

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 45 (1954)  
**Heft:** 23

**Rubrik:** Accidents dus à l'électricité : survenus en Suisse au cours de l'année 1953

### **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:** 25.12.2024

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

# BULLETIN

DE L'ASSOCIATION SUISSE DES ELECTRICIENS

ORGANE COMMUN

DE L'ASSOCIATION SUISSE DES ELECTRICIENS (ASE) ET  
DE L'UNION DES CENTRALES SUISSES D'ELECTRICITE (UCS)

## Accidents dus à l'électricité, survenus en Suisse au cours de l'année 1953

Communication de l'Inspectorat des installations à courant fort (E. Homberger)

614.825(494)

Chaque année l'inspecteur à courant fort publie les résultats de sa statistique sur les accidents dus au courant fort pendant l'année précédente, en les comparant avec ceux des périodes antérieures. La seconde partie du rapport relate les accidents dont l'étude est particulièrement intéressante, ainsi que leurs causes.

Die dem Starkstrominspektorat im Jahre 1953 gemeldeten Unfälle an Starkstromanlagen werden in Tabellen eingezeichnet und den Zahlen früherer Jahre gegenübergestellt. Anschliessend werden einige besonders bemerkenswerte Vorfälle näher beschrieben.

### I. Statistique

Malgré un nouvel accroissement de la consommation d'énergie électrique et du nombre des appareils d'utilisation, les accidents survenus dans des installations à courant fort servant à la fourniture générale de l'énergie électrique ont été un peu moins nombreux que les années précédentes. En outre, on constate avec satisfaction que le nombre des accidents mortels, qui était déjà inférieur à la moyenne durant les deux dernières années, a encore diminué. Parmi les 246 personnes qui furent victimes des 243 accidents signalés, il y a eu 22 morts.

Selon les indications de l'Office fédéral des transports, 22 autres personnes ont été accidentées, dont 6 mortellement, dans des installations électriques d'entreprises de transports publics. A titre de comparaison, le tableau I indique également les chiffres correspondants de l'année 1952.

Nombre des accidents survenus dans des installations électriques de traction

	blessés		morts		total	
	1952	1953	1952	1953	1952	1953
Employés de chemins de fer Voyageurs et tierces personnes . . . . .	12	12	1	3	13	15
	3	4	6	3	9	7
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>22</b>	<b>22</b>

Dans les autres tableaux du présent rapport, il n'est tenu compte que des accidents survenus dans des installations soumises au contrôle de l'Inspectorat, à l'exclusion de ceux qui sont survenus dans des installations de traction.

Le tableau II donne un aperçu général du nombre d'accidents durant les 10 dernières années. Il permet surtout de comparer la fréquence des accidents dans les deux groupes principaux «personnel électricien» et «autres personnes». Nous ajouterons que 42 accidentés, sur un total de 246, ont subi des brûlures ou des blessures aux yeux, uniquement par

Nombre de victimes, classées suivant leur relation avec les entreprises électriques

Tableau II

Année	Personnel d'exploitation		Monteurs		Tierces personnes		Total		
	blessés	morts	blessés	morts	blessés	morts	blessés	morts	total
1953	7	1	100	7	117	14	224	22	246
1952	10	2	102	7	145	14	257	23	280
1951	14	1	78	6	127	17	219	24	243
1950	9	1	108	17	117	25	234	43	277
1949	11	2	96	10	139	20	246	32	278
1948	13	1	102	10	163	19	278	30	308
1947	7	—	103	11	112	17	222	28	250
1946	9	1	106	10	124	25	239	36	275
1945	9	1	97	13	109	24	215	38	253
1944	7	—	67	8	80	20	154	28	182
<b>Moyenne 1944-53</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>96</b>	<b>10</b>	<b>123</b>	<b>20</b>	<b>229</b>	<b>30</b>	<b>259</b>

suite de la chaleur dégagée par des arcs de court-circuit. Il s'agissait à nouveau principalement de personnel des usines et de monteurs-électriciens, qui provoquèrent des courts-circuits ou des mises à la terre fortuites par des manipulations faites sans discernement ou des maladroites. La chaleur déve-

Nombre de victimes, classées suivant le genre de tension

Tableau III

Année	Basse tension		Haute tension		Total		
	blessés	morts	blessés	morts	blessés	morts	total
1953	195	18	29	4	224	22	246
1952	219	16	38	7	257	23	280
1951	180	17	39	7	219	24	243
1950	195	36	39	7	234	43	277
1949	213	24	33	8	246	32	278
1948	232	26	46	4	278	30	308
1947	188	21	34	7	222	28	250
1946	204	25	35	11	239	36	275
1945	181	25	34	13	215	38	253
1944	133	15	21	13	154	28	182
<b>Moyenne 1944-53</b>	<b>194</b>	<b>22</b>	<b>35</b>	<b>8</b>	<b>229</b>	<b>30</b>	<b>259</b>

loppée par ces arcs fut parfois si forte, que des personnes se trouvant à proximité subirent des brûlures très graves, qui nécessitèrent des semaines, voire des mois pour leur guérison.

perler que les moteurs transportables ne doivent, sous aucun prétexte, être branchés à des prises dépourvues de contact de terre ou à des cordons de prolongement sans conducteur de protection. Lors-

Nombre d'accidents, classés suivant le genre d'installation et la tension en jeu

Tableau IV

Genre d'installation	Tension en jeu										Total		
	jusqu'à 250 V		de 251...1000 V		de 1001...5000 V		de 5001...10 000 V		plus de 10 000 V		blessés	morts	total
	blessés	morts	blessés	morts	blessés	morts	blessés	morts	blessés	morts			
Usines génératrices et sous-stations . . . . .	—	—	1	—	2	—	5	1	2	1	10	2	12
Lignes à haute tension . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	5	1	5	1	6
Postes de transformation . . . . .	1	1	3	—	—	1	6	—	3	—	13	2	15
Lignes à basse tension . . . . .	11	3	7	—	—	—	—	—	—	—	18	3	21
Locaux et installations d'essais . . . . .	—	—	3	—	2	—	1	—	—	—	6	—	6
Installations provisoires et de chantiers . . . . .	6	—	4	—	—	—	—	—	—	—	10	—	10
Exploitations industrielles et artisanales . . . . .	15	—	26	—	—	—	—	—	1	—	42	—	42
Engins de levage . . . . .	2	1	5	1	—	—	—	—	—	—	7	2	9
Appareils de soudage, alimentés sous moins de 130 V . . . . .	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	3
Installations à haute fréquence . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Moteurs transportables . . . . .	41	6	1	—	—	—	—	—	—	—	42	6	48
Baladeuses . . . . .	13	2	—	—	—	—	—	—	—	—	13	2	15
Appareils électrothermiques transportables . . . . .	13	4	3	—	—	—	—	—	—	—	16	4	20
Autres installations intérieures . . . . .	25	—	10	—	1	—	—	—	—	—	37	—	37
Circonstances spéciales . . . . .	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2
<b>Total</b>	<b>131</b>	<b>17</b>	<b>64</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>224</b>	<b>22</b>	<b>246</b>

Il est intéressant de remarquer que la moyenne des accidents mortels durant les 10 dernières années, qui était auparavant de 32, a baissé à 30. Cette diminution est due, comme le montre nettement le tableau III, au nombre toujours moins grand d'accidents mortels survenus dans des installations à haute tension. Toutefois, le nombre d'accidents mortels dans les installations à basse tension a heureusement aussi diminué.

L'expérience prouve que les accidents sont un peu moins nombreux quand l'été est relativement maussade, que durant les étés très chauds, car les fortes chaleurs exercent une influence défavorable sur la capacité de réaction et de concentration. Ce phénomène est également notable en 1953, où la canicule fut de brève durée.

Le tableau IV indique, d'une part, la répartition des accidents selon les principaux domaines de tension, et d'autre part, selon les groupes d'installations et d'appareils consommateurs les plus importants. Par rapport à 1952<sup>1)</sup>, les accidents provoqués par des appareils transportables ont été nettement plus nombreux, tandis qu'on note une diminution dans les autres catégories d'installations. En 1953, les accidents dus à des moteurs et à des appareils électrothermiques transportables ont atteint à eux seuls le 28 % du nombre total des accidents. Nous avons déjà attiré à maintes reprises l'attention sur les dangers que présentent les dispositifs transportables. Cette-fois-ci, nous nous bornerons à rap-

qu'on ne dispose pas de prise avec contact de terre, il faut prévoir un transformateur de protection (à enroulements séparés), qui permet d'utiliser ces appareils électriques, même sans les mettre à la

Répartition des accidents selon la profession des victimes  
Tableau V

Profession	Basse tension		Haute tension		Total		
	blessés	morts	blessés	morts	blessés	morts	total
Ingénieurs et techniciens . . . . .	3	—	5	—	8	—	8
Machinistes et surveillants d'usines	—	—	3	1	3	1	4
Monteurs et aides-monteurs d'entreprises électriques et de maisons d'installation . . . . .	82	3	17	3	99	6	109
Autres ouvriers d'entreprises électriques . . . . .	—	1	1	—	1	1	2
Ouvriers de fabriques . . . . .	87	5	—	—	87	5	92
Ouvriers du bâtiment . . . . .	9	2	3	—	12	2	14
Agriculteurs et ouvriers agricoles	1	2	—	—	1	2	3
Ménagères et employées de maison . . . . .	8	3	—	—	8	3	11
Enfants . . . . .	3	1	—	—	3	1	4
Autres personnes	2	1	—	—	2	1	3
<b>Total</b>	<b>195</b>	<b>18</b>	<b>29</b>	<b>4</b>	<b>224</b>	<b>22</b>	<b>246</b>
		<b>213</b>		<b>33</b>		<b>246</b>	

<sup>1)</sup> voir Bull. ASE t. 44 (1953), n° 22, p. 945...952.

terre. Il est toutefois indispensable que chaque appareil consommateur soit alimenté par son propre transformateur de protection.

Le tableau V classe les accidents selon la profession des personnes. Le nombre d'ouvriers du bâtiment accidentés a été relativement faible, ce qui est manifestement en relation avec la diminution des accidents dus à des installations provisoires et à des installations de chantiers. Nous espérons que les efforts de nombreuses entreprises électriques, visant à la stricte observation des prescriptions sur les chantiers, seront couronnés de succès.

Classification des blessés selon leur profession et la durée d'incapacité de travail

Tableau VI

Profession	Nombre de blessés	Durée de l'incapacité de travail					Total des journées de travail perdues
		1 à 15 jours	16 à 30 jours	1 à 3 mois	plus de 3 mois	invalides	
Ingénieurs et techniciens . . . .	8	4	2	1	1	—	950
Machinistes et surveillants d'usines	3	—	1	2	—	—	110
Monteurs et aides-monteurs d'entreprises électriques et de maisons d'installation . .	99	46	21	21	9	2	3650
Autres ouvriers d'entreprises électriques . . . .	1	—	—	—	1	—	140
Ouvriers de fabriques . . . . .	87	42	24	17	4	—	2680
Ouvriers du bâtiment . . . . .	12	5	2	4	1	—	580
Agriculteurs et ouvriers agricoles	1	1	—	—	—	—	10
Ménagères et employées de maison . . . . .	8	4	2	1	1	1	350
Enfants . . . . .	3	1	—	1	1	—	350
Autres personnes	2	—	1	—	—	—	50
Total	224	103	53	47	18	3	8870

Mieux encore que les autres, le tableau VI montre que l'action de l'électricité sur le corps humain ne doit pas être sous-estimée. Le nombre total des journées de travail perdues par les 221 blessés, qui durent interrompre leur activité plus ou moins longtemps, a été de 8870 en 1953, ce qui correspond à une moyenne de 40 jours par blessé. Dans le cas des agriculteurs, ouvriers agricoles, ménagères et enfants, nous avons considéré comme incapacité de travail la durée de guérison des blessures subies. Trois invalides complets n'ont pas été considérés dans cette moyenne, mais bien les personnes auxquelles des doigts durent être amputés ou dont certains membres ont perdu de leur souplesse. Enfin, il y a lieu de noter que la moyenne des journées de travail perdues en 1953 a été la plus élevée qui ait été établie jusqu'à présent.

## II. Quelques accidents caractéristiques

Afin que des milieux aussi vastes que possible puissent bénéficier de nos expériences sur les causes et les effets des accidents dus à l'électricité, nous décrivons ci-après divers cas caractéristiques. Ces descriptions ont principalement pour but de mon-

trer aux hommes du métier que la moindre négligence et la plus petite inattention risquent souvent de leur provoquer un accident ou d'en provoquer à d'autres personnes. Quant aux personnes qui ne sont pas du métier, notre but est d'attirer une fois de plus leur attention sur le danger qu'il y a de manipuler des dispositifs électriques.

Comme dans nos rapports précédents, les descriptions sont ordonnées d'après les genres d'installations, selon le tableau IV.

### Usines génératrices et sous-stations

En 1953, il s'est produit dans les usines génératrices, les sous-stations et les grands postes de distribution 10 accidents, dont 2 mortels. En raison de l'importance de l'énergie mise en jeu dans ces installations, les suites des accidents sont souvent très graves, surtout quand il s'agit d'arcs électriques. Deux des accidents ci-après le prouvent suffisamment.

Dans une usine génératrice, un machiniste ouvrit le sectionneur d'une ligne chargée partant d'une barre omnibus à 10 000 V. Les arcs qui se produisirent provoquèrent un court-circuit entre tous les conducteurs de pôle, de sorte que le machiniste et un ingénieur qui se trouvait à ses côtés furent grièvement brûlés au visage et aux mains par la chaleur de l'arc. Tous deux durent demeurer pendant plusieurs semaines à l'hôpital.

Le même sort survint à un technicien d'une grande exploitation, qui avait été appelé au milieu de la nuit pour remédier à une perturbation dans le poste principal de couplage à 3000 V. Il ne remarqua pas que le sectionneur entre deux barres omnibus était chargé d'environ 2000 kW. L'ouverture de ce sectionneur provoqua un arc, qui atteignit la barre omnibus et donna lieu à un violent court-circuit. Dans ce cas également, le technicien et un monteur furent grièvement brûlés au visage et aux mains par la chaleur et par des pièces métalliques incandescentes.

Nous aimerions attirer l'attention des ingénieurs et des techniciens des entreprises électriques sur le fait que les tracés des lignes d'installations de couplage doivent être aussi simples que possible. Ils doivent s'efforcer, lors de l'établissement des plans, d'éviter des dérivations et des shuntages qui compliquent l'installation et ne sont que très rarement utilisés.

C'est également une disposition peu claire qui fut la cause principale de l'accident survenu à un monteur, alors que le contremaître se proposait de mettre à la terre un câble à 10 000 V partant d'un poste de couplage. Le sectionneur des barres omnibus et l'interrupteur qui permettaient de séparer le câble des barres omnibus, disposés dans le même cellule, étaient ouverts, de sorte que le contremaître pensait que toute la cellule de couplage était hors tension. Au moment où le monteur allait saisir de sa main droite la boîte d'extrémité du câble située derrière l'interrupteur, afin de mettre en place le dispositif de mise à la terre, il se produisit un claquage depuis le pôle extérieur de l'interrupteur. Le monteur perdit connaissance et décéda au cours de

son transport à l'hôpital, bien qu'il n'ait subi que de légères brûlures. Le contremaître n'avait pas remarqué que, contrairement à la disposition normale, une ligne venant de la cellule voisine aboutissait entre l'interrupteur et le sectionneur, de sorte que le côté d'entrée de l'interrupteur demeurait sous tension.

A ce propos, nous rappelons que la fibrillation ventriculaire, qui caractérise les accidents dus à la basse tension, peut également se produire avec la haute tension. En conséquence, dans tous les cas où l'accidenté a perdu connaissance, il faut procéder immédiatement à la respiration artificielle.

Nous avons déjà attiré maintes fois l'attention sur la nécessité de couvrir et de marquer les parties d'installations proches des endroits où l'on doit travailler, afin de rendre impossible d'y approcher par mégarde. Au cours de l'année dernière, divers accidents ont montré à nouveau que, nonobstant des instructions précises, les travailleurs ne tiennent plus compte, au bout d'un certain temps, des parties de l'installation demeurées sous tension. Nous croyons donc rendre service aux chefs d'exploitation et aux contremaîtres, en attirant derechef leur attention à ce sujet.

Un grave accident est survenu à un monteur-électricien de 36 ans, qui avait fait preuve de trop de zèle. Au cours de la nuit, il avait été chargé avec son contremaître de nettoyer une grande installation de redresseurs. Leur travail ayant progressé plus rapidement qu'ils ne s'y attendaient, ils décidèrent de nettoyer également le poste de couplage à haute tension attenant. Tandis que le contremaître était encore occupé dans l'installation de redresseurs, le monteur commença seul à nettoyer le poste de couplage logé dans un local séparé. Il omit malheureusement de déclencher l'interrupteur principal et se borna à ouvrir les sectionneurs disposés devant les interrupteurs des lignes de départ. Il avait déjà nettoyé tous les interrupteurs lorsqu'il parvint à la cellule d'entrée et de mesure, qui était sous tension. Sans y prendre garde, il monta sur une chaise pour enlever la poussière. Ce faisant, il approcha les mains des sectionneurs sous 6000 V. Ses vêtements s'enflammèrent et il tomba de la chaise. L'infortuné monteur subit de graves brûlures et on a dû lui amputer les avant-bras.

#### *Lignes à haute tension*

Les 6 accidents provoqués par des lignes à haute tension concernèrent 4 monteurs et 2 autres personnes. Un monteur grimpa avec un collègue sur un pylône dans le but de remplacer un élément de la ligne, qu'ils avaient endommagé lors du montage le jour précédent. Ces deux hommes ne songèrent pas que la ligne à 50 000 V avait été enclenchée entre temps. Lorsque l'un des monteurs s'approcha d'un conducteur, il reçut une décharge qui lui fit perdre l'équilibre. Il s'assomma en tombant d'une hauteur de 18 m. Deux autres accidents eurent la même cause; les monteurs s'en tirèrent avec de graves brûlures et des blessures causées par leur chute. Un monteur qui procédait à la mise à la terre d'une ligne à 16 000 V demeurée par erreur

sous tension fut brûlé aux mains par l'arc qui se produisit lorsqu'il s'approcha des conducteurs.

Un autre cas grave s'est produit au cours de la construction d'une maison. Les travaux avaient commencé avant qu'une ligne aérienne à 18 000 V passant au-dessus du chantier ait été enlevée. Un maçon toucha cette ligne à haute tension en transportant un long fer de bétonnage. Fort heureusement, le fer toucha simultanément un grillage métallique mis à la terre, de sorte que l'homme ne reçut qu'une partie de la tension de 18 000 V. Cela suffit néanmoins pour lui causer de graves brûlures, qui le rendirent incapable de travailler pendant longtemps.

#### *Postes de transformation*

La plupart des 15 accidents survenus dans des postes de transformation sont dus à des oublis, à des négligences, à des maladresses, etc. Nous devons mentionner tout d'abord quelques accidents survenus au cours de travaux de nettoyage et de révision dans des installations qui n'étaient pas déclenchées ou ne l'étaient que partiellement. Dans notre rapport de l'année précédente, nous avons parlé en détail de ces cas qui se renouvellent trop fréquemment. Nous nous bornerons donc à la description d'un accident mortel dû à la basse tension, qui a eu lieu dans des circonstances particulières.

Un monteur électricien désirait chasser une famille d'oiseaux, qui avait son nid dans un poste de transformation et encrassait fortement l'installation. Il commença par déconnecter la ligne d'alimentation à 5000 V en ouvrant l'interrupteur de la ligne aérienne, mais il oublia que ce poste possédait en outre une ligne d'alimentation de secours à basse tension. Pour capturer les oiseaux, il grimpa au premier étage sur un châssis métallique mis à la terre. Son père, qui se trouvait au rez-de-chaussée, entendit bientôt des râles. Etant monté à son tour à l'étage, il vit que son fils s'agrippait à des fils nus de la ligne de secours à 220/380 V demeurée sous tension. Bien que le vieillard ait pu rapidement arracher son fils évanoui, il ne fut plus possible de rappeler celui-ci à la vie.

Deux accidents sont dus à des manipulations faites sans discernement. Dans une cellule de couplage vide, il fallait monter des parafoudres à haute tension. Le monteur chargé de ce travail avait reçu expressément l'ordre de ne pas raccorder ces parafoudres. Malgré cela, il fit passer un conducteur nu à travers l'ouverture du plafond depuis son emplacement de travail. L'extrémité de ce conducteur toucha alors, à l'étage supérieur, une partie de l'installation à 16 000 V, de sorte qu'un courant de mise à la terre traversa le corps du monteur. Il se produisit heureusement un court-circuit, qui provoqua le déclenchement du disjoncteur d'alimentation dans la sous-station proche et supprima ainsi la tension à l'endroit de l'accident. Le monteur fut néanmoins fortement brûlé à la main droite et à la plante des pieds, ce qui lui occasionna une incapacité de travail de 15 semaines.

Un chef-électricien devait ajuster pour une intensité de déclenchement plus élevée les relais montés sur l'interrupteur principal à 500 V d'un

transformateur, mais il omit de couper l'amenée à haute tension à ce transformateur. La partie côté transformateur de cet interrupteur, dont les relais faisaient également partie, demeura donc sous tension. Il est probable que ce chef-électricien fut électrisé en touchant au premier relais, tomba contre des parties sous tension et y provoqua par la monture métallique de ses lunettes un court-circuit, qui déclencha le disjoncteur à haute tension. L'infortuné fut libéré ainsi du passage de courant, mais il demeura évanoui durant 40 minutes et perdit du sang en abondance, avant que quelqu'un s'aperçût de l'accident.

Une fabrique ayant signalé que les moteurs ne tournaient plus correctement, le chef-monteur d'un Service d'électricité se rendit avec un aide dans le poste de transformation de cette fabrique. Un des trois coupe-circuit haute tension de chacun des deux transformateurs travaillant en parallèle était fondu. Pensant que le poste avait simplement été surchargé, le chef-monteur estima qu'il pouvait remplacer les fusibles sans ouvrir les interrupteurs les précédant. Lorsque l'aide-monteur mit en place un premier fusible, il se produisit toutefois un arc qui se transmet immédiatement aux trois conducteurs de pôle de la ligne à 6000 V, passa le long de toute la barre omnibus, avant que le disjoncteur principal réglé avec un retard de 1 s ne déclenchât. Les deux hommes subirent de fortes brûlures au visage et aux mains, du fait de la chaleur dégagée par l'arc et des jets de métal. Par la suite, on constata que l'un des transformateurs présentait une avarie d'enroulement.

Un électrotechnicien fut fortement brûlé au visage par l'explosion d'un interrupteur à bain d'huile lors de son enclenchement. Non loin du poste de transformation, des ouvriers avaient endommagé le câble à haute tension partant du poste, en procédant à la recherche d'une conduite d'eau. L'interrupteur en question avait été enclenché sur un court-circuit franc.

#### *Lignes à basse tension*

Parmi les 21 personnes ayant subi un accident dû à des lignes à basse tension, 3 ont été tuées, 2 sont devenues partiellement invalides et 9 n'ont été guéries qu'après plus d'un mois de traitement. Ces chiffres prouvent que les lignes à basse tension sont beaucoup plus dangereuses qu'on ne le croit communément. C'est donc faire preuve d'une grande insouciance que de travailler à des lignes aériennes sous tension, sans avoir pris la moindre mesure de précaution. Il y a toujours des monteurs qui procèdent, tête nue et bras nus, au raccordement de conducteurs d'immeubles à des lignes aériennes enclenchées, établissent des dérivations sur des poteaux, remplacent des isolateurs, etc., en renonçant en outre à l'aide d'un autre monteur, contrairement aux dispositions de l'article 8, chiffre 6, de l'Ordonnance fédérale sur les installations électriques à fort courant. Le travail à des lignes sous tension n'est autorisé que dans des conditions très strictes. Lorsqu'on y est obligé, il faut s'en tenir exactement aux Recommandations pour les travaux sous tension dans les installations de distribution à basse

tension, éditées par l'Association Suisse des Electriciens (Publ. n° 146 f) <sup>2)</sup>.

Un jeune monteur, chargé de souder les fils de raccordement d'un immeuble à la ligne aérienne, se tenait tout en haut d'une échelle et s'était introduit entre les fils de la ligne disposés en quadrilatère. Bien qu'il ait eu l'occasion de déclencher cette ligne, il préféra travailler sous tension. Par suite d'un faux mouvement, le barreau de l'échelle sur lequel il se trouvait céda, de sorte que le jeune homme prit peur et chercha à se retenir à un fil de la ligne. Mais, comme il touchait de la nuque un autre fil, du courant sous 380 V passa entre sa main droite et la nuque, de sorte qu'il ne put pas se dégager. S'étant alors évanoui, il lâcha finalement prise. Grâce au fait qu'il s'était assuré au moyen d'un lien à gerbe (!), il évita une chute de 8 à 10 m. Les graves brûlures qu'il subit aux mains nécessitèrent l'amputation d'un doigt et d'une partie de deux autres.

Un accident mortel s'est produit par suite de l'inattention et de l'insouciance de quelques monteurs chargés de monter des parafoudres sur un poteau d'une ligne à basse tension. Afin de mettre hors tension l'emplacement de travail, le chef d'équipe ouvrit un sectionneur situé à proximité de cet emplacement. Bien que toute l'équipe participât au couplage, aucun des monteurs n'eut l'idée de vérifier si ce sectionneur était bien celui de la ligne où ils travaillaient. En outre, aucun d'eux ne vérifia si les fils de la ligne étaient réellement hors tension, ce qui aurait pourtant été aisément possible avec une lampe d'essai ou une chaînette de court-circuitage. En réalité, l'emplacement de travail était resté sous tension, car le sectionneur ouvert était celui d'une autre ligne. En grim pant sur le poteau, un monteur toucha de la tête le conducteur de phase inférieur de la ligne à 220/380 V, alors qu'il se tenait d'une main au hauban du poteau, en dessous de l'isolateur. Il fut tué par le passage du courant.

Un monteur qui avait grimpé sur un poteau pour remplacer un conducteur d'une ligne à 220/380 V déclenchée, n'a vraiment pas eu de chance. En touchant le câble porteur d'un chemin de fer secondaire, qui était ancré à ce poteau, il fut électrisé, perdit l'équilibre et fut précipité à terre. Grièvement blessé à la colonne vertébrale, il est devenu complètement invalide. L'enquête montra que l'isolateur du hauban du câble porteur était brisé. Etant donné que le nouveau conducteur traînait encore sur le sol par son extrémité, le monteur reçut entre les mains la tension de la ligne de contact de 600 V, courant continu.

Nous n'avons pas la place pour mentionner les autres accidents, dont la plupart auraient pu être évités si les monteurs avaient fait preuve d'un peu plus d'attention.

#### *Locaux et installations d'essais*

Tous les accidents survenus dans des installations et sur des plates-formes d'essais étaient dus à

<sup>2)</sup> Des exemplaires de cette publication peuvent être obtenus auprès de l'Administration commune de l'ASE et de l'UCS, 301, Seefeldstrasse, Zürich 8.

l'inattention ou à l'insouciance des victimes, de sorte qu'il est superflu de décrire ces cas.

#### *Installations provisoires et de chantiers*

Comme nous l'avons déjà dit à propos de la statistique, les accidents provoqués par des installations provisoires n'ont pas été nombreux et aucun d'eux ne fut mortel. Toutefois, dans certains cas, des circonstances favorables ont empêché des suites graves. C'est ainsi qu'une bétonneuse devait être alimentée par une ligne aérienne, au moyen d'une prise volante. Par erreur, le monteur raccorda à un conducteur de pôle le conducteur neutre relié à la bétonneuse. Lorsqu'un ouvrier toucha à cette machine, il reçut entre les mains et les pieds une tension de 220 V, mais put se libérer à temps et s'en tira avec un violent choc.

#### *Exploitations industrielles et artisanales*

Parmi les 42 personnes accidentées dans des exploitations industrielles et artisanales, le 70 % étaient des monteurs électriciens et le 30 % des ouvriers de fabriques. Bien que chaque accident eut lieu dans des circonstances particulières, la cause principale d'un certain nombre d'entre eux fut de nouveau le fait que l'emplacement de travail n'avait pas été mis hors tension ou ne l'avait été que partiellement. Dans la plupart des cas, on aurait pu arrêter l'exploitation durant certaines heures, mais les monteurs préférèrent courir un danger, plutôt que de s'arranger en conséquence. Nous devons cependant insister aussi auprès des propriétaires d'installations, pour qu'ils permettent le déclenchement des installations à modifier et assurent ainsi à l'électricien un travail sans danger.

Pour une fabrique dont la consommation d'énergie électrique ne cessait d'augmenter, il fallait tirer un nouveau câble d'amenée. Ce travail était urgent, de sorte que le monteur-électricien ne prit pas toutes les mesures de sécurité nécessaires. Afin que le maçon chargé de bétonner le caniveau du câble ne risque pas de venir en contact avec des parties sous tension, le monteur voulut exécuter lui-même ce travail à proximité du tableau de distribution principal. Alors qu'il était accroupi dans le caniveau et se redressait sans prendre garde, il toucha de l'épaule les connexions nues de l'interrupteur sous 500 V. Il fut électrisé et tomba évanoui, ce qui le libéra du passage du courant. Cette inadvertance aurait pu lui coûter la vie. Les brûlures subies à l'épaule exigèrent plusieurs semaines de traitement.

Deux monteurs électriciens procédaient à diverses réparations dans une menuiserie. Son travail étant achevé, l'un d'eux remit en place les fusibles qui, croyait-il, appartenaient au circuit sur lequel il venait de travailler. Ce faisant, il mit toutefois sous tension l'amenée de courant à l'emplacement de travail de son collègue, qui procédait au raccordement d'un moteur. Si cet accident n'a pas eu de suites trop graves, cela tient uniquement à d'heureuses circonstances.

Dans un atelier de mécanique, un nouveau tour devait être installé. Un mécanicien qui n'était pas encore familiarisé avec ce tour voulut modifier la vitesse de rotation en déplaçant d'une poulie à une

autre la courroie dissimulée dans le socle de la machine. Alors qu'il tâtonnait pour atteindre cette courroie, il toucha de la main gauche des bornes d'entrée nues de l'interrupteur. Il se trouvait dans une position si malencontreuse, qu'il ne put pas se dégager. Un collègue parvint à déclencher l'amenée de courant, mais entre temps le mécanicien subit de profondes brûlures à la main gauche, qui exigèrent plusieurs semaines de traitement. A ce propos, il intéressera les constructeurs de machines et les contrôleurs d'installations d'apprendre que, dans ce cas, la compagnie d'assurance contre les accidents déclina la responsabilité et tenta d'en charger en partie l'instance de contrôle!

#### *Engins de levage*

Un monteur électricien chargé d'installer un combinateur de pont roulant réparé fut trouvé mort dans l'étroite cabine du conducteur. L'interrupteur principal était enclenché et deux des trois fusibles insérés dans l'amenée de courant de 500 V au combinateur avaient fondu. Plusieurs erreurs de connexion ayant été constatées à ce combinateur, il est probable que l'accident s'est produit comme suit: le monteur avait raccordé le combinateur complètement sans tension, puis enclenché l'interrupteur principal pour voir si le pont roulant fonctionnait bien. Mais deux des fusibles fondirent, à cause des erreurs de connexion. Sans rouvrir l'interrupteur, le monteur s'accroupit devant le combinateur pour rechercher la cause de la perturbation. Ce faisant, il oublia probablement que l'un des fusibles était encore intact, toucha l'une des bornes sous tension et reçut alors une décharge mortelle à travers le corps.

Un conducteur de grue d'un chantier de construction quitta la cabine pour monter sur le bras de la grue à quelque 50 mètres au-dessus du sol, pour réenclencher un interrupteur de fin de course. Sur ce bras, il remarqua un câble d'acier qui, pensait-il, servait à actionner cet interrupteur. Il fut électrisé en saisissant ce câble, qui était en réalité un conducteur de commande sous 220 V. Il eut la chance de pouvoir se dégager immédiatement et, en perdant l'équilibre, de tomber sur le toit de la cabine, quelques mètres plus bas. Il ne fut que légèrement blessé.

D'autres accidents étaient dus, comme de coutume, au fait que des ouvriers chargés de revisions touchèrent des fils de contact de grues, qui étaient restés enclenchés par mégarde ou avaient été enclenchés par d'autres personnes, les mesures de sécurité étant insuffisantes.

#### *Appareils de soudage*

Un apprenti serrurier fut tué parce que le conducteur de terre avait été interchangé avec un conducteur de pôle dans la fiche d'un transformateur de soudage. Il existait ainsi entre la carcasse du transformateur et la terre une tension de 290 V. Il est probable que l'apprenti avait posé la pince de soudage sur le transformateur déjà enclenché et était monté sur une échelle pour fixer le conducteur de retour du courant de soudage à une poutrelle du plafond. Alors qu'il touchait d'une main cette pou-

trelle mise à la terre, tandis qu'il tenait de l'autre main l'extrémité nue du câble de soudage, il subit entre les mains une tension d'environ 290 V.

Lors de travaux de soudage dans une étroite chaudière, un soudeur toucha son menton avec la pince de soudage et reçut entre la tête et les pieds la tension d'amorçage d'environ 75 V. Il était évanoui lorsqu'on le sortit de la chaudière. Des exercices de respiration artificielle, l'homme étant couché sur le dos, permirent toutefois de le ranimer en 5 minutes.

Cet accident montre que, dans des circonstances défavorables, les tensions de soudage relativement faibles peuvent également devenir dangereuses. Les soudeurs doivent donc toujours veiller à ce que les pinces soient munies de poignées et de têtes parfaitement isolées et que le circuit de soudage demeure isolé de la terre sur toute sa longueur.

#### *Installations à haute fréquence*

En 1953, aucun accident dû à des installations à haute fréquence n'a été signalé à l'Inspectorat.

#### *Moteurs transportables*

Comme nous l'avons dit à propos de la statistique, les accidents provoqués par des dispositifs transportables, notamment des moteurs, ont augmenté dans une proportion inquiétante. Deux personnes ont été tuées en se servant d'outils électriques qui n'étaient pas mis à la terre et présentaient par hasard un défaut d'isolement. Un autre accident mortel provoqué par une perceuse à main est survenu à un homme âgé et cardiaque, qui n'avait été soumis probablement que durant un bref instant à une tension partielle de 220 V. Dans un local dont le plancher était bon conducteur, on découvrit une femme morte, qui serrait contre elle un aspirateur de poussière. Par suite d'un défaut d'isolement, la carcasse de cet appareil se trouvait sous 220 V contre la terre. Il s'agissait d'un modèle d'aspirateur, qui n'avait pas subi avec succès les essais relatifs à la sécurité, exécutés par les soins de la Station d'essai des matériaux de l'ASE, mais avait néanmoins été mis en vente dans le commerce.

Une ancienne prise de courant tétrapolaire pour moteur (3 P + T), dont il n'existe heureusement que peu d'exemplaires, a été la cause d'un autre accident mortel. Dans ce modèle, les quatre contacts sont disposés uniformément sur un cercle. La fiche d'une ligne transportable pour moteur pouvait, du moins partiellement, être introduite de telle sorte dans la prise, que la broche de terre touchait une alvéole de contact de conducteur de pôle. De ce fait, la carcasse du moteur était mise sous 220 V contre la terre par le conducteur de terre. Un agriculteur, qui toucha un bref instant le moteur, fut tué à cause de cette malheureuse circonstance. L'enquête montra que les alésages au-dessus des alvéoles des conducteurs de pôle s'étaient un peu élargis avec le temps, de sorte que la broche de terre de la fiche pouvait y être introduite, bien que son diamètre fût un peu plus grand. Cet accident montre que tous les électriciens doivent contribuer à ce que ces vieilles prises de courant dangereuses soient éliminées.

Lors du battage du blé dans une grange, un aide demeura subitement immobile contre la batteuse. Un collègue qui voulut lui prêter assistance fut électrisé. On supposa en conséquence qu'il s'agissait d'un accident dû à l'électricité. Toutefois, malgré une enquête approfondie, on ne put tout d'abord déceler aucun défaut. Finalement, on découvrit une trace d'écrasement dans le câble d'amenée du courant. Il est probable que l'homme avait laissé tomber un dispositif de levage des sacs sur ce câble, ce qui en avait endommagé l'isolation, de sorte que ce dispositif était sous tension. L'infortuné ouvrier ne put pas être ramené à la vie. Dans ce cas également la tension efficace était de 220 V.

Il n'y a pas lieu d'indiquer les causes des nombreux autres accidents, heureusement non mortels, car elles furent analogues à celles qui ont été décrites dans divers rapports précédents.

#### *Baladeuses*

Un jardinier fut trouvé mort dans une serre. A côté de lui, il y avait une baladeuse dépourvue de panier protecteur et dont la douille comportait un corps isolant endommagé. — Un tourneur utilisait une lampe de chevet pour s'éclairer, tandis qu'il travaillait le soir dans son jardin situé devant sa maison. Sans enlever le cordon de la prise, il voulut dévisser l'abat-jour en parchemin et toucha des parties sous tension de la douille; il fut tué sur-le-champ. — Alors qu'il commençait à faire nuit, une paysanne voulut faire rentrer au poulailler des poules qui étaient perchées sur un arbre. Elle se servit pour cela d'une baladeuse que son mari avait confectionnée à l'aide d'une vieille douille de lampe. A peine eut-elle saisi cette baladeuse extrêmement défectueuse, qu'elle toucha de l'annulaire le culot non protégé de l'ampoule sous 220 V. Comme elle se trouvait sur le pré mouillé, un très fort courant lui traversa le corps et elle tomba évanouie. Bien que plusieurs minutes se fussent écoulées jusqu'à ce que la malheureuse ait été dégagée, un médecin d'hôpital réussit, après plusieurs heures d'efforts, à sauver cette femme. Elle ne pourra toutefois plus se servir normalement de sa main droite, qui fut très gravement brûlée. Dans tous les 15 accidents provoqués par des baladeuses, la tension efficace était de 220 V.

Ces accidents, qui se produisent sans cesse, devraient constituer un sévère avertissement pour les usagers et les inciter à ne jamais se servir comme baladeuses d'appareils d'éclairage mal appropriés et défectueux. On ne doit utiliser que des baladeuses conformes aux prescriptions et comportant notamment une enveloppe en matière isolante résistant à l'humidité.

#### *Appareils électrothermiques transportables*

Parmi les nombreux accidents dus à des appareils électrothermiques transportables, nous n'en mentionnerons que deux, qui ont eu lieu dans des circonstances particulièrement tragiques. Dans ces deux cas, des ménagères furent les victimes d'une certaine négligence de la part de monteurs électriciens.



Alors qu'une maman de deux petits enfants enclenchait le moteur monophasé d'une machine à laver, mis à la terre par le neutre, elle fut électrocutée. Dans l'interrupteur, le conducteur neutre de la ligne d'amenée de courant et le conducteur de protection, partant de la même borne vers la carcasse de la machine, n'étaient pas parfaitement serrés. Au cours des ans, il se forma à cet endroit une couche d'oxyde, de sorte que le conducteur neutre avait fini par se rompre, tandis que le conducteur de protection demeurait relié d'une façon encore conductrice à la borne de l'interrupteur. Lorsque la femme enclencha le moteur, la machine se trouvait à 220 V contre la terre, par l'intermédiaire de l'enroulement du moteur et du conducteur de protection.

L'atmosphère s'étant rafraîchie, le propriétaire d'une maisonnette de vacances, qui est monteur-électricien, mit à la disposition de ses locataires un radiateur électrique pour 220 V, avec cordon de raccordement. Ce radiateur mis à la terre était dépourvu de grille de protection à l'avant et de tôle de fermeture à l'arrière. En procédant aux nettoyages habituels, la locataire vit qu'il y avait un peu de poussière dans ce radiateur et l'enleva avec un doigt, car l'appareil était déclenché. En touchant un fil de connexion nu, elle fut toutefois électrisée. Répondant à ses appels, sa fille aveugle se dirigea vers elle en tâtonnant et fut à son tour soumise un bref instant au passage du courant. Finalement, la femme put se dégager des parties électriques, mais elle avait subi de telles brûlures, qu'elle ne peut maintenant plus mouvoir ses doigts. Du fait que l'interrupteur unipolaire du radiateur coupait par hasard le conducteur neutre, l'enroulement de chauffage et son amenée de courant demeuraient sous tension, même à la position zéro de l'interrupteur.

Peu de professions exigent autant de conscience et d'exactitude que celle de monteur-électricien. Chaque électricien doit être constamment conscient de sa grande responsabilité!

#### *Autres installations intérieures*

Les 37 accidents survenus dans les autres installations intérieures auraient pu être presque tous évités, si les monteurs avaient pris soin de mettre hors tension la partie de l'installation où ils devaient travailler. Dans certains cas, ils avaient bien

l'intention de le faire, mais ils déclenchèrent par suite d'une inattention une autre partie de l'installation où l'amenée de courant déconnectée avait été réenclenchée inopinément par une autre personne. La plupart du temps, on avait négligé de prendre les plus simples précautions, telles que contrôle avec le tâteur de tension, enlèvement et mise de côté des fusibles, collage d'une bande de papier sur l'interrupteur, etc.

Un cas un peu plus compliqué fut le suivant. Au troisième étage d'un immeuble urbain, une employée de maison plaçait du linge dans une baignoire. En touchant d'une main le bord de celle-ci et de l'autre la conduite d'eau, elle fut électrisée. Après de longues recherches, on découvrit que l'applique métallique d'une lampe installée au rez-de-chaussée présentait un défaut d'isolement. Par l'intermédiaire du tube de protection disposé sous crépi, qui touchait la lampe, d'autres tubes et tuyaux métalliques dans les murs et les planchers étaient mis sous une tension partielle de 220 V, notamment les tuyaux d'écoulement. C'est ainsi qu'il y avait une différence de potentiel entre la conduite d'eau mise à la terre et la baignoire reliée au tuyau d'écoulement.

#### *Accidents dus à des circonstances particulières*

Dans des abattoirs, un boucher, qui avait été autrefois soigné pour une maladie de cœur, déclara qu'il avait été électrisé en utilisant un appareil à pousser les bêtes (tension de service 70 V). Les autres bouchers ne remarquant rien, ils pensèrent que leur collègue voulait simuler un accident. On constata cependant que le transformateur à 220/70 V présentait un défaut d'isolement entre les enroulements primaire et secondaire, de sorte que le boucher en question pouvait bel et bien être soumis, dans certaines circonstances, à une tension partielle de 220 V.

En résumé, nous aimerions insister à nouveau sur le fait que les causes de la plupart des accidents ne proviennent pas de défauts techniques à des appareils ou à des conducteurs, mais bien plutôt d'inattentions, de mesures de protection insuffisantes, voire même souvent d'un manque de sentiment de responsabilité. Nous espérons que ce rapport incitera chacun à redoubler d'attention et contribuera à réduire le nombre des accidents, qui demeure trop élevé.

## Prüfverfahren und Ausführung stossfester Messwerke

Von A. von Weiss, Richterswil

620.178 : 621.317.7

*Die gebräuchlichsten Prüfverfahren stossfester elektrischer Messwerke, wie Beschleunigungsprüfung, Vibrationsprüfung und Stossprüfung werden miteinander verglichen und ihr praktischer Wert diskutiert. Am Schluss der Arbeit wird über die erzielten Erfolge bei der Konstruktion stossfester Messwerke mit Spitzenlagerung und Spannbandlagerung kurz berichtet.*

*L'auteur compare les différentes méthodes courantes pour l'essai des systèmes de mesure électrique antichocs (disque tournant, table vibrante et essai aux chocs) et en discute la valeur pratique. En conclusion, il indique quelques résultats obtenus récemment avec des équipages de mesure à suspension par pivots et par rubans.*

### 1. Einleitung

Die Genauigkeit der Anzeige eines Messinstrumentes kann für die Betriebssicherheit einer Anlage, eines Maschinenaggregates oder dergleichen von entscheidender Bedeutung sein. Hierbei ist es oft un-

umgänglich, Messgeräte an Orten zu verwenden, wo sie selbst starken mechanischen Erschütterungen verschiedener Art ausgesetzt sind, ohne dass dadurch ihre Genauigkeit verringert werden darf. Instrumente auf dem Armaturenbrett eines Flug-