Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 42 (1951)

Heft: 22

Rubrik: Accidents dus à l'électricité : survenus en Suisse au cours de l'année 1950

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 10.08.2025

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

42e année N° 22 Samedi, le 3 Novembre 1951

BULLETIN

DE L'ASSOCIATION SUISSE DES ELECTRICIENS

Accidents dus à l'électricité, survenus en Suisse au cours de l'année 1950

Communication de l'*Inspectorat des installations à courant fort (E. Frey)* 614.825(494)

Chaque année l'Inspectorat des installations 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.

Wie bisher werden die im Jahre 1950 vorgekommenen Starkstromunfälle (ausschliesslich die elektrischen Bahnen) in Tabellen zusammengestellt und mit den Zahlen der letzten Jahre verglichen. Anschliessend erfolgt die Beschreibung verschiedener lehrreicher Unfälle und ihrer näheren Umstände.

I. Statistique

Pour l'année 1950, la statistique des accidents dus au courant fort, établie par l'Inspectorat des installations à courant fort, dénote une nette augmentation des accidents mortels, par rapport aux années précédentes. Par contre, les accidents n'ayant provoqué que des blessures ont été un peu moins nombreux que les deux années précédentes. Dans les installations à courant fort soumises au contrôle de l'Inspectorat, 266 accidents se sont produits en 1950, affectant 277 personnes. 35 autres accidents légers ne sont pas compris dans ces chiffres.

Outre ces accidents survenus dans des installations servant à la fourniture générale de l'énergie électrique, quelques accidents ont été provoqués par des installations électriques d'entreprises ferroviaires. Les chiffres indiqués par l'Office fédéral des transports sont groupés au tableau I et comparés à ceux de 1949.

Nombre des accidents survenus dans des installations électriques de traction

Tableau I

	Blessés		Morts		Total	
	1949	1950	1949	1950	1949	1950
Employés de chemins de fer	18	11	2	—	20	11
Voyageurs et tierces personnes	7	4	2	2	9	6
Total	25	15	4	2	29	17

Le présent rapport et les tableaux suivants tiennent uniquement compte des accidents survenus dans les installations soumises au contrôle de l'Inspectorat.

Parmi les 234 blessés, 61 furent brûlés ou eurent des blessures aux yeux par suite de la chaleur développée par des arcs de court-circuit. Il s'agit surtout, comme d'habitude, de monteurs électriciens, qui ont négligé les réels dangers de l'électricité et travaillé, sans nécessité absolue, à des parties d'installation sous tension.

Le tableau II indique les accidents des 10 dernières années, classés par catégories de personnel et tierces personnes.

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

Tableau II

Année	Personnel de l'exploitation		Monteurs		Tierces personnes		Total		
	blessés	morts	blessés	morts	blessés	morts	blessés	morts	total
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
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
Moyenne 1941–50	9	1	86	10	105	22	200	33	233

Comme nous l'avons dit, le nombre des accidents mortels a considérablement augmenté par rapport à ces dernières années. 7 monteurs et 5 tierces personnes de plus qu'en 1949 ont été tués, tandis que le personnel d'exploitation n'a eu qu'un seul mort. Les accidents légers, surtout ceux de tierces personnes, furent un peu moins nombreux que durant les deux dernières années. Le nombre des morts et celui des blessés légers dépassent sensiblement les moyennes des années de 1941 à 1950.

Le tableau III classe les accidents des dix dernières années, selon qu'ils étaient dus à la haute ou à la basse tension. On constate immédiatement que l'augmentation des accidents mortels de 1950 pro-

vient de courants à basse tension. Dans les installations à haute tension, il y a eu un mort de moins qu'en 1949.

Nombre des victimes classées suivant le genre de tension

Tableau III

Année	Basse tension		Haute tension		Total		
	blessés	morts	blessés	morts	blessés	morts	total
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
1943	134	19	36	17	170	36	206
1942	96	15	30	13	126	28	154
1941	95	18	27	14	122	32	154
Moyenne 1941–50	167	22	33	11	200	33	233

De plus amples détails sur les causes des accidents dus à la basse tension sont fournis par les tableaux IV et V, ainsi que dans la deuxième partie de ce rapport.

4 sous 380 V) sont alarmants. 7 monteurs, qui travaillaient sur des poteaux et des potelets, sans tenir compte du grave danger que présentaient les fils sous tension et sans avoir pris les précautions nécessaires, perdirent la vie par suite de leur négligence. Ces tragiques accidents montrent combien il est dangereux de travailler à des installations sous tension, qui pourraient pourtant être déclenchées préalablement sans difficulté.

Des engins de levage ont causé la mort de 4 hommes, par une tension efficace de 290 V dans l'un des cas et de 220 V dans les trois autres cas. Il s'agissait de serruriers et de conducteurs de ponts roulants, qui montèrent sur ceux-ci sans déclencher l'interrupteur principal et vinrent ensuite en contact avec des lignes de contact nues sous tension.

9 baladeuses et 3 perceuses à main causèrent la mort de 12 personnes, chiffre aussi élevé que celui des accidents mortels causés par les lignes à basse tension.

Comme l'indique le tableau V, la plupart des accidents, mortels et autres, concernent le groupe des monteurs et aides-monteurs.

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

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	blessés	morts	blessés	morts	blessés	morts	blessés	morts	blessés	morts	total
Usines génératrices et sous-stations	2	—	2	—	3	—	4	1	4	1	15	2	17
Lignes à haute tension	—	—	—	—	—	—	1	2	6	2	7	4	11
Postes de transformation	5	—	5	1	—	—	6	—	5	1	21	2	23
Lignes à basse tension	10	8	8	4	—	—	—	—	—	—	18	12	30
Locaux et installations d'essais	1	—	1	1	4	—	2	—	3	—	11	1	12
Installations provisoires et de chantiers	11	—	5	—	—	—	—	—	—	—	16	—	16
Exploitations industrielles et artisanales	16	—	19	—	—	—	—	—	—	—	35	—	35
Engins de levage	6	3	3	1	—	—	—	—	—	—	9	4	13
Appareils de soudage, alimentés sous moins de 130 V	6	1	—	—	—	—	—	—	—	—	6	1	7
Installations à haute fréquence	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	1
Moteurs transportables	29	3	2	—	—	—	—	—	—	—	31	3	34
Baladeuses	7	9	—	—	—	—	—	—	—	—	7	9	16
Appareils électrothermiques transportables	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	6
Autres installations intérieures	29	5	12	—	—	—	—	—	—	—	41	5	46
Circonstances spéciales	9	—	1	—	—	—	—	—	—	—	10	—	10
Total	137	29	58	7	7	—	14	3	18	4	234	43	277

Le tableau IV classe les accidents de 1950 d'après le genre d'installation où l'accident s'est produit et d'après la tension en jeu. Il y a lieu de noter que 28 cas mortels ont eu lieu dans des réseaux normaux à 220/380 V, sous tension étoilée de 220 V. Par suite de circonstances exceptionnellement défavorables, un jeune serrurier a été tué par une tension efficace de 75 V seulement, lors du soudage d'une grande citerne. Les 12 accidents mortels causés par des lignes à basse tension (8 sous 220 V et

Dans le groupe des ouvriers de fabriques, on constate avec satisfaction une diminution de 5 accidents mortels et de 15 accidents moins graves; par contre, parmi les ouvriers du bâtiment, il y a eu 4 morts de plus qu'en 1949. En outre, il a fallu à nouveau déplorer la mort de 4 enfants; 2 de ces enfants ont manipulé des baladeuses défectueuses dans une cave, resp. en plein air.

Le tableau VI indique la durée d'incapacité de travail des blessés. Le nombre total des journées

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	4	1	3	—	7	1	8
Machinistes et surveillants d'usines	2	—	7	1	9	1	10
Monteurs et aides-monteurs d'entreprises électriques et de maisons d'installation	71	11	21	4	92	15	107
Autres ouvriers d'entreprises électriques	5	—	4	1	9	1	10
Ouvriers de fabriques	70	4	1	—	71	4	75
Ouvriers du bâtiment	26	6	2	—	28	6	34
Agriculteurs et ouvriers agricoles	3	5	1	—	4	5	9
Ménagères et employées de maison	6	4	—	—	6	4	10
Enfants	4	3	—	1	4	4	8
Autres personnes	4	2	—	—	4	2	6
Total	195	36	39	7	234	43	277
	231		46		277		

de travail perdues par les 234 blessés, qui durent interrompre leur activité plus ou moins longtemps, a atteint 5970, contre 7570 pour les 246 blessés de 1949. Dans le cas des agriculteurs, ouvriers agricoles, ménagères et enfants, nous avons considéré comme incapacité de travail la durée de guérison des blessures subies.

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

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	7	6	1	—	—	—	60
Machinistes et surveillants d'usines	9	2	2	3	1	1	380
Monteurs et aides-monteurs d'entreprises électriques et de maisons d'installation	92	46	22	18	3	3	2620
Autres ouvriers d'entreprises électriques	9	5	1	2	1	—	310
Ouvriers de fabriques	71	42	23	6	—	—	1110
Ouvriers du bâtiment	28	15	6	6	1	—	870
Agriculteurs et ouvriers agricoles	4	3	—	—	1	—	120
Ménagères et employées de maison	6	3	—	3	—	—	180
Enfants	4	1	—	1	1	1	290
Autres personnes	4	4	—	—	—	—	30
Total	234	127	55	39	8	5	5970

Il a fallu amputer le bras droit d'un machiniste d'usine, qui avait été grièvement brûlé pour s'être trop rapproché d'une partie d'installation sous 50 000 V. Un aide-monteur, qui a touché des parties à haute tension lors de travaux de peinture, subit une invalidité permanente par suite de brûlures dans le dos. En jouant avec une lampe de chevet branchée à une prise murale, un garçonnet de 5 ans fut fortement brûlé à la main droite, qui demeurera estropiée.

II. Quelques accidents caractéristiques

Le but de cette statistique des accidents ne serait pas atteint, si les tableaux n'étaient pas suivis d'une description des accidents les plus caractéristiques. Ces descriptions montrent, mieux que de simples chiffres, que des négligences et des fautes sont le plus souvent la cause de ces regrettables accidents. Nous répétons cela chaque année, mais on ne saurait trop attirer l'attention des gens du métier et du public en général sur les dangers que peuvent présenter les installations à courant fort.

Dans ce qui suit, les parties d'installations sont ordonnées, comme de coutume, de la même façon que dans le tableau IV.

Usines génératrices et sous-stations

En 1950, il s'est produit dans les usines génératrices et les sous-stations 17 accidents, dont 2 mortels. Les deux accidents mortels, ainsi que cinq autres, ont été causés lors de travaux de nettoyage et de revision à des endroits qui, par suite d'erreurs, n'avaient pas été déclenchés ou ne l'étaient que partiellement.

En procédant au nettoyage d'une cellule de couplage, dans laquelle les barres collectrices d'arrivée à 6 kV étaient sous tension, un machiniste toucha de la main gauche un contact de sectionneur et reçut une violente décharge à travers le corps. Il fut grièvement blessé, ainsi qu'un aide qui se trouvait à côté de lui, par le courant traversant son corps et la chaleur dégagée par l'arc. Transporté à l'hôpital, ce machiniste décéda quelques mois plus tard des suites de ses brûlures, tandis que l'aide-machiniste put reprendre son travail au bout de 6 semaines.

Lors d'un contrôle dans un poste en plein air à 50 kV, un chef monteur expérimenté voulut vérifier les indications que portait la partie de contact supérieure de la colonne médiane d'un disjoncteur à faible volume d'huile. Il déclencha ce disjoncteur et établit une mise à la terre de protection du côté de départ. Mais, pour une raison inexplicable, il omit d'ouvrir aussi le sectionneur disposé entre le disjoncteur et la barre omnibus, de sorte que les arrivées de courant au disjoncteur, c'est-à-dire les parties supérieures des colonnes, demeurèrent sous

tension. En approchant la tête de ces parties, le chef monteur provoqua un claquage, suivi d'une violente mise à la terre accidentelle, qui lui causèrent de graves blessures, dont il mourut.

Des causes analogues provoquèrent trois autres accidents, dont les victimes eurent la chance de s'en tirer avec des blessures plus ou moins graves. Deux machinistes furent brûlés pour s'être trop approchés avec leurs mains, lors de travaux de nettoyage, de parties d'installations à 10 et 7 kV respectivement, ce qui amorça des claquages à travers leurs corps.

Un aide-monteur fut également brûlé en procédant au nettoyage d'une cellule à 6 kV, qui n'était que partiellement hors tension, car on ne l'avait renseigné qu'imparfaitement sur l'état de couplage et sur les travaux à effectuer.

Nous avons déjà souvent attiré l'attention sur le fait que le personnel des usines génératrices et des sous-stations doit également sectionner les lignes d'amenée entre les barres omnibus et les disjoncteurs, avant d'entreprendre des travaux dans des cellules de couplage. D'autre part, il se produit chaque année des accidents par suite de la manipulation de sectionneurs de lignes sous tension; les machinistes ne se rendent souvent pas assez compte de l'état réel de couplage et des conditions de la charge. C'est ainsi qu'un monteur et l'apprenti qui l'accompagnait furent blessés aux yeux, lorsque le monteur très pressé ouvrit un sectionneur d'une ligne chargée, ce qui provoqua un violent arc de rupture.

En procédant aux mesures d'un grand alternateur, un machiniste travailla à la connexion à la terre du point étoile de l'alternateur, pendant que celui-ci tournait encore, et toucha probablement de la tête la borne d'un transformateur de tension relié à un conducteur de phase. Soumis de ce fait à la tension de rémanence de 300 à 400 V, durant un bref instant, il reçut un violent choc et quelques brûlures aux mains et à la nuque.

Lignes à haute tension

3 des accidents mortels, parmi les 4 qui se sont produits sur des lignes à haute tension, auraient certainement pu être évités, si ces hommes avaient pris préalablement les mesures de précaution prescrites à l'article 8 de l'Ordonnance fédérale sur les installations à fort courant, c'est-à-dire s'ils avaient mis les lignes à la terre et les avaient court-circuitées. C'est ainsi qu'une regrettable erreur de couplage, due à une confusion dans la disposition des travaux, aurait eu des suites moins graves et n'aurait pas causé la mort d'un ouvrier, si le personnel avait pris les précautions que nous venons de citer, avant d'escalader les poteaux. Dans un autre cas, le sectionneur de la ligne d'amenée à haute tension d'un poste de transformation fut ouvert, mais la ligne restait, à l'insu des monteurs, néanmoins sous tension par l'intermédiaire du réseau à basse tension, alimenté en parallèle par un second poste de transformation. La mise à la terre de l'emplacement de travail aurait décelé la présence de la tension et évité la mort d'un homme.

4 écoliers de 12 à 14 ans grimpèrent témérairement à un pylône d'une ligne à 150 kV. L'un d'eux s'avança sur la console médiane, s'y approcha de la boucle du conducteur supérieur et reçut une décharge à travers le corps. Le malheureux garçon demeura accroché dans les ferrures de la console et ne put être dégagé qu'après 40 minutes d'efforts. Il décéda peu après son transport à l'hôpital.

Quatre monteurs furent plus ou moins grièvement blessés au cours de travaux préparatoires, en vue du remplacement de poteaux. Dans deux cas, le nouveau poteau dressé retomba par suite d'une inadvertance et toucha des fils demeurés sous tension. Le courant qui passa par les poteaux mouillés électrisa violemment les deux monteurs, qui furent renversés. Ils purent toutefois reprendre leur travail après une durée de traitement relativement brève.

Non loin d'un chantier, le conducteur d'une pelle mécanique voulut faire passer sa machine sous une ligne aérienne à 16 000 V. Bien qu'il aurait pu se rendre compte que cela n'était pas possible, il se rapprocha à tel point de cette ligne, que le bras mobile de sa machine, montée sur pneumatiques bien isolants, toucha le conducteur inférieur. Ainsi toute la carcasse de la pelle vint sous une certaine partie de 16 000 V. Lorsque le conducteur descendit de la machine et posa le pied sur le sol, tout en se tenant encore à l'échelle de fer, il fut violemment électrisé et renversé. Il subit une incapacité de travail de 5 semaines du fait de sa chute et d'une affection cardiaque.

Un accident analogue survint à un agriculteur qui émondait des arbres à proximité d'une ligne à haute tension. Il reçut une violente décharge à travers le corps parce que des branches mouillées touchèrent les fils. L'accidenté fut brûlé aux mains et eut diverses foulures, ainsi qu'une blessure au genou, en tombant d'une hauteur de quelques mètres. Il dut passer plusieurs semaines à l'hôpital, avant de pouvoir reprendre son travail.

Postes de transformation

En 1950, il y a eu 23 accidents dans des postes de transformation, c'est-à-dire autant que l'année précédente, mais seulement deux accidents mortels au lieu de quatre. Un surveillant a été tué par sa propre faute; malgré les instructions détaillées qu'il avait reçues, il voulut enlever les coupe-circuit haute ten-

sion d'un transformateur sans ouvrir préalablement le sectionneur de l'amenée de courant à haute tension et toucha des parties sous 16 000 V. Il mourut peu après, à la suite des graves brûlures provoquées par le courant.

En montant une boîte d'extrémité de câble sous le tableau de distribution à basse tension dans un poste de transformation, un monteur toucha de la tête deux bornes nues sous 380 V. La mort survint probablement assez vite, par suite de trémulations fibrillaires, causées dans le cœur surtout par les courants à basse tension. Dans ce cas également, il s'agit d'une inadvertance de la victime. Le monteur savait que les bornes proches de son visage étaient sous tension, mais il négligea néanmoins de placer un couvercle de protection. Il croyait probablement, comme on le constate dans maints autres cas, qu'il pouvait procéder à ce travail sans prendre cette précaution élémentaire.

La plupart des accidents survenus dans des postes de transformation sont dus, comme dans le cas des usines génératrices et des sous-stations, à des inadvertances lors de travaux de nettoyage et de contrôle. Dans deux cas, des monteurs escaladèrent des postes de transformation sur poteau, sans les avoir préalablement interrompu du côté haute tension. Fortement brûlés, et blessés par leur chute, les deux accidentés durent rester plusieurs mois à l'hôpital avant de pouvoir reprendre en partie leur travail; l'un d'eux demeurera partiellement invalide, car il a été gravement touché aux yeux.

Plusieurs manœuvres ont subi des accidents lors de travaux de nettoyage ou de transformation, parce que, soit le chef d'exploitation, soit le chef monteur responsable n'avait pas pris les précautions nécessaires et surveillait insuffisamment ces manœuvres. Nous devons donc insister à nouveau sur le fait que, dans tous les cas, où des manœuvres ou des maçons travaillent dans des postes de transformation, il y a lieu de prendre des mesures de précaution spéciales et surtout leur donner des instructions très précises; en outre, ils doivent être constamment surveillés.

Les autres accidents étaient dus principalement à des courts-circuits dans des installations de distribution à basse tension, qui occasionnèrent des brûlures par des arcs.

Lignes à basse tension

Dans les commentaires des tableaux III et IV, nous avons déjà signalé le nombre élevé des accidents provoqués par des lignes aériennes et souterraines à basse tension. En 1950, il y a eu en effet 30 accidents, dont 12 mortels, contre 28 accidents, dont 4 mortels, en 1949.

Le fait que 7 monteurs furent tués et 12 plus ou moins grièvement blessés montre combien il est nécessaire de rappeler constamment à ces monteurs les Prescriptions de l'Association Suisse des Electriciens concernant les travaux sous tension dans les installations de distribution à basse tension (Publ. ASE nº 146f) et d'exiger qu'elles soient toujours strictement suivies, lorsqu'un déclenchement n'est que très difficilement possible et qu'il faut réellement travailler sous tension. Il vaut même mieux, comme le font déjà certaines entreprises électriques, interdire en principe tout travail sous tension et exiger en outre qu'aux emplacements de travail, les fils soient court-circuités et mis à la terre, exactement comme pour les installations à haute tension. Afin d'éviter des accidents, nous recommandons à toutes les entreprises électriques de limiter les travaux sous tension aux cas d'urgence, pour lesquels il est réellement inévitable d'agir autrement. Avec un peu de bonne volonté, il est presque toujours possible de déclencher des lignes à basse tension et de procéder aux travaux sans courir de danger.

Au cours de l'incendie nocturne d'une grange, deux pompiers furent instantanément tués en touchant le fil de fer d'une clôture de pâturage, tandis qu'un troisième pompier ne reçut qu'un violent choc. L'un des conducteurs de la ligne aérienne triphasée à 220/380 V, haubanée au mur de la grange en flammes, était tombé sur le fil de fer de la clôture, qui présentait ainsi une tension de 220 V contre la terre. Le surveillant du poste de transformation, qui était en même temps l'électricien du corps des pompiers, avait oublié de déclencher la ligne d'amenée de courant à la ferme, car la grange en flammes était juste à côté de sa maison et il perdit un peu la tête.

Lors d'un exercice de nuit d'une compagnie de pompiers, il s'est produit un accident, qui aurait pu être beaucoup plus grave. En dressant une échelle à coulisses en fer, celle-ci toucha une ligne triphasée à 220/380 V. Un pompier qui se tenait aux montants métalliques fut vivement électrisé. Il fut brûlé aux mains, mais s'en tira heureusement avec une belle peur.

Le soir du Premier-Août, une employée de maison âgée de 67 ans, qui craignait un orage, voulut rentrer un drapeau accroché à une lucarne du toit de la maison. Ayant passé par la lucarne, elle toucha dans l'obscurité les fils de la ligne à basse tension qui se trouvaient à proximité et reçut entre les mains une décharge mortelle sous une tension efficace de 380 V.

En dressant verticalement un tuyau métallique de 6 m d'une conduite de purin dans un pré, un paysan de la montagne toucha le conducteur inférieur d'une ligne à 220/380 V. Le paysan ne put pas se dégager du tuyau, par suite du courant qui traversait son corps. Son petit-fils, âgé de 11 ans, se

précipita au secours et empoigna à son tour le tuyau. Mais, comme il était nu-pieds dans l'herbe mouillée, il n'offrit que peu de résistance au passage du courant et tomba inanimé. Des essais de respiration artificielle entrepris immédiatement restèrent vains. La tension efficace était de 220 V. Le grand-père n'eut qu'un léger choc nerveux et put reprendre son travail trois jours après.

Un écolier de 12 ans démonta par caprice la fenêtre du grenier, que son père avait vissée par mesure de précaution, et saisit deux fils de la ligne à basse tension qui passait près de cette fenêtre. Il reçut entre les mains une décharge électrique sous 220 V. Les brûlures exigèrent 2 mois de traitement.

Locaux et installations d'essais

Dans des locaux et des installations d'essais, 11 ouvriers furent blessés et, dans une grande fabrique, un étranger, occupé provisoirement en qualité de technicien du laboratoire d'essais, fut tué. Celui-ci saisit deux extrémités de câble nues sous tension alternative de 550 V et ne put être dégagé que trop tard. L'enquête prouva qu'il s'agissait d'une inadvertance de la victime.

Trois monteurs furent blessés lors de l'essai d'appareils, en procédant à des corrections sans faire attention que les dispositifs étaient sous tension.

Un accident plus grave est survenu à un jeune fonctionnaire qui saisit les pointes nues de deux câbles d'essais sous courant continu de 1800 V. Outre un très violent choc, il subit de profondes brûlures aux mains; la guérison exigea plusieurs semaines.

Les autres accidents survenus dans des locaux d'essais furent plus ou moins bénins. Deux monteurs ont été brûlés par des arcs de court-circuit. Dans les autres cas, il s'agissait de manipulations inattentives de parties sous tension.

Installations provisoires et chantiers

En 1950, l'Inspectorat a été avisé de 16 accidents survenus dans des installations provisoires et des chantiers. Fort heureusement, aucun de ces accidents n'a été mortel.

Trois monteurs ont été brûlés aux mains et au visage par des arcs de court-circuit et furent blessés aux yeux, pour avoir procédé à des extensions de tableaux de coupe-circuit provisoires sous tension, sans prendre les précautions nécessaires. Dans les trois cas, il aurait été pourtant facile de déclencher préalablement l'installation.

En procédant au raccordement d'une bétonneuse, un monteur électricien confondit, dans la prise murale, un conducteur de phase avec le conducteur neutre. De ce fait, le bâti métallique de la machine se trouva sous une tension de 220 V contre la terre, par la broche de terre et le conducteur jaune du câble de raccordement, servant à la mise à la terre. Un maçon, qui se tenait sur le sol mouillé, fut violemment électrisé et brûlé à la main gauche, au moment où il toucha la bétonneuse.

L'établissement et l'entretien des lignes volantes sont trop souvent négligés. Or, c'est précisément sur les chantiers de construction qu'il faudrait faire particulièrement attention, car le personnel n'est pas spécialiste en électricité et travaille dans des conditions très défavorables (sol mouillé, etc.). Même de petites extensions ou réparations ne devraient jamais être faites par un manœuvre quelconque, mais toujours confiées à un électricien.

Un aide-maçon, portant des souliers ferrés, saisit dans l'obscurité la douille en porcelaine d'une lampe suspendue provisoirement, alors qu'il se tenait sur un plancher bon conducteur. L'ampoule à incandescence étant brisée, l'ouvrier toucha de la main le culot nu et reçut une décharge sous une tension efficace de 145 V entre la main et les pieds. Outre une violente commotion et une affection cardiaque, il subit de graves foulures en tombant dans l'escalier de la cave.

Enfin, un jeune maçon qui ne possédait aucune connaissance en électricité reçut néanmoins l'ordre de démonter une installation d'éclairage provisoire. Il arracha tout simplement les fils et les boîtes de dérivation. Ce faisant, il vint en contact avec l'extrémité nue d'un fil sous 220 V. Sous l'effet de la décharge électrique, il tomba d'une hauteur de quelques mètres. Ses blessures l'obligèrent à garder longtemps le lit.

Nous ne voulons pas terminer ce chapitre sans rappeler que les installations d'éclairage provisoires doivent être montées avec un soin tout particulier et entretenues convenablement; il ne faut utiliser que des câbles isolés en parfait état et des douilles de lampes en matière isolante. Les fournisseurs d'énergie électrique sont légalement tenus de surveiller les installations provisoires et de chantiers et de procéder à leur contrôle périodique (cf. circulaire de l'Inspectorat des installations à courant fort, adressée le 12 novembre 1948 aux membres de l'UCS [1]).

Exploitations industrielles et artisanales

Nous constatons avec satisfaction que le nombre des accidents a très fortement diminué dans les exploitations industrielles et artisanales. Il est nettement inférieur à la moyenne des dernières années et aucun accident mortel n'a dû être enregistré. Parmi les 35 accidents signalés, 20 étaient dus à

[1]) Bull. ASE t. 39(1948), nº 24, p. 810...811.

des arcs de court-circuit, qui provoquèrent des brûlures au visage et aux mains, sans que la victime n'ait été directement en contact avec des parties sous tension.

Sans tenir compte des instructions reçues, un monteur brancha une nouvelle ligne à un tableau de coupe-circuit principaux sous tension de 220/380 V. Pour cela, il dévissa les bornes de la ligne d'amenée de courant. Il résulta un violent arc et un court-circuit général, la conduite étant chargée à 20 kW. Le monteur fut fortement brûlé au visage et aux mains; il ne put reprendre son travail qu'après plusieurs semaines.

Deux autres monteurs provoquèrent des courts-circuits et furent blessés aux yeux lors de travaux de réparation à des coffrets de manœuvre et à des contacteurs, demeurés sous tension d'un côté.

Dans une fabrique de produits alimentaires, une jeune ouvrière chargée de nettoyer une machine à pétrir omit de retirer préalablement le câble de raccordement du moteur de la prise murale. Or, ce câble présentait une rupture et quelques brins d'un conducteur avaient percé l'isolation en caoutchouc. Lorsque l'ouvrière, qui se trouvait sur le carrelage bon conducteur, se mit à frotter également ce câble avec son chiffon mouillé, elle toucha ces brins de fils sous 220 V. La brève électrisation qui s'ensuivit provoqua une affection cardiaque de l'ouvrière.

En empoignant simultanément un radiateur de chauffage central et des parties métalliques d'une machine textile, un contrôleur de 62 ans fut violemment électrisé et renversé; ses blessures le rendirent incapable de travailler pendant 3 semaines. Un examen de la machine en question montra que les vibrations continues avaient complètement limé l'isolation d'un conducteur de phase dans la boîte de raccordement du moteur, et que ce conducteur dénudé était en contact avec le carter de la machine. En outre, la mise à la terre de protection était inefficace, car l'épaisse couche de vernis du châssis métallique n'avait pas été grattée sous la vis de mise à la terre, lors de la fixation du fil de terre, qui demeurait de ce fait isolé du châssis.

Au cours de l'essai d'une grande essoreuse, un mécanicien enfila la main dans l'orifice de ventilation disposé à la partie inférieure de la machine, afin de contrôler l'échauffement du moteur électrique. Il oublia qu'il avait enlevé le couvercle protège-bornes lors du raccordement du moteur et toucha les vis des bornes sous 500 V. Un de ses collègues eut la présence d'esprit de retirer immédiatement le cordon de la prise de courant, mais l'accidenté fut néanmoins brûlé à la main et eut une affection cardiaque.

Engins de levage

Les engins de levage ont causé la mort de 4 personnes et blessé plus ou moins grièvement 9 autres.

Dans nos observations à propos du tableau IV, nous avons déjà dit que les quatre accidents mortels sont survenus à des personnes qui montaient sur des ponts roulants, sans avoir préalablement pris le soin de déclencher les lignes de contact. Dans deux cas, le contact direct avec des lignes nues provoqua une électrocution mortelle, tandis que les deux autres personnes furent tuées en tombant à la suite de la décharge reçue sur le sol du bâtiment.

Quatre conducteurs d'engins de levage, qui avaient également omis de déclencher l'interrupteur principal avant de procéder à des travaux de graissage ou de revision, eurent la chance de ne pas tomber et de s'en tirer avec de légères brûlures.

Un contrôleur d'ascenceurs, qui voulait redresser le ressort d'une lampe-témoin dans le local des machines d'un monte-charge à 500 V, toucha de la main les deux bornes du contacteur de marche et ne put se dégager qu'avec peine. Il reçut des brûlures du troisième degré au pouce gauche, qui nécessitèrent 6 semaines de traitement médical. Cet accident est dû, une fois de plus, à un travail peu précautionneux dans une installation sous tension. Il aurait pourtant été facile de déclencher toute l'installation, car l'interrupteur principal se trouvait à proximité immédiate.

Dans un entrepôt de fers, un manœuvre qui voulait se servir d'un petit élévateur «Demag» toucha par hasard de la main un endroit défectueux du câble d'amenée de courant. Il fut violemment électrisé, tomba à la renverse sur des barres de fer et reçut diverses foulures.

Appareils de soudage

Un jeune serrurier était chargé, dans des conditions exceptionnellement défavorables (forte chaleur, grande fatigue, emplacement bon conducteur), de travailler à l'intérieur d'une grande cuve en tôle avec un appareil de soudage électrique. Lorsqu'il toucha par hasard, avec la main droite, une partie nue de la pince de soudage, il se soumit à la tension à vide de 75 à 78 V seulement du transformateur de soudage et tomba évanoui. Les travaux de sauvetage présentèrent quelques difficultés. Malgré l'arrivée immédiate d'un médecin et des essais de respiration artificielle pratiqués pendant très longtemps, la victime ne put être ranimée. C'est le premier accident mortel arrivé en Suisse avec une tension tellement peu élevée.

Un monteur eut un accident dans des circonstances analogues, en touchant également la pince nue sous une tension d'environ 70 V. Il réussit toutefois à se dégager rapidement et ne fut que légèrement brûlé.

Quatre autres ouvriers furent brûlés aux mains en touchant des parties nues de l'amenée de cou-

rant à des électrodes, sous des tensions inférieures à 130 V.

Moteurs transportables

Comme l'indique le tableau IV, les moteurs transportables et leurs câbles de raccordement ont causé 34 accidents, dont 3 mortels. Sauf dans trois cas, tous les accidents se sont produits avec des outils électriques à main, tels que perceuses, affûteuses, cisailles à tôles, moteurs de pompes transportables, etc. Ainsi que nous l'avons dit fréquemment dans nos précédents rapports, les principales causes de ces accidents sont des prises de courant défectueuses ou non normalisées et surtout l'utilisation de cordons de prolongement à deux conducteurs, c'est-à-dire sans fil de terre. On ne saurait trop insister sur le grand danger d'utiliser un outil électrique à main sans le mettre à la terre. Néanmoins, certains ouvriers branchent constamment leurs outils électriques à une prise murale ordinaire bipolaire ou par l'intermédiaire d'un bouchon-prise à la première lampe venue, malgré que ces outils possèdent, selon les prescriptions, un cordon de raccordement à trois conducteurs et une fiche avec contact de terre.

Un manœuvre fut tué lors du montage d'une rampe d'escalier, en utilisant une perceuse à main qui présentait un défaut d'enroulement caché et dont le carter parvenait ainsi parfois sous une tension de 220 V. Il brancha à une prise murale ordinaire sans contact de terre, par l'intermédiaire d'un cordon de prolongement bipolaire, le cordon à trois conducteurs de l'outil. Au moment de l'accident, le manœuvre se trouvait avec des chaussures trempées sur un sol humide et reçut entre les mains et les pieds une décharge mortelle sous une tension efficace de 220 V.

Sur un chantier, un charpentier a été tué en utilisant une scie circulaire à main, parce qu'un ouvrier du bâtiment avait mal connecté le câble de prolongement à trois conducteurs dans une prise mobile, de sorte qu'un brin d'un toron établissait une liaison conductrice entre conducteur de phase et conducteur neutre. D'autre part, un second cordon de prolongement ne possédait pas de fil de terre et l'effet protecteur de la mise à la terre par le neutre était de ce fait supprimé. Cet accident montre combien il est dangereux, sur les chantiers, de laisser des gens qui ne sont pas du métier réparer des installations électriques et combien il est important que le fournisseur de l'énergie électrique contrôle strictement les installations.

Un domestique de 24 ans fut tué en empoignant le châssis d'un moteur agricole, alors qu'il se trouvait avec des chaussures en mauvais état dans la cour imprégnée de purin. Dans la fiche du câble de ce moteur le fil de terre était rompu et touchait parfois la borne du conducteur de phase voisin. De ce fait, la carcasse du moteur et le châssis de transport étaient sous une tension de 220 V contre la terre. Lorsque le patron s'aperçut de l'accident, son domestique avait déjà cessé de vivre depuis un certain temps.

Pour procéder au nettoyage d'un central téléphonique automatique, une employée se servait d'un petit aspirateur de poussière. A un moment donné, elle s'appuya d'une main au châssis des sélecteurs mis à la terre, tandis qu'elle tenait de l'autre main le tuyau métallique de l'aspirateur. Elle fut violemment électrisée, car le moteur de l'aspirateur, un ancien modèle branché sans mise à la terre, présentait un défaut d'isolement, de sorte que toutes ses parties métalliques étaient sous une tension de 220 V. L'employée portait des chaussures à semelle de feutre épaisse et se trouvait sur un plancher en bois, ce qui explique pourquoi elle ne fut électrisée qu'en touchant à des parties métalliques mises à la terre.

Deux ouvriers de fabrique, qui voulaient sécher des peintures au moyen d'une grosse douche à air chaud — ancien modèle, à carcasse métallique — furent fortement électrisés en touchant l'appareil, car celui-ci était sous une tension de 220 V par suite d'un défaut du câble de raccordement. Les brûlures qu'ils eurent aux mains exigèrent 4 à 5 semaines de traitement.

Les causes les plus fréquentes des accidents causés par des moteurs transportables sont brièvement les suivantes: branchement de perceuses et autres outils électriques à main à des prises de circuits d'éclairage ou à des bouchons-prises, utilisation de câbles de prolongement bipolaires, fil de terre dégagé ou rompu dans des fiches où manque un dispositif de protection contre la traction, l'enfoncement et la torsion, ce fil touchant alors une borne voisine.

Les outils électriques sont extrêmement utiles et de plus en plus employés dans l'industrie et l'artisanat, mais les nombreux accidents qu'ils causent montrent qu'il est indispensable de les entretenir avec le plus grand soin et de veiller à ce qu'ils soient correctement branchés. Nous rappelons à ce propos la notice spéciale qui a été publiée en 1947, en français, allemand et italien, et dont on peut se procurer des exemplaires auprès de l'Inspectorat des installations à courant fort, pour les distribuer aux abonnés.

Baladeuses

Chaque année, nous sommes obligés d'insister sur l'extrême danger qu'il y a d'utiliser des lampes portatives non conformes aux prescriptions ou défectueuses. En 1950, ces lampes ont de nouveau été la cause principale de graves accidents survenus dans des installations intérieures. 9 personnes, dont deux enfants, furent tuées en se servant de baladeuses mal construites par des gens qui ne connaissaient pas le métier. Malgré les multiples avis don-

nés depuis des années verbalement et par écrit, on continue à se servir dans les caves, les écuries ou en plein air, de lampes portatives constituées par de vieux conducteurs et des douilles métalliques, qui ne tardent pas à causer un accident, souvent mortel. Lors des contrôles des installations intérieures, il faut donc absolument constater la présence de baladeuses conformes aux prescriptions et exiger la suppression immédiate de toute lampe à cordon munie d'une douille métallique nue.

Pour rechercher un petit objet qui était tombé, un employé de bureau s'aida de sa lampe métallique de table et toucha par hasard, de son autre main, le radiateur de chauffage central bien relié à la terre. A ce moment, il reçut une décharge mortelle de 220 V entre les mains, car le cordon de raccordement de la lampe métallique s'était dénudé par frottement dans la rotule du support articulé.

Une ménagère fut tuée dans des conditions analogues, en utilisant dans un poulailler une lampe métallique de chevet, qui présentait un défaut d'isolement.

Installations d'éclairage fixes

La statistique de 1950 indique non seulement 16 accidents causés par des lampes transportables, mais également 9 accidents, dont 2 mortels, dus à des installations d'éclairage fixes.

Dans un grand immeuble, un locataire avait fixé des crochets à vis dans le plafond de la salle de bain, pour y suspendre des fils de fer. L'extrémité d'un crochet toucha le tube isolant armé d'acier de la ligne d'éclairage noyé dans le crépi. Or, par suite d'un défaut d'isolement qui se cachait dans le luminaire de la cuisine, tout le système des tubes isolants armés d'acier se trouvait sous une certaine tension, inférieure à la tension du réseau à 220/380 V. Un jeune homme qui se tenait dans la baignoire remplie d'eau fut électrocuté en touchant d'une main le fil de fer fixé au crochet en question.

Un monteur-électricien chargé de réparer une installation d'éclairage au néon ne déclencha que partiellement l'installation à haute tension et toucha, durant son travail, les extrémités nues des fils, sous une tension d'environ 6000 V. Etant donné qu'il se trouvait à un emplacement bien isolant, il put se dégager, mais il fut néanmoins grièvement brûlé et dut subir de longs traitements médicaux.

Appareils électrothermiques transportables

Ces appareils ont causé 6 accidents, heureusement bénins. Une sommelière reçut toutefois des brûlures, qui exigèrent de longs soins, en touchant des parties de contact non protégées d'un chauffe-plat électrique défectueux. Elle ne put être libérée, par une collègue, de l'effet du courant qu'au bout d'un moment.

Autres installations intérieures

Dans les autres installations intérieures, 46 accidents se sont produits, dont 5 mortels.

Un apprenti monteur-électricien fut tué lors de la réparation d'une lampe d'écurie, au moment où il toucha des fils nus. Il avait enlevé le fusible du coupe-circuit principal, mais n'avait pas jugé nécessaire d'ouvrir également le sectionneur du neutre. Or, quelques années auparavant, un monteur avait renouvelé l'installation électrique de la ferme, comportant 8 lampes et une prise bipolaire. Il commit alors l'erreur d'intervertir les conducteurs neutre et de phase dans le potelet du bâtiment, lors du raccordement à la ligne aérienne. De ce fait, dans cette installation, le conducteur neutre était un conducteur de phase. C'est pourquoi la bague filetée de la douille de la lampe d'écurie restait sous une tension de 220 V contre la terre, malgré que l'interrupteur était déclenché et le fusible du coupe-circuit principal enlevé.

Dans une soute à charbon, un ouvrier toucha avec son dos mouillé de sueur de vieux conducteurs longeant le plafond. Ce faisant, il arracha l'isolation en caoutchouc tombée en lambeaux et entra en contact avec les fils nus. Il reçut une décharge sous 220 V à travers le corps, car il se trouvait à un endroit qui n'était pas isolant. Malgré un secours immédiat et énergique, le malheureux ne put pas être rappelé à la vie.

Dans un grand magasin la porte d'un WC était munie d'un verrouillage électrique commandé par un interrupteur basculant à mercure. Une employée fut violemment électrisée en tenant d'une main le loquet de la porte et de l'autre le robinet d'eau. Par suite d'un défaut d'isolement de cette installation de fermeture d'ancien modèle et mal entretenue, le loquet se trouvait sous une certaine tension.

Les deux accidents suivants montrent combien il est dangereux de laisser jouer les enfants près d'installations électriques. Dans l'un des cas, un garçonnet de 4 ans parvint à ouvrir le portillon d'un coffret de coupe-circuit, disposé d'une façon facilement accessible dans la cage d'escalier de la maison de ses parents. En jouant, il enfonça un petit doigt derrière un fusible, toucha des bornes sous tension et fut grièvement brûlé à la main.

Un accident encore plus grave est survenu à un autre garçonnet du même âge, qui voulut enlever le cordon de raccordement de la fiche d'appareil d'un aspirateur de poussière et brisa, ce faisant, la prise d'appareil. Les alvéoles de contact sous 280 V tombèrent dans la main gauche du garçonnet, qui fut si grièvement brûlée qu'elle demeurera estropiée.

Un employé de bureau croyait pouvoir réparer lui-même une prise mobile qui ne fonctionnait plus,

paraît-il. Il omit toutefois de retirer le cordon de la prise murale. Après avoir dégagé les deux moitiés de la prise mobile, il saisit les deux alvéoles nues. Le passage du courant sous 220 V lui causa alors à la main des blessures, qui mirent plusieurs semaines à guérir.

12 monteurs-électriciens ont été plus ou moins grièvement brûlés par des arcs de courts-circuits, lors de travaux dans des installations intérieures, sans avoir été directement en contact avec des parties sous tension.

Accidents dus à des circonstances particulières

Sous cette rubrique, nous mentionnerons l'accident survenu dans un central automatique à un monteur-téléphoniste, qui laissa tomber une clé entre les barres omnibus principales d'une batterie d'alimentation à 48 V. Il en résulta un violent court-circuit, qui fit fondre la clé, sans que les coupe-circuit 400 A ne fonctionnent. La chaleur énorme dégagée par l'arc de court-circuit occasionna de graves brûlures à la main droite du monteur, qui dut être soigné pendant plusieurs semaines.

Un accident analogue survint au conducteur d'une camionnette électrique. En recherchant la cause d'une perturbation, il shunta avec une pince les bornes de la batterie de traction et provoqua un violent court-circuit.

—

Nous terminons ce rapport en exprimant l'espoir que ces chiffres et nos explications à propos des nombreux accidents survenus en 1950 inciteront les chefs d'exploitation, les installateurs-électriciens et les monteurs à redoubler d'attention lors de leurs travaux et de contrôler toujours avec plus de soin et sans omission les installations électriques.

Die Elektrifizierung der Österreichischen Bundesbahnen

Von *A. Koci*, Wien

621.331:625.1(436)

Die Bestrebungen zur Elektrifizierung gewisser Strecken der Österreichischen Bundesbahnen werden von ihrem Ursprung an geschildert. Der Verfasser legt die Gründe dar, weshalb die zwischen den beiden Weltkriegen begonnene Elektrifizierung vor allem der Hauptbahnstrecken im Westen Österreichs auszudehnen und systematisch nach Osten weiterzutreiben sei. Die wirtschaftliche Bedeutung elektrisch betriebener Strecken in der Zeit nach dem zweiten Weltkrieg wird hervorgehoben, und die Fortführung der Elektrifizierungsarbeiten nach dem zweiten Weltkrieg streckenweise angegeben. Schliesslich folgt die Schilderung der Bahnenergieversorgung, des Fahrleitungsbaus und des Traktionsmaterials.

Von besonderem Interesse sind die Erfahrungen des Verfassers, wonach die Verletzbarkeit des elektrischen Bahnbetriebes durch Kriegseinwirkungen kaum grösser ist als diejenige des Dampfbetriebes und dass sie mit Rücksicht auf die wesentlich grössere Leistungsfähigkeit der elektrischen Betriebsart nicht ins Gewicht fällt.

Historique de l'électrification de certaines lignes des Chemins de fer fédéraux autrichiens et exposé des raisons qui incitent à étendre, en Autriche occidentale, l'électrification des lignes principales, qui avait été commencée entre les deux guerres, et à prolonger systématiquement l'électrification vers l'est. Les lignes électrifiées ont eu une grande importance économique depuis la dernière guerre. Renseignements sur les tronçons électrifiés successivement ces dernières années. Description de l'alimentation des installations ferroviaires en énergie électrique, de la construction des lignes de contact et du matériel de traction.

Selon l'auteur, la vulnérabilité des lignes de chemins de fer électrifiées n'est guère plus grande, en temps de guerre, que celle des lignes exploitées à la vapeur. En raison de la capacité de transport sensiblement plus grande des lignes électrifiées, cette vulnérabilité est sans importance.

Schon lange vor dem ersten Weltkriege beschäftigte sich die Verwaltung der Österreichischen Staatseisenbahnen sehr eingehend mit der Frage der Elektrifizierung ihrer Alpenstrecken. Sie errichtete zu diesem Zwecke bereits im Jahre 1905 anlässlich des Baues der Tauern- und Karawankenbahn ein eigenes Studienbureau, das in der Folge wichtige Entwicklungsarbeit leistete und baureife Elektrifizierungsentwürfe für einige Strecken ausarbeitete. Eine besonders wichtige und erfolgreiche Arbeit dieses Studienbureaus war die systematische energiewirtschaftliche Durcharbeitung der österreichischen Alpenwasserkräfte, als deren Ergebnis der erste Österreichische Wasserkraftkataster entstand.

Zur Einführung des elektrischen Zugbetriebes auf einer Hauptstrecke des österreichischen Bahnnetzes kam es damals allerdings noch nicht, weil bei dem Kohlenreichtum des Wirtschaftsgebietes der ehemaligen Monarchie hiefür keine wirtschaftliche Notwendigkeit vorlag, so dass die gegen die neue, noch unerprobte Traktionsart von den verschiedensten Seiten vorgebrachten Einwände den Ausschlag gaben. Die intensiven Untersuchungen über den elektrischen Bahnbetrieb waren aber die Veranlassung dafür, dass in dieser Zeit wenigstens auf einigen damals noch privaten Lokalbahnen, die besonders schwierige Betriebsverhältnisse aufwiesen, die elektrische Zugförderung eingerichtet wurde. Es waren dies die schmalspurige Mariazellerbahn von St. Pölten nach Gusswerk, auf der im Jahre 1911, also vor gerade 40 Jahren, der elektrische Betrieb mit Einphasenwechselstrom von 25 Hz bei 6,6 kV Fahrdrahtspannung aufgenommen wurde; dieser Betrieb wird seither ohne Unterbrechung mit den damals errichteten Anlagen und Lokomotiven befriedigend geführt. Dieser ersten elektrischen Lokomotivbahn Österreichs folgte im Jahre 1912 die Karwendel- und Ausserfernerbahn in Tirol, die von Innsbruck nach Scharnitz und von dort durch Verbindung über die bayrische Mittenwaldbahn von Griesen nach Reutte führt; diese Bahn verwendete als erste in Österreich Einphasenwechselstrom von 15 kV mit zunächst 15 Hz, später $16^2/_3$ Hz. Als dritte Bahn kam im Jahre 1914 die Lokalbahn