

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 52 (1961)  
**Heft:** 25

**Rubrik:** Production et distribution d'énergie : les pages de l'UCS

### **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:** 13.01.2026

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

### Mesures de protection observées en Suisse lors de travaux aux installations à haute et basse tension

par E. Homberger, Zurich

621.316.9 : 621.316.1

Nous reproduisons ci-après le texte d'une conférence que l'auteur a présentée à Vienne lors de la 22<sup>e</sup> réunion du Groupe de travail des techniciens de sécurité des entreprises d'électricité autrichiennes. Après quelques remarques préliminaires sur les tâches de l'Inspectorat fédéral des installations à courant fort, il donne un aperçu des prescriptions suisses les plus importantes en matière d'installations à courant fort ainsi que des dispositions les plus couramment choisies en Suisse pour les réseaux et les installations à moyenne et à basse tension. Les considérations qui suivent ont trait aux mesures de protection du personnel dans les installations télécommandées, aux installations de mise à la terre en général et aux exigences relatives aux dispositifs de mise à la terre assurant la sécurité des emplacements de travail, à la préparation du travail, aux mesures de protection à prendre lors de travaux dans des installations de couplage ainsi qu'aux précautions indispensables en cas de travaux effectués sous tension. En terminant, il attire l'attention sur deux dispositifs nouveaux qui sont en relation étroite avec les mesures de prévention des accidents dus à l'électricité.

*Wir geben nachstehend einen Vortrag, den der Autor anlässlich der 22. Arbeitstagung der Arbeitsgruppe Sicherheitstechniker der Elektrizitätsversorgungsunternehmen Österreichs in Wien gehalten hat, wieder.*

*Nach einigen einleitenden Bemerkungen über die Aufgaben des Eidgenössischen Starkstrominspektorates gibt der Verfasser zunächst einen Überblick über die wichtigsten schweizerischen Bauvorschriften sowie die gebräuchlichsten Netz- und Anlageanordnungen im Mittel- und Niederspannungsbereich. Anschliessend äussert sich der Autor über die Massnahmen zum Schutze des Personals in ferngesteuerten Anlagen, über die Erdungsanlagen im allgemeinen sowie die Anforderungen an Erdungsvorrichtungen zur Sicherung von Arbeitsstellen, über die Arbeitsvorbereitung, über die Schutzmassnahmen bei Arbeiten in Schaltanlagen (Abdeckungen) sowie über das Arbeiten an Anlagen, die sich unter Spannung befinden. Abschliessend wird auf zwei Neuerungen hingewiesen, die in engem Zusammenhang mit den Unfallverhütungsmassnahmen stehen.*

#### 1. L'inspecteurat fédéral des installations à courant fort et ses tâches

La tâche qui consiste à ordonner partout des mesures de protection équivalentes incombe en Suisse à l'Inspectorat fédéral des installations à courant fort, institution de l'Association Suisse des Electriciens (ASE) dotée de fonctions officielles. Toutes les mesures à prendre reposent sur la loi fédérale en matière d'électricité, dont les dispositions particulières sont groupées dans des ordonnances concernant, par exemple, les installations à courant fort, les installations à courant faible, les parallélismes et les croisements, etc. On peut comparer ces ordonnances aux prescriptions allemandes du VDE; cependant, dans maint domaine, on y cherche en vain des indications de détail précises. Le législateur laisse ainsi à l'exploitant une certaine liberté, mais lui demande en échange un sens aigu des responsabilités et une connaissance parfaite du métier.

En outre, l'Inspectorat a pour tâche de déceler les erreurs éventuelles dans le projet ou l'exécution d'installations électriques, depuis les installations intérieures jusqu'aux réseaux à très haute tension, de corriger ces fautes et de veiller à l'exécution des mesures de protection requises. A cet effet, les entreprises d'électricité doivent lui soumettre tous les projets d'installations et de lignes à haute tension. L'Inspectorat est appelé aussi à démêler la cause des accidents, dommages, incendies, etc. et de chercher les améliorations éventuelles, de concert avec l'exploitant. Il exerce enfin des contrôles d'exploitation — chaque entreprise est visitée une fois par année —, qui n'ont pas seulement pour but de veiller au bon état des installations, mais aussi de déceler les insuffisances dans les précautions prises pour assurer la sécurité des places de travail. En principe, l'inspecteur discute des questions de sécurité avec l'exploitant, qu'il assiste de ses conseils sans lui imposer

de solution toute faite. Aussi règne-t-il en général une bonne entente entre les exploitants et l'Inspectorat.

#### 2. Agencement des installations de distribution

On sait que la sécurité du personnel travaillant à des installations électriques dépend en bonne partie de l'agencement des réseaux de distribution et des divers éléments de l'installation. Pour pouvoir juger de l'opportunité des diverses mesures de protection, nous allons donc donner un aperçu des prescriptions suisses les plus importantes en matière de construction, ainsi que des dispositions usuelles des réseaux et installations à basse et à moyenne tension.

Dans les villes on rencontre le plus souvent des réseaux à moyenne tension bouclés, qui peuvent en cas de perturbation être transformés par coupure en réseaux étoilés, à l'aide d'interrupteurs spéciaux. La même solution est appliquée ici et là aussi à de grands réseaux industriels, où le sectionnement est assuré par des interrupteurs à air ou par des fusibles. Dans les réseaux régionaux, les lignes bouclées exploitées à boucle ouverte suffisent encore pour le moment; elles sont équipées de plus en plus de dispositifs de réencenchement rapide avec protection par relais à distance simplifiée, système Brown-Boveri. Ces mesures ont aussi leur importance quant à la sécurité, en ce sens qu'une personne victime d'un accident est exposée beaucoup moins longtemps au courant que dans le cas de réseaux étoilés avec protection sélective à échelonnement de temporisation.

Lorsque des lignes en boucle passent sans dérivation d'un poste à l'autre et sont reliées à une barre collectrice dans chaque poste, on peut se passer dans les postes des sectionneurs d'entrée; toutefois, il faut prévoir des sectionneurs de raccordement à la barre collectrice. Par contre, si des branchements aboutissent en câble au poste, un sectionneur d'entrée est nécessaire

et doit être monté dans une cellule fermée de tous côtés. Dans les réseaux aériens, un interrupteur sur poteau doit être prévu devant chaque poste. Instruit par divers accidents graves, l'Inspectorat ne permet pas de monter les interrupteurs directement sur un poste sur poteaux. D'autre part, il n'a pas donné droit jusqu'à présent au vœu exprimé à plusieurs reprises par une entreprise d'électricité, d'installer un interrupteur commun pour différents petits postes alimentant par exemple des fermes isolées.

Dans les villes les puissances de court-circuit sont considérables, tant du côté de la haute tension que du côté de la basse tension. A Zurich on a installé récemment dans le réseau à moyenne tension des interrupteurs à 11 kV, capables de couper une puissance de 900 MVA. Dans ces conditions, seule entre en ligne de compte la disposition en cellules. Quant aux mises à la terre, elles doivent remplir des exigences très poussées quant à la capacité thermique de court-circuit. Dans les sous-stations des réseaux régionaux, on a souvent besoin de disjoncteurs d'une puissance de coupure de 600 MVA. Malgré ces puissances élevées de court-circuit, nombre d'entreprises régionales estiment que la disposition dite ouverte est encore admissible dans les installations intérieures à 50 et 16 kV, où des distances relativement grandes séparent les appareils des diverses travées. Cette disposition offre l'avantage d'une grande clarté et est par conséquent favorable au

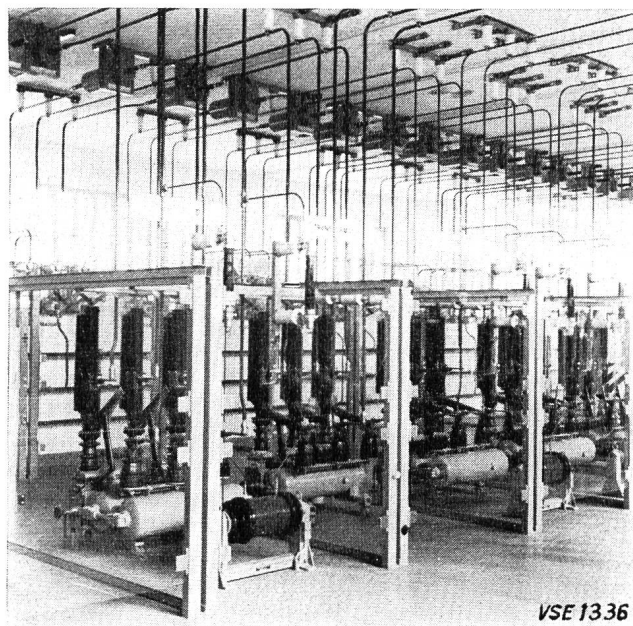


Fig. 1

Installation à 16 kV d'une sous-station télécommandée, disposition de type ouvert

point de vue de la sécurité (fig. 1). Ces dernières années, les Entreprises électriques du Canton de Zurich ont mis en service diverses sous-stations télécommandées du type à disposition ouverte. Cependant, d'autres entreprises d'électricité ont prouvé que la disposition en cellules permet également des solutions claires et facilement contrôlables.

### 3. Protection du personnel dans les installations télécommandées

Ainsi que l'expérience l'a montré, des mesures spéciales sont nécessaires pour protéger le personnel dans

les installations télécommandées. Il s'agit avant tout de veiller à ce que personne ne mette sous tension par erreur la place où l'on travaille. A cet effet, il est utile que les tableaux de commande portent des plaquettes et verrous indicateurs. Quant aux sectionneurs de mise à la terre, il est préférable de les manœuvrer avec une tige isolante. Ce dispositif présente bien un certain risque d'arc à proximité de l'homme qui exécute la manœuvre de mise à la terre. Par contre, la mise à la terre ne peut pas être éliminée par télécommande, de sorte qu'un groupe de travail ne court pas le danger d'enclenchements intempestifs. La protection la plus efficace consisterait à fermer par télécommande le sectionneur de mise à la terre, mais à l'ouvrir sur place, ou bien à prévoir à la place de travail un dispositif mobile de mise à terre supplémentaire. Il serait désirable en outre de verrouiller les sectionneurs et les disjoncteurs. Mais ceci requiert le plus souvent des installations de commande très compliquées et coûteuses, de sorte qu'on renonce fréquemment à cette mesure de sécurité. En revanche il faut prêter une attention spéciale à éviter les fausses manœuvres dans les installations commandées à distance par ondes porteuses à haute fréquence. C'est ainsi qu'on a fait une mauvaise expérience en déclenchant l'émetteur pour permettre certains travaux: des signaux perturbateurs pénétrant sur la ligne à haute tension en service furent capables d'agir sur le récepteur, de sorte que dans la sous-station télécommandée les enclenchements et déclenchements d'interrupteurs et de sectionneurs se produisirent subitement dans le plus grand désordre!

### 4. Installations et dispositifs de mise à la terre

Comme on sait, les installations de mise à la terre jouent un rôle considérable du point de vue de la sécurité des places de travail. C'est pourquoi nous allons nous arrêter brièvement aux problèmes qu'elles soulèvent. Avant tout, il me semble important de mettre en évidence quelques différences essentielles entre les prescriptions suisses et allemandes (VDE 0141). Par exemple, en Suisse, la tension de contact ne doit pas dépasser 100 V à l'intérieur des installations électriques, ni 50 V à l'extérieur de ces dernières, c'est-à-dire là où le profane peut accéder. Pour dimensionner la prise de terre on prendra en considération l'intensité maximum du courant de court-circuit unipolaire, mais 5 A au moins. Nos prescriptions ne connaissent pas la notion de «tension de pas». Les terres de protection et de service (en Suisse «terres séparées») doivent être posées séparément et isolées les unes des autres pour une tension d'essai de 4000 V dans le domaine des installations à haute tension. Il est même question de porter cette tension d'essai à 10 000 V.

Le conducteur de terre des lignes aériennes est relié à la terre de protection à l'entrée des postes; les lignes aériennes sans conducteur de terre sont reliées par contre à une terre séparée. Lors de travaux à l'intérieur des installations, les parties à haute tension déclenchées doivent être reliées à la terre de protection. Pour les lignes et parties d'installation à basse tension, la mise à la terre n'est pas obligatoire; cependant différentes entreprises d'électricité exigent aussi la mise à la terre pour les travaux sur le réseau à basse tension.

A ce propos il est intéressant de signaler que l'ordonnance fédérale sur les installations à courant fort, qui date de 1933, est actuellement en revision. S'il ne faut pas s'attendre à des modifications essentielles, on aura

néanmoins l'occasion d'améliorer le texte des dispositions imprécises ou équivoques concernant les mises à la terre. Il faudra avant tout fixer les mesures à prendre dans les cas où les conditions fondamentales concernant la tension de défaut ne pourraient pas être remplies avec une dépense raisonnable. A mon avis, on devrait recourir davantage à des plans ou à des locaux équipotentiels. Dans des cas spéciaux, la séparation radicale des terres de protection pour la haute et la basse tension pourrait offrir de réels avantages.

Il ne suffit pas que les installations de mise à la terre soient disposées judicieusement pour assurer la pro-

ratoire sous puissance élevée, ainsi que l'expérience, ont montré que de tels dispositifs ne supportent aucunement les courts-circuits. Le contact avec les conducteurs recouverts d'une couche d'oxyde est incertain; il suffit d'un mouvement maladroit des ouvriers pour que la pince se détache des conducteurs; enfin, les arêtes vives de la pièce de contact provoquent, au moment de sa mise en place, des égratignures pouvant engendrer des perturbations radiophoniques désagréables, s'il s'agit de lignes à très haute tension. Aujourd'hui on utilise de plus en plus des dispositifs de mise-à-terre à serrage ou avec pièce de contact conique, qui ne présentent plus les inconvénients ci-dessus (fig. 2 et 3). On doit pouvoir établir la mise-à-terre sans être obligé de ramper, ni de chevaucher des parties de l'installation. Les perches qui ne peuvent pas être enlevées après la mise-à-terre ne doivent pas dépasser dans les couloirs de service, ni se trouver à portée des ouvriers.

### 5. Préparation du travail et établissement des programmes

Un travail sans danger exige une préparation soignée et adéquate. Avant tout, il est indispensable de mettre le personnel très exactement au courant du travail à faire, du temps consacré à ce dernier et des parties de l'installation qui restent sous tension pendant le travail en question. Les instructions données au personnel doivent être brèves, claires et nettement perceptibles par tous. On désignera un homme responsable pour chaque travail. Il me semble particulièrement important, lors de travaux simples exécutés par un petit groupe d'ouvriers de même rang, que chaque participant sache lequel d'entre eux porte la responsabilité des opérations de couplage, des mesures de sécurité, de l'observation du temps consacré au travail, du réenclenchement, etc. Pour éviter des tiraillements, il sera bon que le chef d'exploitation explique brièvement au personnel qu'une organisation stricte est dans son propre intérêt. Un groupe de travail harmonieux risque certainement moins d'être entraîné dans un accident. Les douleurs physiques, les souffrances mentales, les soucis, la fatigue et fréquemment l'influence du temps (par exemple le föhn) augmentent le danger d'accidents.

En Suisse, le moment où les travaux peuvent commencer n'est en général pas convenu d'avance, mais fixé le plus souvent par rappel. Diverses grandes entreprises d'électricité possèdent des autos équipées d'installations téléphoniques, qui facilitent beaucoup les relations entre le poste de couplage et l'équipe mobile. Dans les grands réseaux interconnectés, les opérations doivent souvent se dérouler selon un horaire fixe. Entre le déclenchement et la mise à la terre on intercale une marge de sécurité de 15 minutes. Les programmes de couplage doivent être remis par écrit. Pour vérifier l'absence de tension, on se sert le plus souvent dans les postes d'appareils optiques. Les appareils de contrôle acoustiques sont encore très rares chez nous. Sur les lignes aériennes on se sert comme toujours de la mise-à-terre des conducteurs pour s'assurer qu'elles sont déconnectées. Il est vrai qu'en cas de fausses manœuvres des différences de potentiel peuvent surgir entre le fil de terre et le sol. Effectivement il s'est produit ces dernières années quelques accidents, dus principalement au fait que le dispositif de mise-à-terre n'était pas relié aux terres des pylones, ou bien au fait qu'en utilisant deux ou plusieurs dispositifs les électrodes de

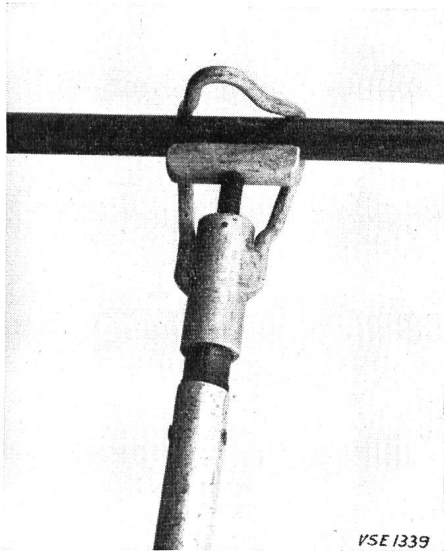


Fig. 2

Dispositif de mise à la terre résistant aux courts-circuits, pour utilisation dans le réseau à très haute tension, mis au point par le Service de l'électricité de la Ville de Zurich

tection contre les accidents du travail. Elles doivent être en plus convenablement dimensionnées et surtout aptes à supporter les courants de court-circuit. Il y a quelques années encore on utilisait en Suisse un peu partout des perches de mise-à-terre en bois, que l'on accrochait aux lignes et autres éléments de l'installation au moyen de contacts à ressort. Or, des essais de labo-

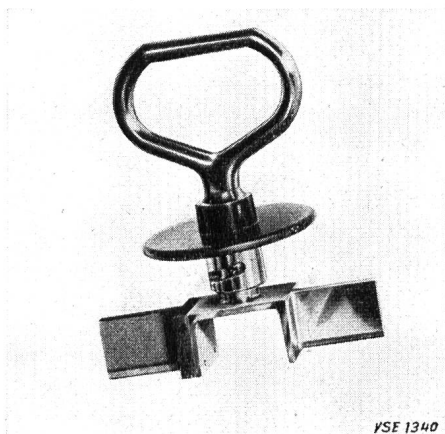


Fig. 3

Dispositif de mise à la terre pour installations à basse tension. Ce dispositif peut être introduit à la place d'un coupe-circuit de grande puissance dans le support correspondant. Le couteau de gauche est en matière isolante, celui de droite en métal. Le câble de terre se fixe au cône de connexion à la place de la poignée amovible



terre n'étaient pas interconnectées. Aussi est-il indispensable de donner au personnel des instructions précises. Plusieurs entreprises suisses d'électricité exigent de leur personnel qu'il mette des gants isolants pour mettre l'installation à la terre.

En Suisse il est d'usage d'avertir les abonnés des interruptions de courant nécessitées par les travaux sur les installations. Les grands abonnés, disposant d'installations génératrices et de ligne propres, sont avisés spécialement par écrit. Ainsi qu'il résulte de l'exemple suivant, dans certains cas il est même nécessaire de communiquer un programme complet à un abonné de ce genre:

Une entreprise électrique avait des travaux à faire dans le poste de couplage à 50 kV d'une aciérie. Pour cela, il était nécessaire de déclencher les deux lignes à 50 kV aboutissant à ce poste, l'une appartenant à l'aciérie et l'autre à l'entreprise électrique. L'aciérie reçut par écrit communication des temps de déclenchement, mais non le programme détaillé des opérations. Afin de mieux mettre à profit la période de déclenchement, le chef d'exploitation de l'usine métallurgique

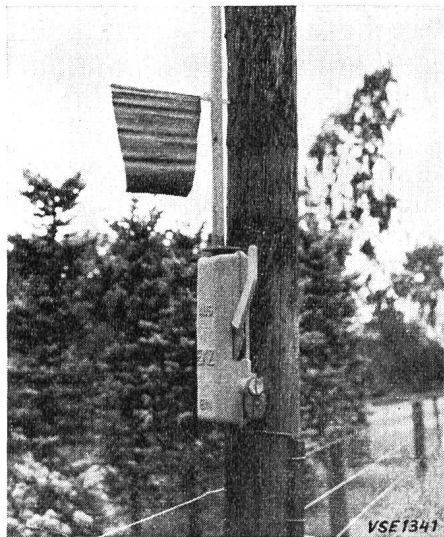


Fig. 4

Fanion signalétique rouge en matière synthétique servant à marquer les supports de ligne restés sous tension dans le voisinage de l'emplacement de travail

(un ingénieur mécanicien) donna l'ordre à un peintre de vernir quelques pylones de la ligne appartenant à l'aciérie. Malheureusement, il ne pensa pas qu'une ligne à 16 kV de l'entreprise électrique passait justement par l'un de ces pylones, ni surtout que cette ligne était sous tension, ce qui ne figurait pas dans la communication relative aux temps de déclenchement. Conséquence: le peintre toucha un conducteur de la ligne à 16 kV et fut électrocuté.

## 6. Panneaux de protection

Des accidents surviennent souvent dans les postes de couplage, parce que les travées voisines demeurées sous tension ne sont pas, ou sont insuffisamment séparées de la place de travail par des panneaux de protection appropriés. Les chefs de groupe responsable s'en excusent souvent en alléguant que leurs hommes ont tous été mis au courant du couplage. Ainsi que je l'ai déjà dit, je considère comme indispensables les instructions données au personnel, mais elles ne suffisent pas à éviter les accidents. Chacun devrait savoir par expé-

rience qu'on ne peut pas fixer son attention à la fois sur son travail et sur les sources de danger. Notre Inspectorat s'est vu obligé dernièrement d'attirer davantage l'attention des entreprises électriques sur la nécessité d'acquiescer et d'utiliser des panneaux de protection (fig. 5 et 6).

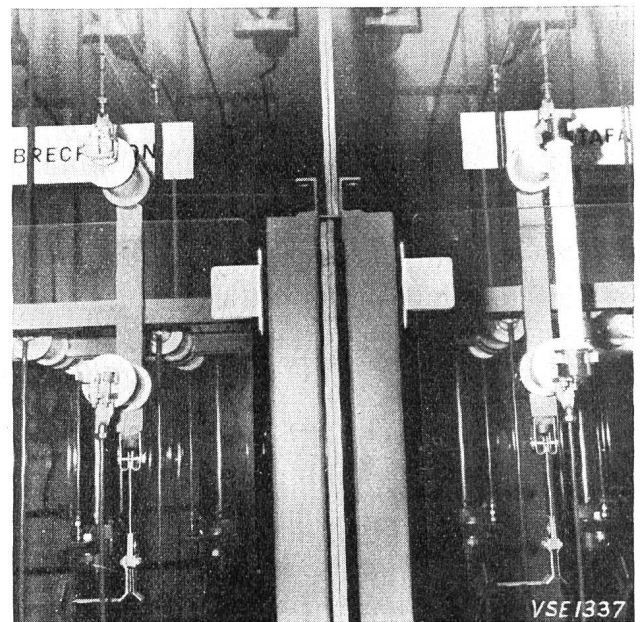


Fig. 5

Panneaux de protection insérés entre deux travées à 16 kV d'une sous-station du type ouvert

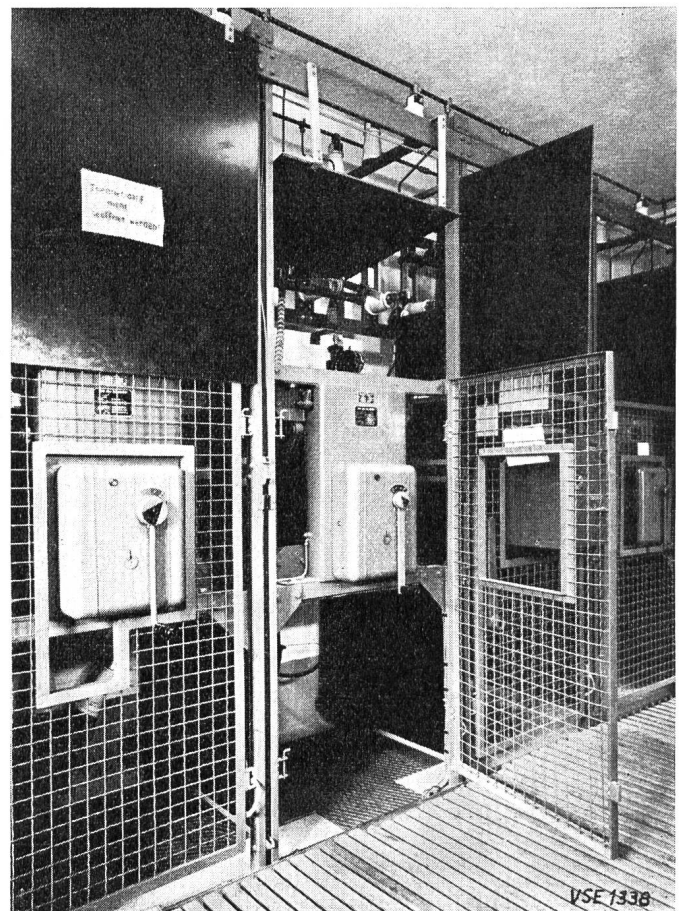


Fig. 6

Travée à 19 kV préparée pour les travaux; le panneau de protection de droite n'est pas complètement en place

## 7. Travaux à des installations sous tension

Malheureusement, beaucoup trop peu de monteurs reconnaissent cette nécessité lors de travaux à des installations de distribution à basse tension non complètement déclenchées. Et pourtant, il arrive si facilement qu'un outil échappe des mains, provoquant un court-circuit avec arc, qu'un bout de fil arrive en contact avec un conducteur nu et porte la tension quelque part, ou bien qu'on fasse un mouvement maladroit vers des parties sous tension! En dépit d'avertissements répétés, on peut voir encore des monteurs travailler sur des lignes à basse tension enclenchées ou à proximité de celles-ci, sans prendre aucune précaution et même avec les bras nus. On accuse trop simplement ces monteurs de négligence. Mais leur comportement est peut-être favorisé par l'interdiction formelle de beaucoup d'exploitants de travailler sur une ligne sous tension (les prescriptions suisses le permettent exceptionnellement et à certaines conditions). En effet, quand une interdiction est décrétée, les mesures de protection deviennent superflues, de même que les instructions données au personnel et les exercices. Cependant, dans un pays aussi peuplé et au degré d'électrification aussi élevé que la Suisse, les interruptions de courant donnent facilement lieu à des réclamations. Dans ces conditions, est-il étonnant qu'on cherche à l'occasion à exécuter une petite réparation ou un menu changement sous tension, malgré la défense?

Dans les grandes villes, les coupures de courant rencontrent des difficultés accrues et certains travaux doivent être exécutés sous tension. A cet effet on a recours à des hommes spécialement formés et équipés, travaillant par petits groupes. Les outils spéciaux et leur isolation ont été mis au point en tenant compte des expériences du personnel. Jusqu'à présent il n'est

arrivé pratiquement aucun accident lors de travaux sous tension. Il convient toutefois de mentionner que, dans les villes également, on déclenche autant que possible les installations en cause, et cela de préférence la nuit, entre 1 et 3 heures du matin. Grâce à une subdivision rationnelle des réseaux et à l'intervention de postes mobiles de transformation, on peut déclencher souvent assez longtemps sans difficulté de nombreuses parties du réseau.

## 8. Formation et instruction du personnel

Les mesures de sécurité ne peuvent être pleinement efficaces qu'à la condition d'être correctement ordonnées et appliquées. Aussi chaque entreprise consciente de sa responsabilité se fera un devoir d'instruire son personnel à cet égard. En relation avec l'Inspectorat des installations à courant fort, l'Union des Centrales Suisses d'électricité a pris l'initiative d'organiser des cours de perfectionnement pour le personnel d'exploitation, et d'inculquer aux cadres les notions fondamentales pour exécuter les travaux sans danger. D'après mon expérience, on ne devrait pas alourdir les cours d'instruction ou de perfectionnement par de longues conférences. En revanche les démonstrations, avec discussion et exercices, promettent un effet plus durable. Les images et les films sont également susceptibles de retenir l'attention du personnel, à condition de traiter à la fois seulement un ou deux problèmes apparentés. J'estime important qu'aux rencontres consacrées à la prévention des accidents, l'ouvrier lui-même ait l'occasion de prendre la parole, car c'est lui qui est mieux placé pour dire si telle ou telle mesure est effectivement réalisable sans perturber le travail en cours. Enfin il est utile d'exercer aussi souvent que possible les premiers secours à donner en cas d'accident.

## 9. Innovations en relation avec la prévention des accidents

Pour terminer, citons encore deux innovations en relation étroite avec les mesures préventives contre les accidents:

Aux parallélismes ou croisements de lignes à haute tension avec des lignes à faible tension, malgré les prescriptions plus sévères valables en pareil cas, un certain danger subsiste que des conducteurs de tension différentes se touchent, entraînant des dégâts par incendie et éventuellement aussi des accidents de personnes. Les conséquences de ces contacts pourraient être considérablement réduites, si l'on pouvait mettre rapidement à la terre les conducteurs en question. Il faudrait pour cela un dispositif automatique. La maison Sprecher & Schuh a résolu le problème, en plaçant la partie inférieure avec la borne d'entrée des parafoudres à basse tension sur une barre conductrice massive dépassant la partie supérieure du parafoudre, cette barre étant reliée elle-même à l'un des conducteurs de phase du réseau à basse tension. Un étrier métallique est fixé à la partie supérieure du parafoudre, qui porte la borne de sortie mise à la terre. Si le parafoudre est accidentellement sous haute tension, l'accroissement élevé de pression arrache la partie inférieure du parafoudre avec la barre conductrice de la partie supérieure; la barre conductrice se fixe alors dans l'étrier et la ligne est mise à la terre (fig. 8).

Autre innovation: la Station d'essai des matériaux

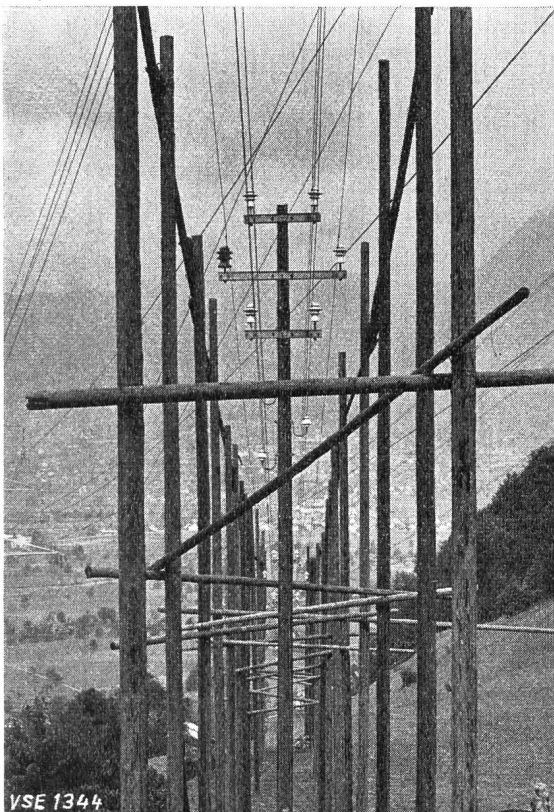


Fig. 7

Echafaudage de protection pour un tirage de conducteurs au-dessus d'une ligne à 50 kV sous tension



de l'ASE a été complétée récemment par une installation à basse tension de grande puissance, capable de fournir des courants de l'ordre de 100 kA pendant une

Je terminerai cet exposé en exprimant le vœu que les efforts infatigables déployés par les ingénieurs chargés de veiller à la sécurité du personnel portent leurs fruits,

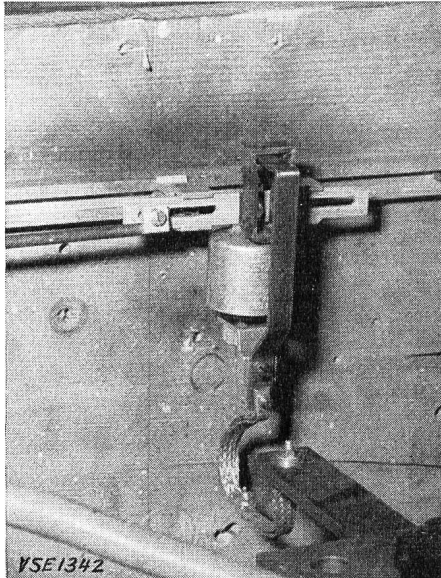
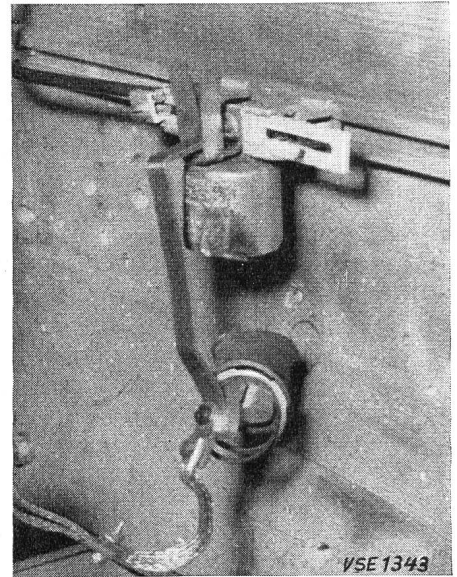


Fig. 8

Dispositif automatique de mise à la terre, à monter aux croisements dangereux entre lignes aériennes à tensions différentes (photographié à la plate-forme d'essais)

à gauche: avant de fonctionner  
à droite: après fonctionnement



seconde, sous une tension de 550 V. Elle est destinée avant tout à l'essai du matériel à basse tension, mais aussi à l'épreuve de dispositifs de mise à la terre et autres. Bien entendu, cet équipement est également à la disposition des pays voisins de la Suisse.

et préservent autant que possible de tout accident ceux qui travaillent dans les installations électriques.

Fr.: Bq.

Adresse de l'auteur:

E. Homberger, ing., inspecteur à l'Inspectorat fédéral à courant fort, Segantinstrasse 215, Zurich 49.

## Une expérience tentée à propos de l'introduction des nouvelles prescriptions sur les installations intérieures

Par U. Meyer, Aarau

621.316.311(083.75) : 696.6(083.75)

*L'auteur décrit une nouvelle méthode d'instruction que le Service de l'Electricité de la ville d'Aarau a employée lors de la mise en vigueur des nouvelles prescriptions de l'ASE sur les installations intérieures.*

*Der Autor berichtet über eine neue Instruktionsmethode, die das Elektrizitätswerk der Stadt Aarau bei der Einführung der neuen Hausinstallationsvorschriften des SEV angewendet hat.*

Les nouvelles prescriptions de l'ASE sur les installations intérieures sont entrées en vigueur le 1<sup>er</sup> juillet de cette année; à cette occasion, la nécessité est apparue d'instruire le personnel de notre département d'installations sur l'emploi du manuel consacré à ces prescriptions, qui se présente sous une forme entièrement différente de l'ancien. Nous savons par expérience que dans des cas de ce genre la seule discussion de la matière n'est pas nécessairement toujours fertile, car un exposé sur ces questions plutôt arides fatigue rapidement l'auditeur. C'est pourquoi nous avons cherché une méthode d'enseignement capable de créer une certaine émulation au sein du personnel qui est tenu d'assimiler les prescriptions; nous croyons avoir trouvé la solution en organisant un concours. L'idée fondamentale de ce concours est de mettre sous les yeux des monteurs les défauts d'installation les plus fréquents, et de rapporter ceux-ci aux articles des prescriptions correspondants; de cette façon, il est possible de faire d'une pierre deux coups.

On a donc monté pour l'instruction du personnel, dans une sorte d'armoire qui représente la coupe d'un bâtiment, une installation intérieure de dimensions réduites comprenant à dessein un certain nombre de défauts (fig. 1). Le monteur reçoit pour tâche de découvrir le plus possible de ces défauts, puis d'en faire une liste avec l'article correspondant des prescrip-

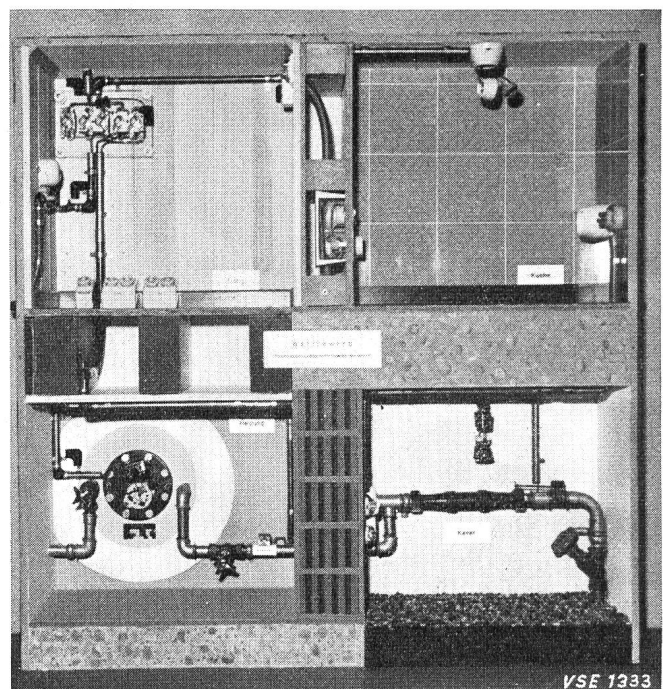


Fig. 1

Coupe d'un bâtiment de dimensions réduites contenant une installation intérieure qui comprend à dessein un certain nombre de défauts

tions sur les installations intérieures. Quelques défauts sont choisis à dessin pour être très faciles à trouver, ce qui évite un découragement prématuré du personnel prenant part au concours. Afin de faciliter le contrôle aux participants, les couvercles et autres pièces de couvertures de tous les fusibles, interrupteurs, prises de courant et tronçons de lignes sont enlevés. De même, le petit tableau est en plexiglas, ce qui assure une bonne visibilité. Ces deux points ne devaient pas être taxés comme des défauts, et ceci était bien précisé dans les conditions du concours.

Après avoir placé l'armoire à un endroit approprié et fait connaître les conditions du concours, on attendit avec impatience le succès de cette expérience. Dès le début, l'intérêt fut énorme, la discussion très animée et les fautes (identiques à celles commises dans la pratique) furent rapidement reconnues comme telles. En

revanche, la tâche plus difficile consistant à trouver l'article des prescriptions relatif à chaque défaut a donné plus de fil à retordre aux participants, dont plus d'un dut «donner sa langue au chat»! Néanmoins, le nombre réjouissant de solutions recueillies, en grande partie excellentes, ainsi que le fait que presque tous les monteurs — même s'ils n'ont pas persévéré jusqu'au bout — ont participé au concours qui leur était proposé, ont documenté le succès de cette expérience.

Remarquons encore qu'en établissant la liste des défauts et des articles correspondants, ainsi qu'en corrigeant les réponses des concurrents, nos contrôleurs ont profité eux-mêmes de ce concours.

Fr. : Bq.

Adresse de l'auteur:

U. Meyer, chef de la division des compteurs du Service de l'Électricité de la Ville de Aarau, Aarau.

## Communications des Organes de l'UCS

### 32<sup>e</sup> examen de contrôleurs

Le 32<sup>e</sup> examen de contrôleur d'installations électriques intérieures a eu lieu à Zurich, du 8 au 10 novembre 1961. Des 12 candidats venus de la Suisse romande et de la Suisse allemande, 8 ont passé l'examen avec succès.

Ce sont:

Amsler Konrad, Aarau  
Felder Erwin, Soleure  
Lüthy René, Renens (VD)  
Meier Max, Delémont  
Müller Albert, Winterthour  
Pfund Walter, Glatthbrugg (ZH)  
Schmid Bruno, Soleure  
Strasser Albert, Eschenz (TG)

## Communications de nature économique

### Carte des réseaux électriques européens

La 7<sup>e</sup> édition de la carte des réseaux de transport d'énergie électrique d'Europe, publiée par l'UNIPED, vient de paraître. Afin de pouvoir réduire le format de la carte (180 × 185 cm jusqu'à présent), on a choisi un nouveau mode de représentation: la carte est établie à partir d'un point d'observation situé à environ 500 km de la terre à la verticale de Bâle. De cette façon, il a été possible de réduire le format de la carte à 125 × 125 cm, tout en conservant l'échelle de 1/2 000 000 pour l'Europe centrale, où les réseaux sont les plus denses. La carte porte toutes les lignes d'une tension supérieure à 90 kV, soit

1. les lignes existantes
2. les lignes en construction
3. les lignes à l'étude pour une proche réalisation
4. les lignes projetées réalisables ultérieurement
5. l'extension future possible des réseaux (> 200 kV)

Les lignes sont subdivisées en trois groupes de couleur différente: 90...150 kV en noir, 200...225 kV en vert, au-dessus de 225 kV en rouge.

Sont indiquées également les centrales et sous-stations les plus importantes raccordées au réseau de transport; ces installations sont affectées de symboles différents selon qu'il s'agit de centrales hydrauliques, thermiques ou nucléaires, et de centrales ou postes existants, projetés ou en construction.

Le prix de la nouvelle carte est de 90 NF, frais d'envoi en sus. Le Secrétariat de l'UCS est à la disposition des intéressés pour tous autres renseignements.

### L'Assemblée annuelle de 1961 de la «Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke»

Cette année, l'assemblée annuelle de la «Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke» (VDEW) — en relation comme de cou-

tume avec une série de conférences techniques — s'est tenue à la Beethovenhalle de Bonn, du 13 au 15 juin 1961. Plus d'un millier de représentants des entreprises affiliées, ainsi que d'autres intéressés et invités de la République fédérale d'Allemagne et de l'étranger, participèrent à cette manifestation.

Le 14 juin, le professeur W. Strahinger, de Darmstadt, président de la VDEW, ouvrit le cycle des conférences en souhaitant la bienvenue aux participants. Prirent ensuite la parole: le bourgmestre Kraemer, au nom de la ville de Bonn, le D<sup>r</sup> Schelberger, de Essen, pour l'Association du Gaz et des Eaux, et le D<sup>r</sup> Lauster, de Francfort-sur-le-Main, secrétaire général du VDE, pour l'Union des sociétés scientifiques et techniques. Le Ministère fédéral de l'économie publique exprima ses vœux traditionnels par le truchement du D<sup>r</sup> L. Westrick, secrétaire d'Etat, de Bonn, qui exposa quelques considérations fondamentales en matière de politique économique. Il souligna, entre autres, la relation très étroite qui lie les divers secteurs de l'énergie primaire à l'économie électrique, en relevant à ce propos l'importance des charbonnages allemands et leurs difficultés actuelles.

Après ces discours d'introduction, le professeur H. Prinz, de Munich, donna une conférence intitulée «La foudre, dans les mythes, les arts et la science» («Der Blitz in Mythos, Kunst und Wissenschaft»). Depuis des millénaires, la foudre, sous ses diverses manifestations, a toujours été pour l'homme le symbole du feu. Aujourd'hui, elle fait l'objet de recherches scientifiques approfondies et soulève nombre de problèmes, auxquels se consacrent des savants éminents dans les domaines les plus variés.

Puis le professeur W. Strahinger fit un exposé sur des «Questions actuelles d'économie électrique». Il donna pour commencer un aperçu de la situation de la production et de la consommation d'énergie électrique en Allemagne occidentale en 1960<sup>1)</sup>, pour insister ensuite sur les succès et les possibilités de rationalisation dans l'économie électrique. Dans les centrales thermiques brûlant du charbon, nous nous approchons — précisa le confé-

<sup>1)</sup> Bull. ASE t. 52(1961), n° 19, p. 794...796.



rencier — d'une consommation spécifique de chaleur de 2000 kcal/kWh, alors qu'il y a 50 ans la production d'un kWh nécessitait encore 7000 kcal. Le fait que ce rendement élevé suppose la mise en service de groupes générateurs d'une puissance de 150 MW et davantage, illustre bien le processus de concentration qui se manifeste dans l'économie électrique. Quant aux perspectives de production d'énergie dans les centrales nucléaires, le professeur Strahinger constata que l'énergie électrique d'origine nucléaire reviendra longtemps encore beaucoup plus cher que celle produite dans des centrales classiques. Il s'ajoute à ceci le fait que l'Allemagne n'a pas à craindre de pénurie de charbon pour quelques siècles, de sorte qu'aucune raison technologique valable n'incite à précipiter l'évolution vers un autre mode de production de l'énergie électrique. Bien entendu, ceci ne veut pas dire que les exploitants allemands refusent de participer activement au développement de l'utilisation de l'énergie nucléaire à des fins pacifiques. Mais l'opinion publique doit comprendre que les entreprises d'électricité, qui ont en définitive à gérer aussi l'argent de la communauté, fassent preuve d'une prudente réserve dans un domaine aussi neuf que celui de la production d'énergie électrique à partir de la fission nucléaire. Il faut être juste, et reconnaître que cette attitude circonspecte a eu jusqu'ici certains avantages. Mentionnons à ce propos qu'à la fin de l'année dernière on a mis en service le réacteur de la première centrale nucléaire — expérimentale il est vrai — du Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk A.-G. et du Bayernwerk A.-G., à Kahl, sur le Main. Il convient également de rappeler que les projets de sept autres réacteurs de puissance sont déjà fort avancés. Il s'agit de types de réacteurs très variés, dont l'un est une construction nouvelle sans analogie à l'étranger. L'orateur passa ensuite à des questions tarifaires et juridiques. Il estime qu'une nouvelle loi sur l'économie énergétique n'est pas urgente. Mais si elle venait à être édictée, il est souhaitable qu'elle se borne de nouveau à l'électricité et au gaz, sans être alourdie par d'autres agents énergétiques tels que le charbon et le pétrole, qui sont soumis à des conditions technologiques différentes et ne seraient pas à leur place dans une loi de ce genre, destinée à des formes d'énergie liées nécessairement à des conduites. Pour leurs conduites, les entreprises électriques ne renoncent pas à revendiquer un droit de passage exclusif, parce que ce droit — historiquement établi et reconnu légalement depuis longtemps — est la condition nécessaire pour un approvisionnement public en énergie électrique sûr et économique. Il faut éviter aussi que les entreprises d'électricité allemandes soient soumises au contrôle d'institutions supranationales, qui nuirait sans aucun doute au libre développement de cette branche d'activité, au détriment de l'économie nationale tout entière. Le conférencier aborda encore d'autres sujets, tels que la deuxième ordonnance d'exécution de la loi de 1937 sur l'économie énergétique, le problème des avances de construction dites «différenciées», ainsi que la nouvelle loi fédérale sur les constructions.

A la suite de la séance du matin, les représentants de la presse économique qui se trouvaient à Bonn eurent l'occasion, au cours d'une conférence de presse, de discuter des questions qui leur tiennent spécialement à cœur, avec des spécialistes éminents de l'économie électrique.

L'après-midi fut consacré à trois groupes de conférences. Dans le groupe «Force et chaleur», M. M. Sack, de Dortmund, parla de la «Surveillance de l'exploitation des centrales-blocs modernes» et M. W. Petow, de Mülheim, des «Méthodes récentes de réglage des turbines à vapeur, leur mise en œuvre et leur fonctionnement». Dans le groupe «Economie et droit», M. H. Ruscher, de Hanovre, traita de «La loi fédérale sur les constructions, ce qu'elle signifie dans la pratique pour les entreprises d'électricité ayant à projeter et à construire des installations de distribution»; on entendit ensuite la lecture du texte de M. R. Höhn, de Hambourg, empêché malheureusement de présenter lui-même sa conférence sur «La délégation des responsabilités, principe de gestion d'une

entreprise moderne». Enfin, dans le groupe «Electrotechnique», M. W. Bulla, de Graz, examina «L'importance de la mise à la terre dans le cadre des mesures de protection» et M. A. Dennhardt, de Hanovre, «L'évolution et les tendances dans la technique de la télécommande».

Ces conférences et les discussions auxquelles elles donnèrent lieu sont publiées dans la revue «Elektrizitätswirtschaft», t. 60 (1961), n° 16 et suivants.

Kr.: Bq.

## Données économiques suisses

(Extraits de «La Vie économique» et du «Bulletin mensuel Banque Nationale Suisse»)

N°		Août	
		1960	1961
1.	Importations . . . . . (janvier-août) . . . . . Exportations . . . . . (janvier-août) . . . . .	789,1 (6 185,3) 591,5 (5 078,6)	939,0 (7 559,3) 636,2 (5 567,8)
2.	Marché du travail: demandes de places . . . . .	744	551
3.	Index du coût de la vie*) Index du commerce de gros*) . . . . .	184,1 214,9	187,3 215,7
	Prix courant de détail*): (moyenne du pays) (août 1939 = 100)		
	Eclairage électrique ct./kWh	33	33
	Cuisine électrique ct./kWh	6,8	6,8
	Gaz ct./m <sup>3</sup> . . . . .	30	30
	Coke d'usine à gaz fr./100 kg	16,50	16,90
4.	Permis délivrés pour logements à construire dans 42 villes . . (janvier-août) . . . . .	2 194 (21 929)	2 493 (19 686)
5.	Taux d'escompte officiel . . %	2,0	2,0
6.	Banque Nationale (p. ultimo) Billets en circulation . . 10 <sup>e</sup> fr. Autres engagements à vue 10 <sup>e</sup> fr. Encaisse or et devises or 10 <sup>e</sup> fr. Couverture en or des billets en circulation et des au- tres engagements à vue %	6 192,7 2 746,1 9 027,1 94,88	6 843,8 3 434,9 11 813,0 102,21
7.	Indices des bourses suisses Obligations . . . . . Actions . . . . . Actions industrielles . . . .	26 août 100 764 1 012	25 août 99 928 1 273
8.	Faillites . . . . . (janvier-août) . . . . . Concordats . . . . . (janvier-août) . . . . .	24 (234) 9 (88)	23 (179) 4 (50)
9.	Statistique du tourisme occupation moyenne des lits existants, en % . . . . .	Juillet 1960   1961 65,4   66,2	
10.	Recettes d'exploitation des CFF seuls Recettes de transport Voyageurs et mar- chandises . . . . . (janvier-juillet) . . . . . Produits d'exploita- tion . . . . . (janvier-juillet) . . . . .	Juillet 1960   1961 95,4   100,1 (557,7)   (590,5) 102,8   107,6 (608,2)   (640,0)	

\*) Conformément au nouveau mode de calcul appliqué par le Département fédéral de l'économie publique pour déterminer l'index général, la base juin 1914 = 100 a été abandonnée et remplacée par la base août 1939 = 100.

Rédaction des «Pages de l'UCS»: Secrétariat de l'Union des Centrales Suisses d'électricité, Bahnhofplatz 3, Zurich 1;  
adresse postale: Case postale Zurich 23; téléphone (051) 27 51 91; compte de chèques postaux VIII 4355;  
adresse télégraphique: Electrunion Zurich. Rédacteur: Ch. Morel, ingénieur.

Des tirés à part de ces pages sont en vente au secrétariat de l'UCS, au numéro ou à l'abonnement.