'hui de mettre hors service des ascenseurs, des machines comptables ou simplement l'outil de travail quotidien d'un artisan (coiffeur, restaurateur, etc.). Ceci a pour effet de conduire les responsables d'un travail hors tension à en hâter l'achèvement, ce qui est synonyme de tension nerveuse, d'excès de zèle, bref de fausses manœuvres et donc d'accidents.

Le travail exécuté systématiquement sous tension élimine tous ces inconvénients. Aussi curieux que cela puisse paraître, il accroît même la sécurité de l'exécutant, car la plupart des mesures que celui-ci doit prendre font partie intégrante de son travail et sont devenues pour lui une affaire de simple routine.

Le travail sous tension permet de diminuer les coupures de courant et par conséquent de garantir une fourniture régulière d'énergie à l'usager, ce qui n'est pas non plus sans intérêt pour le distributeur.

Enfin, sous l'angle économique et social – si important aujourd'hui – le travail sous tension est également avantageux puisqu'il peut sans désagrément être exécuté pendant les heures normales du travail, et non plus la nuit ou les jours fériés: d'où économies pour le distributeur et nette amélioration de la vie familiale du personnel.

6. Conditions à remplir pour les travaux sous basse tension

Pour que le travail systématique sous tension présente réellement d'indéniables avantages par rapport au travail hors tension, il faut que certaines conditions soient remplies:

– Un outillage et des effets vestimentaires conçus spécialement pour le travail sous tension et répondant à des spécifications bien précises doivent être mis à la disposition du personnel. Le Comité d'études 78 de la CEI est en train de préparer, sur le plan international, de telles spécifications.

Ce matériel qui doit être maintenu en bon état doit être fréquemment contrôlé, travail qui peut être confié, d'ailleurs, à des magasiniers spécialement instruits.

– Le personnel doit être choisi, puis formé, pour le travail sous tension.

Le choix devra porter sur les capacités professionnelles bien entendu, mais aussi sur des critères psychologiques. Les candidats étant appelés à travailler par équipes sur des installations qui peuvent être à l'origine d'accidents si la discipline fait défaut, leur conscience professionnelle et leur esprit de camaraderie seront deux critères de choix essentiels.

Quant à l'instruction, elle devra porter sur la manière systématique de travailler, sur celle de se protéger et sur celle d'utiliser à bon escient le matériel disponible.

– Enfin une surveillance du personnel dans l'accomplissement de ses tâches ainsi qu'un recyclage fréquent seront aussi deux conditions nécessaires à la réalisation de travaux sous tension.

7. Réglementation future

Si l'on donne droit de cité à des travaux systématiques sous tension, il sera nécessaire de revoir les articles 7 et 8 de l'Ordonnance ainsi que les Recommandations de l'ASE en la matière, car leurs teneurs ne tiennent pas suffisamment compte de ce genre de travaux. Cette législation devra contenir en particulier les règles de sécurité précitées ainsi que les bases pour la formation du personnel appelé à travailler systématiquement sous tension.

Enfin des spécifications pour le matériel (outillage et vêtements de protection) devront être élaborées. En outre des programmes d'essais devront également permettre d'attester leur conformité à ces normes.

8. Conclusion

Les travaux hors tension – qui devraient être les moins dangereux – conduisent, en réalité, à des accidents plus ou moins graves, car ils impliquent le respect de mesures de sécurité préparatoires, que le personnel renonce trop souvent à prendre du fait de leur caractère contraignant.

Sous réserve d'une formation correcte du personnel exécutant, de l'emploi d'un matériel approprié et de la faculté donnée à ce personnel de mettre en pratique fréquemment ce genre d'activité, le travail sous tension – devenu routinier – est celui qui présente certainement le moins de risques, comme l'expérience de ces dernières années l'a, d'ailleurs, prouvé.

Ceci étant, l'Inspection est prête à reprendre à son compte, en tout cas pour les installations basse tension, ce slogan de nos amis français:

«Mieux vaut travailler sous tension en le sachant que hors tension en le croyant.»

Adresse de l'auteur

Ch. Ammann, Inspection des installations à courant fort,
3, chemin de Mornex, 1003 Lausanne.