

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 37 (1946)  
**Heft:** 13

**Artikel:** Accidents dus à l'électricité survenus en Suisse au cours de l'année 1945  
**Autor:** Sibler, F.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1057335>

### **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:** 24.12.2024

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

# ASSOCIATION SUISSE DES ÉLECTRICIENS

# BULLETIN

RÉDACTION:  
Secrétariat de l'Association Suisse des Electriciens  
Zurich 8, Seefeldstrasse 301

ADMINISTRATION:  
Zurich, Stauffacherquai 36 ♦ Téléphone 23 77 44  
Chèques postaux VIII 8481

Reproduction interdite sans l'assentiment de la rédaction et sans indication des sources

37<sup>e</sup> Année

N° 13

Samedi, 29 Juin 1946

## Accidents dus à l'électricité survenus en Suisse au cours de l'année 1945

Communication de l'Inspectorat des installations à courant fort (F. Sibling)

614.825(494)

L'auteur donne d'abord une statistique du nombre annuel d'accidents dus au courant fort, pour une période de 35 ans. Il rapporte ensuite sur les accidents survenus en 1945, en comparaison des dix dernières années. La seconde partie du rapport relate les accidents dont l'étude est particulièrement intéressante, ainsi que leurs causes.

Der Bericht enthält zunächst eine Tabelle der jährlich erfolgten Starkstromunfälle über einen Zeitabschnitt von 35 Jahren. Sodann werden die im Jahre 1945 vorgekommenen Starkstromunfälle tabellarisch zusammengestellt und mit den sich auf 10 Jahre zurückstreckenden Ergebnissen verglichen. Im zweiten Teil folgen Beschreibungen besonders lehrreicher Unfälle und ihrer Umstände.

### I. Statistique

A ne considérer que l'accroissement sensible du nombre des accidents survenus ces dernières années dans les installations à courant fort et celles de traction électrique, il y aurait lieu d'être alarmé. La fig. 1 montre toutefois que cet accroissement est dû principalement à des cas de peu d'importance, alors que le nombre des accidents mortels a très peu varié pendant toute la période considérée, soit de 1911 à 1945. En effet, même pendant les années défavorables 1943 et 1945 il ne dépasse que d'environ 30 % la moyenne annuelle de la période de 35 ans considérée. On est d'autant plus en droit d'être satisfait de ce résultat que depuis 1911 la puissance installée a passé de 280 000 kW à plus de 6 millions kW et que, durant cette période, nos chemins de fer ont été presque entièrement électrifiés. Pendant les premières années de l'électrification des chemins de fer, c'est-à-dire de 1921 à 1931, le nombre des accidents mortels dus à la traction électrique a été considérable.

L'augmentation du nombre d'accidents légers qui apparaît dans la statistique est due pour une grande part à une amélioration des données reçues. En effet, la Caisse nationale suisse d'assurance en cas d'accidents nous a signalé ces dernières années, plus que par le passé, les accidents bénins, sans suites graves, et nous a ainsi donné la possibilité d'établir une statistique plus complète et plus exacte.

L'accroissement alarmant du nombre des accidents ces dernières années ressort de façon frappante des tableaux qui suivent. Or, les chiffres reproduits dans la fig. 1, qui s'étendent à une période de développement relativement longue, montrent qu'en réalité les efforts des constructeurs, entre-

prises et organes de contrôle, tendant à éliminer des installations et appareillages électriques toute possibilité d'accident, n'ont pas été vains, puisque l'augmentation est due surtout aux accidents légers. La tendance des entreprises à maintenir leurs installa-

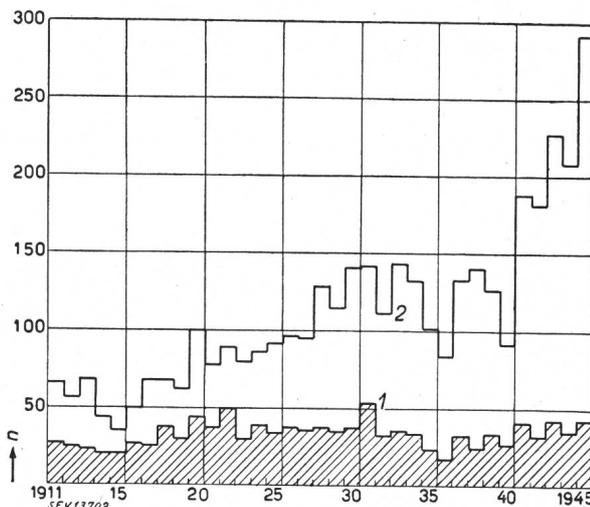


Fig. 1.

Nombre total (n) des victimes d'accidents dus à l'électricité en Suisse 1911...1945

(Entreprises électriques de traction et de distribution)

Ordonnée: 0—1 morts, 1—2 blessés, 0—2 total

année	blessés	morts	total	année	blessés	morts	total
1911	40	27	67	1929	80	35	115
1912	31	25	56	1930	103	38	141
1913	45	23	68	1931	88	54	142
1914	24	20	44	1932	79	33	112
1915	15	20	35	1933	108	36	144
1916	23	27	50	1934	99	34	133
1917	42	26	68	1935	78	24	102
1918	30	38	68	1936	66	18	84
1919	32	30	62	1937	101	33	134
1920	56	44	100	1938	116	25	141
1921	41	37	78	1939	93	34	127
1922	39	50	89	1940	65	27	92
1923	50	30	80	1941	148	41	189
1924	47	39	86	1942	151	32	183
1925	58	34	92	1943	185	43	228
1926	59	38	97	1944	173	36	209
1927	60	36	96	1945	249	43	292
1928	91	38	129				

tions en bon état a certainement contribué dans une large mesure à éviter des accidents graves. Si toutefois on considère le nombre des accidents survenus en 1945 — soit 43 accidents mortels, y compris ceux dus à la traction électrique, et 249 accidents sans suites mortelles — on doit malheureusement constater que le but fixé est encore loin d'être atteint.

Les renseignements fournis par l'Office fédéral des transports sur les accidents survenus dans les installations électriques de traction au cours des années 1944 et 1945 sont groupés dans le tableau I. Il ne sera plus tenu compte de ces accidents dans les tableaux et considérations qui suivront.

Nombre des accidents  
dans les installations électriques de traction

Tableau I

	blessés		morts		total	
	1944	1945	1944	1945	1944	1945
Employés de chemins de fer .	9	11	4	3	13	14
Voyageurs et tierces personnes	10	23	4	2	14	25
<b>Total</b>	19	34	8	5	27	39

En ce qui concerne les installations électriques soumises au contrôle des entreprises d'électricité et de l'Inspectorat des installations à courant fort, la statistique de l'année 1945 fait état de 242 accidents subis par 253 personnes. En outre il nous fut signalé 27 incidents bénins, sans suites dignes d'être mentionnées, dont nous n'avons pas tenu compte dans notre statistique. 38 personnes ont été victimes d'accidents mortels, 122 ont subi des blessures par suite du passage du courant à travers le corps et 62 des lésions dues à des arcs de court-circuits. Dans quelques cas isolés d'autres effets de la chaleur se manifestèrent; ils survinrent, p. ex. lors d'un court-circuit à travers une bague ou un bracelet métallique.<sup>1)</sup>

Nombre de victimes classées suivant leur relation  
avec les entreprises électriques

Tableau II

Année	Personnel d'exploitation des usines		Autre personnel des usines et monteurs électriciens		Tierces personnes		Total		
	bles-sés	morts	blessés	morts	bles-sés	morts	bles-sés	morts	total
<b>1945</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>97</b>	<b>13</b>	<b>109</b>	<b>24</b>	<b>215</b>	<b>38</b>	<b>253</b>
1944	7	—	67	8	80	20	154	28	182
1943	6	1	78	5	86	30	170	36	206
1942	6	1	56	7	64	20	126	28	154
1941	12	3	52	9	58	20	122	32	154
1940	5	—	31	8	25	14	61	22	83
1939	7	1	29	7	48	21	84	29	113
1938	8	1	48	6	51	16	107	23	130
1937	8	2	46	8	38	13	92	23	115
1936	5	—	25	8	27	6	57	14	71
<b>Moyenne 1936—45</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>53</b>	<b>8</b>	<b>59</b>	<b>18</b>	<b>119</b>	<b>27</b>	<b>146</b>

L'accroissement du nombre des accidents en 1945 a affecté dans une même mesure les monteurs et les tierces personnes, alors que le personnel d'explo-

<sup>1)</sup> cf. Bull. ASE t. 36(1945), no. 18, p. 636.

tation des usines et sous-stations ne fut atteint que dans une mesure équivalente à la moyenne des dix dernières années. Pour de plus amples détails, nous renvoyons aux chiffres du tableau II, qui classe les victimes suivant leur rapport avec les entreprises électriques.

Le tableau III classe les accidents selon qu'ils sont dus à la haute ou à la basse tension; il en ressort que le nombre des accidents mortels causés par la basse tension a considérablement augmenté. En effet, 25 personnes ont trouvé la mort dans des accidents provoqués par des installations secondaires de distribution ou des appareils consommateurs. Ce chiffre dépasse de beaucoup la moyenne des dix

Répartition des victimes suivant la tension d'exploitation  
des installations

Tableau III

Année	Basse tension		Haute tension		Total		
	blessés	morts	blessés	morts	blessés	morts	total
<b>1945</b>	<b>181</b>	<b>25</b>	<b>34</b>	<b>13</b>	<b>215</b>	<b>38</b>	<b>253</b>
1944	133	15	21	13	154	28	182
1943	134	19	36	17	170	36	206
1942	96	15	30	13	126	28	154
1941	95	18	27	14	122	32	154
1940	45	14	16	8	61	22	83
1939	65	20	19	9	84	29	113
1938	77	14	30	9	107	23	130
1937	68	18	24	5	92	23	115
1936	46	7	11	7	57	14	71
<b>Moyenne 1936—45</b>	<b>94</b>	<b>16</b>	<b>25</b>	<b>11</b>	<b>119</b>	<b>27</b>	<b>146</b>

dernières années, qui est de 16. Les détails sur les causes des accidents dus à la basse tension sont donnés dans le tableau V, de même que dans la deuxième partie de notre exposé.

Le tableau IV fournit des renseignements sur les parties d'installations à basse tension qui ont

Nombre des accidents dus à la basse tension  
et classés selon leurs causes

(Les chiffres entre parenthèses se rapportent à l'année 1944)

Tableau IV

Causes d'accidents	Personnel d'exploitation des entreprises		Tierces personnes		Total		
	blessés	morts	blessés	morts	blessés	morts	total
Parties d'installations ou d'appareils en service sous tension . . . .	58 (50)	6 (4)	19 (16)	5 (2)	77 (66)	11 (6)	88 (72)
Parties d'installations ou d'appareils non conformes aux prescriptions; manipulations intempestives de tiers	11 (6)	— (—)	35 (26)	8 (4)	46 (32)	8 (4)	54 (36)
Défauts d'isolement et protection insuffisante de parties d'installations sous tension . .	8 (5)	— (—)	50 (30)	6 (5)	58 (35)	6 (5)	64 (40)
<b>Total</b>	<b>77</b> (61)	<b>6</b> (4)	<b>104</b> (72)	<b>19</b> (11)	<b>181</b> (133)	<b>25</b> (15)	<b>206</b> (148)

donné lieu aux accidents; il nous montre que le chiffre des accidents mortels provoqués par des installations et appareils non conformes aux prescriptions, après un recul passager, a de nouveau augmenté de 4 à 8. Cette augmentation est due à l'emploi de lampes baladeuses impropres, qui ont fait à elles seules 6 victimes. Il y a malheureusement toujours des personnes qui négligent d'écouter les plus sérieux avertissements et qui ne sont convaincues des dangers de leur bricolages que lorsqu'il est trop tard.

composée s'il s'agit d'une liaison entre deux conducteurs de phases. Comme en 1944, on doit de nouveau signaler deux cas mortels avec 145 volts; 4 cas mortels sont dus à une tension active de 290 V et 4 à une tension de 380 V. Le plus grand nombre des accidents mortels, soit 15, a été causé par la tension étoilée de réseaux triphasés 220/380 V, les 6 accidents mortels étant provoqués par des lampes baladeuses impropres étant compris dans cette catégorie.

Comme le montre le tableau VI, le nombre des accidents survenus aux gens du métier a augmenté.

Nombre des accidents, classés d'après la tension et la partie de l'installation où l'accident s'est produit

Tableau V

Partie de l'installation	Tension en jeu										Total		
	jusqu'à 250 V		251...1000 V		1001...5000 V		5001...10000 V		plus de 10000 V		blessés	morts	total
	blessés	morts	blessés	morts	blessés	morts	blessés	morts	blessés	morts			
Usines génératrices et grandes sous-stations . . .	4	—	1	—	3	—	2	1	4	3	14	4	18
Lignes . . . . .	14	4	2	4	—	—	2	2	3	2	21	12	33
Stations transformatrices . . .	7	1	8	—	6	1	3	2	4	1	28	5	33
Laboratoires d'essais . . .	1	—	4	—	4	—	2	1	—	—	11	1	12
Installations provisoires . . .	8	—	9	1	—	—	—	—	—	—	17	1	18
Exploitations industrielles . . .	21	1	20	1	1	—	—	—	—	—	42	2	44
Moteurs transportables . . .	31	2	5	1	—	—	—	—	—	—	36	3	39
Lampes portatives . . . . .	7	6	—	—	—	—	—	—	—	—	7	6	13
Lampes fixes . . . . .	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	5
Appareils médicaux . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Appareils ménagers . . . . .	9	2	1	—	—	—	—	—	—	—	10	2	12
Autres installations intérieures . . . . .	16	1	8	1	—	—	—	—	—	—	24	2	26
<b>Total</b>	<b>123</b>	<b>17</b>	<b>58</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>215</b>	<b>38</b>	<b>253</b>
	140		66		15		15		17		253		

Le tableau V classe les accidents d'après le genre des installations et la valeur de la tension en jeu. Pour les accidents à basse tension, il s'agit de la tension active, c'est-à-dire de la tension étoilée si l'on a affaire à un passage de courant entre un conducteur de phase et la terre, et de la tension

2 ingénieurs, 1 machiniste et 13 monteurs ont perdu la vie; dans un cas toutefois on a pu déterminer que la victime avait intentionnellement mis fin à ses jours en saisissant une conduite à haute tension dans un poste de transformation. Il faut déplorer le fait que le nombre des accidents mortels survenus à des enfants ait passé de 3 à 6; 3 ont été victimes de lampes baladeuses non conformes, 2 d'avoir touché des fils d'alimentation à basse tension et un garçonnet a été tué au contact d'une ligne à haute tension après avoir escaladé un pin à proximité de la ligne.

Répartition des accidents selon la profession des victimes

Tableau VI

Profession	blessés	morts	total
Ingénieurs et techniciens . . .	8	2	10
Machinistes et surveillants d'usines . . . . .	8	1	9
Monteurs et manœuvres d'entreprises et de maisons d'installation . . .	77	13	90
Autres ouvriers d'entreprises électriques . . . . .	13	1	14
Ouvriers de fabrique . . . . .	60	3	63
Ouvriers du bâtiment . . . . .	24	—	24
Ouvriers travaillant dans des mines de charbon, des tourbières et à l'amélioration foncière . . . . .	8	1	9
Agriculteurs et jardiniers . . .	3	7	10
Sapeurs-pompiers et militaires . . . . .	2	—	2
Ménagères . . . . .	6	1	7
Domestiques . . . . .	2	1	3
Enfants . . . . .	1	6	7
Autres tierces personnes . . . . .	3	2	5
<b>Total</b>	<b>215</b>	<b>38</b>	<b>253</b>

Si enfin nous considérons le tableau VII classant les victimes d'accidents non mortels d'après la durée d'incapacité de travail, nous pouvons constater que la statistique des accidents est devenue plus complète et tient compte dans une plus large mesure des accidents légers. Ceci est la raison pour laquelle la durée moyenne d'incapacité de travail a encore diminué en comparaison des années précédentes. En effet elle n'a été en 1945 que de 32 jours, contre 39 en 1944 et 45 en 1942 et 1943. Toutefois le nombre de journées de travail perdues s'est accru de 5300 à 6200. Rappelons à ce sujet que le nombre des personnes accidentées par la basse tension a passé de 133 à 181 et par la haute tension de 21 à 34. Il est toutefois réjouissant de constater qu'il n'y a pas eu de cas d'invalidité totale, quand bien même on doit signaler quelques pertes de membres, comme par exemple de doigts amputés.

*Classification des victimes d'accidents non mortels suivant la durée de l'incapacité de travail et suivant leur relation avec les entreprises d'électricité*

Tableau VII

Durée de l'incapacité de travail	Personnel d'exploitation des usines				Autre personnel des usines et monteurs électriciens				Tierces personnes				Total			
	Nombre des victimes		Total des jours d'invalidité		Nombre des victimes		Total des jours d'invalidité		Nombre des victimes		Total des jours d'invalidité		Nombre des victimes		Total des jours d'invalidité	
	B. T.	H. T.	B. T.	H. T.	B. T.	H. T.	B. T.	H. T.	B. T.	H. T.	B. T.	H. T.	B. T.	H. T.	B. T.	H. T.
0 jour . . . . .	—	2	—	—	6	2	—	—	11	—	—	—	17	4	—	—
1 ... 15 jours . . . .	1	1	15	3	33	5	220	35	42	2	385	25	76	8	620	63
16 ... 31 jours . . . .	—	4	—	102	18	8	395	215	25	1	585	30	43	13	980	347
1 ... 3 mois . . . . .	—	—	—	—	15	3	725	160	22	1	1160	50	37	4	1885	210
plus de 3 mois . . . .	—	1	—	120	4	3	670	600	4	1	600	105	8	5	1270	825
invalidité totale . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total	1	8	15	225	76	21	2010	1010	104	5	2730	210	181	34	4755	1445
	9		240		97		3020		109		2940		215		6200	

B. T. = accidents basse tension.

H. T. = accidents haute tension.

## II. Quelques accidents caractéristiques

Après ces renseignements statistiques, nous décrivons, en suivant le même ordre qu'au tableau V, quelques accidents caractéristiques qui se sont produits dans les différents genres d'installations. Notre but est d'attirer par là l'attention sur des imprudences et fautes qui doivent être évitées.

### Usines et sous-stations

Dans cette catégorie, 4 accidents mortels sont à signaler alors que 14 cas n'eurent comme suites que des blessures. De ces dernières, 10 sont dues à des arcs de courts-circuits provoqués lors de travaux de nettoyage, de révision, etc. par suite de déconnectage insuffisant ou de fausse manœuvre. Tous les cas où la basse tension fut mise en cause rentrent dans ce groupe.

Dans une installation de couplage à 50 kV, un électricien voulut expliquer à un apprenti la lecture d'un ampèremètre à mesure directe. Il approcha un crayon à travers le grillage, trop près de cet appareil. Une étincelle jaillit entre le crayon et l'ampèremètre. Selon les indications qui ont pu être relevées, une bobine d'extinction interrompit en une fraction de seconde le courant s'écoulant à la terre par le corps de l'électricien de sorte qu'il s'en tira avec de légères blessures. — Plus grave fut l'accident qui arriva à un fonctionnaire technique lors de la visite d'une sous-station. Il fit, en discutant, un geste malencontreux dans la direction d'une bobine d'induction sous 45 kV et s'attira par le passage du courant de fortes brûlures aux deux bras. Ces brûlures provoquèrent un empoisonnement interne et, en 2 jours, contre toute attente, la mort de la victime.

Des suites d'un tel empoisonnement mourut aussi, dans les 6 jours, un machiniste qui par erreur avait pénétré dans une cellule de couplage à 45 kV et, de la tête, était entré en contact avec des parties sous tension. Tous les efforts tentés afin de le sauver

furent vains, malgré l'application par le médecin traitant des expériences faites dans le cas précédemment cité. — Un monteur qui, pour l'exécution d'une tâche qui lui avait été assignée, entra dans une cellule de couplage à 6 kV et voulut se mettre à travailler aux parties sous tension subit les effets d'un violent court-circuit. Il fut tué sur le coup et brûlé jusqu'à en être méconnaissable.

Dans les centrales et sous-stations, les accidents sont souvent provoqués par le fait que le personnel chargé des travaux se trompe d'emplacement de travail; ceci doit inciter les intéressés à plus de prudence dans les manœuvres et à un contrôle sérieux des connexions avant le commencement des travaux. Malheureusement ces avertissements sont trop souvent négligés par le personnel qui ne veut pas mettre en doute sa propre habileté. Ceci est démontré à nouveau par le dernier des 4 cas mortels, dans lequel un monteur, qui voulait déplacer une planche dans une installation à 150 kV, s'approcha trop d'un sectionneur ouvert sous tension. Il fut victime de son imprudence.

### Lignes à haute tension

Dans cette catégorie nous pouvons signaler une forte amélioration par rapport à l'année précédente. Alors qu'en 1944 nous avons 8 cas mortels à déplorer, qui n'avaient toutefois atteint aucun homme du métier, ce nombre se réduit à 2 pour l'année 1945 (1 monteur et 1 écolier). Nous mettons de côté le cas de deux jeunes gens qui grimperent par jeu à un pylône d'une ligne sous 45 kV et payèrent de leur vie leur étourderie.

Le monteur en question fut, par un malheureux concours de circonstances, accidenté mortellement lors du renforcement d'une ligne à grande portée en montagne. Dans une portée de 160 mètres, la ligne en question passait au-dessus de la ligne à 10 kV d'une autre entreprise. Cette ligne à 10 kV, avec point neutre mis à la terre dans une usine génératrice

peu éloignée, était restée en service pendant les travaux. Les deux extrémités de la ligne à transformer étaient court-circuitées et mises à la terre. Pendant la descente d'un des conducteurs au moyen d'une corde de 11 mm, celle-ci cassa soudain. L'extrémité du fil de cuivre de 8 mm vint frapper un conducteur de la ligne à 10 kV, bien que celle-ci eût été entourée d'un échafaudage de protection. Il s'écoula à travers la ligne en transformation un assez fort courant à la terre qui fit déclencher le disjoncteur correspondant dans l'usine génératrice. Ce courant provoqua toutefois aux points de mise à la terre une assez forte chute de tension. Toute la ligne en transformation prit ainsi momentanément un certain potentiel par rapport à la terre. Un monteur qui travaillait sur l'un des pylônes de croisement et touchait du pied un des fils de la ligne, fut soumis à cette différence de potentiel et tué. Le résultat de l'enquête démontre à nouveau qu'en de pareils cas un léger échafaudage de protection ne suffit pas pour renoncer à la mise hors service de la ligne sur laquelle on ne travaille pas. Dans le cas particulier, l'échange des conducteurs aurait dû se faire à un moment où il aurait été également possible de déclencher la ligne à 10 kV et de travailler ainsi sans danger. D'autre part, la corde de 11 mm employée pour descendre un fil de cuivre de 8 mm de 160 m de longueur était de toute façon trop faible et risquait de se rompre au frottement sur une arête métallique ou au moindre défaut. Il est évident que l'effort de traction n'avait pas été déterminé de façon suffisante. En décrivant ce cas en détail, notre but n'est pas d'accuser publiquement l'entreprise responsable (qui n'était du reste pas d'accord avec la manière de travailler du groupe en question et a pris par la suite des mesures draconiennes). Nous tenions toutefois à relever que la routine et l'habileté professionnelle ne doivent pas inciter le personnel de ligne à négliger de prendre les précautions indispensables.

Parmi les accidents provoqués par les lignes à haute tension, nous mentionnerons un cas intéressant, arrivé au Tessin. Un interrupteur de ligne à 8 kV avait été ouvert pour le déplacement de la ligne qui en partait. Avant de couper les fils, il fut nécessaire d'assurer le support contre une traction unilatérale pour un hauban provisoire. Le monteur grimant le long du support pour fixer ce hauban fut électrisé dès qu'il toucha de la main gauche la tringle du dispositif de manœuvre au-dessus de l'isolateur, vu qu'il était lui-même relié à la terre par le hauban tenu dans la main droite et par la partie inférieure de la tringle qu'il touchait du pied. La partie supérieure de l'interrupteur avait été mise sous tension ensuite d'une fissure, restée inaperçue, à un isolateur d'arrêt de la ligne arrivant à l'interrupteur. Il n'en était toutefois résulté aucune interruption de service, vu qu'il s'agissait d'un support en bois sec et que le dispositif de manœuvre était isolé de la partie supérieure de l'interrupteur.

### *Postes de transformation*

Dans les postes de transformation, il se produit en général des accidents de même nature que sur les lignes à haute tension. En outre, il faut signaler de nombreuses blessures provoquées par les arcs de courts-circuits qui, comme par le passé, sont toujours très nombreux. Des 28 accidents mentionnés dans le tableau V, la moitié sont dus à des arcs de courts-circuits dont la plupart ont été engendrés lors de travaux effectués à des installations de distribution sous basse tension. — De gros dégâts furent provoqués dans le poste alimentant un four électrique, par la faute d'un ouvrier qui, ne réussissant pas à déclencher le disjoncteur à huile correspondant, ouvrit délibérément le sectionneur de la ligne d'alimentation sous une charge d'environ 1000 kW à 3 kV. Le court-circuit provoqué par l'arc de rupture fut très violent, alimenté qu'il était par une sous-station à 45/3 kV située à proximité immédiate et disposant d'une puissance de plus de 20 000 kVA. Il ne faut donc pas s'étonner que cet arc ait fait de gros dégâts aux installations et ait même atteint des personnes se trouvant à l'extérieur de la station.

L'accident curieux suivant ne put pas être entièrement élucidé: la station de transformation principale d'une entreprise industrielle avait été mise hors service pour des travaux de révision. Après quelques heures de travail, une tension de courte durée apparut dans l'installation à haute tension. Le choc fut ressenti par plusieurs ouvriers, dont l'un d'eux trouva la mort. L'explication la plus plausible qui put être donnée fut que dans une maison locative de la fabrique dont les installations de chauffage étaient alimentées par le poste de transformation en question et les installations de lumière par un autre poste resté en service, un amateur avait voulu alimenter les prises de courant de chauffage par le réseau de lumière au moyen d'une ligne volante, sans se rendre compte des effets que cela aurait sur les installations hors service. Cette mise sous tension ne pouvait être que de courte durée car les fusibles du circuit lumière durent fondre instantanément. Ce cas montre une fois de plus qu'un pareil accident ne serait pas arrivé et que le risque d'une bien plus grande catastrophe aurait de même été évité si les installations à haute tension déclenchées avaient été court-circuitées et mises à la terre avant le début des travaux, comme l'exigent les dispositions du chiffre 7, art. 8, de l'Ordonnance fédérale sur les installations à courant fort.

Les causes de 3 autres accidents mortels sont par contre claires. Un interné polonais chaussé de souliers légers et se trouvant sur un sol humide fut tué par l'effet d'une tension de 145 V alors qu'il appliquait une lampe d'essai aux contacts des coupe-circuit d'une installation en tenant en main une connexion dénudée faite dans l'un des fils. Deux monteurs perdirent la vie dans les installations à 9 et 18 kV. L'un d'entre eux s'approcha trop de la con-

duite d'alimentation d'un transformateur à 9 kV pour effectuer un dernier contrôle de son travail bien qu'il eût déjà enlevé la palissade de protection établie. Le deuxième monteur, présumant qu'un interrupteur à 18 kV n'était pas sous tension, s'introduisit délibérément entre les isolateurs après avoir éloigné la paroi de protection. Ni lui ni son supérieur également présent n'avait jugé nécessaire de contrôler si la ligne d'alimentation était bien déclanchée; au surplus, ici de même, la mise à la terre prescrite n'avait pas été effectuée. — Les autres accidents dans les postes de transformation ne présentent aucune particularité digne d'être mentionnée.

#### *Lignes à basse tension*

Dans cette catégorie d'installations, le nombre des accidents mortels a augmenté et passé à 8, c'est-à-dire à un nombre égal à celui des deux années précédentes réunies. Parmi ces 8 victimes se trouvent 4 monteuses de lignes aériennes, qui furent tués par l'effet d'une tension active de 380 V. Dans trois cas, les accidents se sont produits lors de travaux effectués contre la volonté du chef du service à des lignes sous tension et naturellement sans que les «Directives pour les travaux sous tension à des installations de distribution à basse tension» soient respectées.<sup>2)</sup>

Nous signalons encore qu'au cours de travaux à des lignes sous tension, dix monteuses ont subi des blessures ou des chocs graves, lors d'accidents du même genre.

Au début de cet article nous avons déjà mentionné que 2 enfants, un garçonnet de 4 ans et un de 12 ans avaient été accidentés mortellement au contact de lignes alimentant des bâtiments. La tension active était de 220 V. Le plus jeune passa d'une fenêtre sur un avant-toit d'environ 40 cm de largeur, se coucha sur le revêtement en tôle et saisit d'une main un conducteur de phase situé env. 35 cm plus bas. Le garçon de 12 ans aurait dû être plus conscient du danger de son action; après avoir escaladé le toit d'une baraque militaire, il semble avoir saisi volontairement des deux mains les conducteurs d'introduction passant à 22 cm au-dessous du bord du toit, bien qu'une mise-en-garde bien visible eût rendu attentif au danger. L'accidenté fut soumis pendant environ deux heures à l'effet du courant et lorsqu'il put être dégagé, la mort avait fait son œuvre. — Comme ce garçon de 12 ans, un manoeuvre crut pouvoir toucher impunément les fils sous 220 V d'arrivée à un potelet; l'échelle sur laquelle il se trouvait ayant basculé, l'accidenté tomba et fut dégagé à temps.

Le contact d'une ligne aérienne sous 220 V pour l'alimentation d'une grange, au moyen d'un tuyau

<sup>2)</sup> cf. Publication de l'ASE no. 146 f du 1<sup>er</sup> juillet 1939, resp. Bull. ASE t. 30(1939), no. 15, p. 420...421.

métallique long de 6,50 m, fut fatal à un domestique de campagne. On ne put dans ce cas déceler aucune trace de brûlure et la mort dut être attribuée à des trémulations fibrillaires du coeur qui, comme on le sait, ne peuvent aujourd'hui encore être combattues efficacement. — A un autre endroit, un potelet sous tension ensuite d'un défaut d'isolement fut employé par des monteuses pour fixer provisoirement les conducteurs d'une nouvelle ligne aérienne. Un ouvrier resté au sol saisit ces conducteurs et ne put se dégager qu'après un certain temps; il subit de sérieuses brûlures. — Un cas mérite une attention particulière: c'est celui d'un fils de paysan qui fut trouvé mort tôt le matin à côté du hauban d'un poteau d'une ligne à basse tension. Au poteau était fixée une lampe d'éclairage public avec ligne d'alimentation tirée dans un tube métallique. Contrairement aux dispositions de l'art. 101, chiffre 4, de l'Ordonnance fédérale, la fixation du hauban au poteau n'avait pas été faite soigneusement, le hauban touchant le tube. Un défaut d'isolement dans ce dernier fit que la tension du conducteur de phase se transmit au hauban, dont le point d'ancrage dans le sol présentait une assez forte résistance. L'accidenté semble avoir dans la nuit pour une raison ou une autre touché ou saisi le hauban en question, placé au bord du chemin, ce qui lui fut fatal. Il faut relever aussi que cet accident aurait pu être évité si les organes compétents n'avaient pas fait preuve d'une incompréhensible négligence. En effet, il avait été annoncé auparavant à la Commission de l'électricité de la commune en question que des enfants s'étaient fait électriser en touchant ce hauban. La Commission avait chargé un installateur de réparer le défaut, mais l'exécution de cet ordre fut différée.

#### *Laboratoires d'essai*

Des 12 accidents survenus dans les laboratoires d'essai d'entreprises industrielles, 7, soit plus de la moitié, sont dus à arcs de courts-circuits. Ces derniers n'entraînèrent aucune suite grave bien que, en partie, la haute tension y eût joué un rôle.

Dans l'installation de couplage à haute tension d'une station d'essai, un défaut à un disjoncteur à air comprimé devait être éliminé. Le monteur chargé de ce travail omit, pour une raison inconnue, de déclancher l'installation avant de pénétrer dans la cellule. Il toucha délibérément un sectionneur sous 8 kV et fut tué sur le coup. Le fait que le monteur en question dut d'abord enlever un écriteau de mise-en-garde et n'en tint aucun compte reste inexplicable. — Quant aux autres accidents, il s'agit de cas bénins, dans lesquels les accidentés ont oublié momentanément les dangers inhérents aux installations de laboratoires d'essai et ont par inadvertance touché des parties sous tension.

### *Installations provisoires de forces motrices et d'éclairage sur chantiers, tourbières et autres*

Cette catégorie d'installations, de caractère provisoire, présente des dangers du même ordre que les plateformes d'essai des fabriques de l'industrie électrique, à la différence près que sur les chantiers, tourbière, etc., le personnel devant se servir des installations n'est pas constitué par des gens du métier. Dans ces installations provisoires des précautions supplémentaires sont donc nécessaires. En premier lieu, il faut veiller à un isolement suffisant des lignes volantes, à un coffrage soigné de toutes les parties sous tension ainsi qu'à une bonne mise à la terre de tous les bâtis métalliques d'appareils consommateurs ou autres. En outre, une mesure de première importance est de n'employer pour les installations d'éclairage que des douilles isolantes et cela autant que possible en liaison avec une tension réduite, p. ex. spécialement dans les galeries souterraines; malheureusement lors d'enquêtes ayant trait aux accidents ou lors d'inspections, on s'aperçoit trop souvent que les précautions les plus élémentaires ont été négligées. La faute doit en être recherchée dans le fait que très souvent ces installations ne sont pas établies par des gens du métier mais par des mécaniciens ou ouvriers du bâtiment ayant de vagues notions d'électricité. Des 17 accidents ayant provoqué des blessures, 7 sont arrivés dans des tourbières. Un accident mortel s'est produit dans une mine de charbon. Il est dû surtout à un hasard malheureux. Un ouvrier voulant déplacer un câble d'acier le traîna sur le câble d'alimentation à 500 V d'une pelle mécanique. Malheureusement un brin du câble d'acier pénétra à travers l'isolation du câble électrique jusqu'à l'âme d'un conducteur de phase. L'ouvrier tenant le câble d'acier fut soumis ainsi à une tension d'environ 290 V. Il s'affaissa et resta quelques minutes sous l'effet du courant. Les tentatives de rappel à la vie entreprises immédiatement n'eurent aucun succès; ici aussi l'issue fatale a probablement été causée par un arrêt du cœur. — Un accident à peu près identique arriva à un ouvrier du bâtiment qui toucha un fil de fer barbelé mis sous tension par le câble d'alimentation d'un moteur. Ce câble avait été posé sur le fil barbelé dont une pointe avait pénétré à travers l'isolation et touché l'âme d'un conducteur de phase sous tension (220 V contre la terre).

Les machines employées dans l'industrie du bâtiment, ou dans l'exploitation des tourbières, sont en général soumises à de très fortes trépidations. Celles-ci peuvent avoir comme effet la détérioration par usure de l'isolation des conducteurs ou le dévissage des bornes. De telles déficiences purent être constatées dans la plupart des accidents de cette catégorie. Dans plusieurs cas, des conducteurs ainsi dénudés touchèrent des parties de machines non mises à la terre; ainsi, celles-ci furent portées à la tension

de phase, parce qu'on s'était contenté de ne mettre que le moteur à la terre alors que la machine n'était pas en liaison métallique avec celui-ci. Dans d'autres cas le conducteur neutre se détacha de sa borne dans des boîtes de jonction ou fiches de câbles dont l'exécution ne correspondait pas encore aux exigences actuelles concernant le dispositif d'amarrage des cordons et le cloisonnement, et toucha un conducteur de phase, ce qui provoqua naturellement la mise sous tension de l'appareil. Deux autres accidents furent causés par l'emploi de terres de protection insuffisantes avec résistance d'environ 30 ohms chacune de sorte que du fait d'une perte à la terre, la tension de contact atteignit une valeur trop élevée. Heureusement ces accidents n'eurent pas de suites sérieuses malgré les circonstances aggravantes, en particulier celle d'un sol mouillé à l'endroit de l'accident.

Comme, en raison de la situation économique, ces installations provisoires pour l'exploitation des tourbières et mines de charbon doivent rester encore en service pour le moment, les entreprises électriques s'efforceront de veiller attentivement au bon état des installations et exigeront l'élimination immédiate de tout défaut constaté.

### *Exploitations industrielles et artisanales*

Dans cette catégorie d'installations on eût à déplorer deux accidents mortels, comme l'année précédente. Par contre, le nombre des blessés a passé de 20 à 42. Il faut toutefois remarquer à ce sujet que dans 19 cas il s'agissait de lésions par arcs de courts-circuits, que nous ne voulons pas décrire plus en détails. Nous tenons seulement à relever que la plupart de ces accidents auraient certainement pu être évités avec un peu de bonne volonté et de réflexion. — Les deux cas mortels furent provoqués par des installations de ponts roulants qu'on avait oublié de déclancher. Le contact d'un fil nu provoqua dans un cas (290 V contre la terre) une chute d'une grande hauteur, dans l'autre cas (220 V contre la terre) la mort directe par l'effet du courant. 6 autres accidents à des ponts roulants n'eurent pas de suites graves; ils sont dus également au contact de lignes nues ou de bornes non protégées. Dans un cas on doit blâmer la manière d'agir d'un chef de fabrication qui, en entrant dans un atelier, enclancha sans autre l'interrupteur du pont roulant sans se rendre compte qu'il avait été ouvert pour des travaux.

### *Moteurs transportables*

Le nombre des accidents provoqués par les moteurs transportables et les soudeuses électriques mobiles a considérablement augmenté en 1945. Il atteint presque celui des accidents déjà mentionnés ci-dessus, arrivés dans des exploitations industriel-

les. — Un mécanicien sur auto perdit la vie pour avoir employé en plein air une perceuse à main sous 220 V, non mise à la terre et présentant un défaut d'isolement. — Une soudeuse électrique avec alimentation par câble causa la mort d'un apprenti. A l'introduction du câble dans la machine le raccord isolant était cassé et l'arête métallique de l'ouverture avait détérioré l'isolation du câble jusqu'à faire contact avec l'âme d'un conducteur de phase. Il est intéressant de constater que dans ce cas la machine était réellement mise à la terre; la résistance de l'électrode de terre n'était que de 6 ohms, alors que celle du point neutre du transformateur était de 4 ohms. Dans la ligne de terre de l'appareil se trouvait toutefois un mauvais contact. La résistance de passage à la terre fut de ce fait augmentée à 17 ohms. Lors d'une perte, le courant de défaut fut ainsi d'env. 14 A ( $290\text{ V} : 4 + 17\text{ ohms}$ ) si bien que la soudeuse fut portée à une tension de contact d'environ 235 V sans que le fusible de 25 A précédant l'appareil ne fondit. — Encore plus défavorables se révélèrent les conditions de mise à la terre d'un moteur transportable qui provoqua la mort d'un cultivateur. Il s'agissait d'un réseau triphasé 220/380 V. La résistance de passage à la terre du point neutre du transformateur n'était que de 1,3 ohms, tandis que celle du moteur transportable s'élevait à 140 ohms. Un défaut d'isolation porta le bâti du moteur à une tension de contact presque égale à la tension de phase. Nous ne voulons pas manquer à ce sujet de rappeler la publication parue dans le Bull. ASE 1944, no. 25, p. 754...766, concernant la mise à la terre et la mise au neutre comme mesures de protection dans les installations intérieures, exposant en détails les exigences auxquelles ces mesures doivent satisfaire.

Il est inutile d'insister sur les autres accidents de cette catégorie, qui n'ont donné lieu à aucune suite grave. Ils sont presque tous dus à des mises à la terre insuffisantes, c'est-à-dire à une trop grande résistance de la terre de protection, à l'interruption du conducteur neutre ou à des brides de contact rouillées pour la liaison aux conduites d'eau. Il faut toutefois relever encore la faute consistant à confondre le conducteur de mise à la terre avec un conducteur de phase lors de la fixation des cordons de machines transportables; chaque monteur doit et peut éviter de pareilles méprises par un contrôle exact de son travail. — Dans un service du gaz municipal un câble muni d'une fiche à chaque extrémité provoque une électrisation et des blessures. Ce cas se produisit également dans un domaine agricole, où le câble du moteur présentait la même particularité. De tels câbles constituent de sérieux dangers et ne sont donc pas conformes aux dispositions du § 70 des Prescriptions sur les installations intérieures. — Enfin il faut encore citer deux cas d'accidents provoqués par des câbles avec armure métallique. Cette sorte de câble a déjà causé, les an-

nées précédentes, de nombreux accidents graves et est interdite depuis longtemps, pour le raccordement de moteurs transportables.

Il ressort de ce qui précède que le contrôle régulier des installations transportables, soumises par la nature de leur emploi à un travail rude et à de fortes sollicitation, devient une impérieuse nécessité. Il est à ce sujet tout à fait réjouissant de constater que de nombreuses entreprises industrielles font effectuer un contrôle des appareils transportables à la fin de chaque semaine ou de chaque quinzaine par leur département de l'outillage. Ces appareils ne sont remis en emploi qu'après une révision sérieuse.

#### *Lampes portatives (baladeuses)*

Les lampes baladeuses ont toujours été, en raison des nombreux accidents mortels provoqués par des modèles impropres, un gros souci de l'Inspectorat des installations à courant fort. Elles ont causé en 1945 la mort de 6 personnes, contre 3 en 1944. Le recul n'a donc été que passager. Le rapport entre les accidents mortels et ceux qui n'ont provoqué que des blessures montre que les lampes baladeuses impropres sont particulièrement susceptibles de provoquer des accidents graves. Ceci provient du fait qu'elles sont employées surtout en des endroits mouillés, à sol bon conducteur, et que leur douille métallique est directement saisie pour l'emploi, de sorte que les victimes ne peuvent pas se dégager d'elles-mêmes. Elles ne sont en général sauvées que par l'intervention d'une tierce personne ou d'un hasard heureux. En 1945, 5 accidents mortels ont été provoqués par des douilles métalliques ou par des baladeuses ancien modèle à parties métalliques accessibles. Dans un seul cas il s'est agit d'une baladeuse conforme aux prescriptions; toutefois, ce n'est pas la lampe qui fut la cause directe de l'accident, mais le cordon défectueux à son introduction dans la lampe. Ce défaut coûta la vie à un jeune homme de 15 ans qui se servait de cette lampe en plein air. — Des autres accidents sans suites graves, trois furent également causés par des cordons défectueux, le reste par des douilles de lampes employées comme baladeuses.

Ces nombreux accidents doivent montrer aux personnes chargées du contrôle des installations intérieures combien il est important de vouer une attention particulière au contrôle des appareils transportables et spécialement de ceux destinés à l'éclairage.

#### *Appareils d'éclairage fixes*

Dans cette catégorie la statistique pour 1945 indique 5 cas ayant produit des blessures. Celles-ci furent toutefois peu importantes car presque toujours l'accidenté est parvenu à se libérer rapidement, comme par exemple un boulanger qui fut violem-

ment électrisé en voulant ouvrir la porte de son four. Celle-ci avait été mise sous tension par une défektivité de l'interrupteur de la lampe du four. — Un concierge voulant changer l'ampoule d'une grande lampe à suspension fut électrisé et fit une chute de trois mètres. L'introduction dans la lampe avait été mal faite et le conducteur de phase, dénudé sur quelques centimètres, avait mis l'armature sous tension.

#### *Appareils ménagers de chauffage et de cuisson électriques*

Cette catégorie d'appareils a pris, à cause des fortes restrictions imposées aux consommateurs de gaz au début de 1945, une extension considérable. Il ne faut donc pas s'étonner qu'on doive enregistrer aussi une augmentation du nombre des accidents, d'autant plus que de nombreux appareils d'un ancien modèle furent retirés des greniers et armoires et remis en service. Nous avons donc rassemblé les accidents provoqués par des appareils de cette catégorie sous une nouvelle rubrique. Le tableau V montre que 2 accidents mortels et 10 sans suites graves durent leur être imputés. Le premier des accidents mortels fut causé par un petit réchaud d'un ancien modèle avec fiches de contact unipolaires. Ces pièces de contact possèdent à l'introduction du cordon dans le corps en porcelaine un ressort pour protéger le cordon. Un des ressorts avait été mis sous tension par l'absence de la petite rondelle isolante qui aurait dû le séparer de la douille de contact. Bien que la tension n'ait été que de 145 V, une dactylographe fut tuée dans un bureau pour avoir saisi en même temps le ressort de protection sous tension et un tuyau de chauffage central. Deux accidents de même nature bien que moins graves s'étant produits plus tard et un deuxième accident mortel avec une bouilloire à 220 V étant arrivé au début de 1946, il est du devoir de tous les organes de contrôle d'exiger, comme le fait notre Inspectorat, l'élimination des ressorts de protection et leur remplacement par des manchettes en cuir ou des gaines isolantes souples partout où les contacts unipolaires ne peuvent pas être remplacés par des prises d'appareils normalisées.

Un chef de cuisine perdit la vie en déposant une marmite pleine de soupe sur un réchaud défectueux sous 220 V. Une arête vive avait détérioré l'isolation du conducteur de phase à l'introduction du cordon

dans l'appareil. En outre, la borne de mise à terre s'était dévissée et la ligne de terre avait été en partie interrompue par des restes d'aliments qui s'étaient introduits entre les pièces de contact. — La plus grande partie des autres accidents doit être attribuée à des radiateurs et réchauds électriques non mis à la terre, qui électrisèrent les usagers par l'intermédiaire des ustensiles de cuisine. Les expériences faites en 1945 montrent de façon péremptoire que l'Inspectorat des installations à courant fort a été bien inspiré en mettant, au début de l'année, à la disposition des entreprises électriques, pour être distribuée à leurs abonnés, une circulaire contenant les conseils de l'Inspectorat pour l'achat et l'emploi d'appareils de cuisson électrique.

#### *Autres installations intérieures*

Les accidents arrivés dans les autres installations intérieures n'apportent aucun élément nouveau par rapport aux cas déjà cités. De nombreux monteurs provoquèrent des courts-circuits ou entrèrent en contact avec des parties sous tension en travaillant à des installations électriques en service. L'un d'eux fut trouvé mort à côté des bornes d'embranchement d'un chauffe-eau sous 500 V. Il avait eu vraisemblablement l'intention de redresser un peu les conducteurs nus reliant les corps de chauffe sans se rendre compte que le chauffe-eau avait été mis en service entre-temps par un interrupteur commandé à distance. — En ce qui concerne les blessures subies par des tierces personnes, les causes déjà décrites se répètent: pièces d'appareils non protégées, cordons pour appareils transportables munis de fiches aux deux extrémités, mauvaises mises à la terre, etc.

Nous voulons finalement encore citer un cas mortel d'un genre spécial. Il s'agit d'un cultivateur qui, contrairement aux prescriptions en vigueur, alimentait une clôture électrique au moyen d'un transformateur. La clôture fut portée à la tension de 220 V contre la terre ensuite d'un défaut d'isolement dans les enroulements du transformateur. Ayant saisi la ligne de mise à la terre d'un des pôles de l'appareil pour la déplacer, le cultivateur fut soumis à cette tension et tué. Nous renvoyons à ce sujet au dernier paragraphe de notre rapport sur les accidents arrivés en 1944 ainsi qu'aux publications dans le Bull. ASE 1939, no. 9, p. 239, et no. 13, p. 354... 355; 1944, no. 15, p. 410; 1945, no. 11, p. 359.