

les sommités scientifiques, industrielles, administratives et politiques; peut-être admettront-ils que d'autres villes que Marseille sont capables de recevoir des exposants et seront-ils de cet avis que mieux vaudrait les mener successivement de Toulouse à Nancy, puis de Lyon à Grenoble, plutôt que de les laisser se diviser entre ces villes.

Je ne sais si mon clou est bon ni si je le place au bon endroit; en tout cas, je ne me dissimule pas que pour l'enfoncer, il faut une action autrement effective que la mienne. Que mes confrères et ceux de mes lecteurs qui le peuvent frappent dessus.

E.-F. CÔTE.

Arrêté du 21 Mars 1908, déterminant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique pour l'application de la loi du 15 Juin 1906 sur les distributions d'énergie.

LE MINISTRE DES TRAVAUX PUBLICS, DES POSTES ET DES TÉLÉGRAPHES.

Vu la loi du 15 juin 1906 sur les distributions d'énergie et notamment les articles 2, 4 et 19 de ladite loi :

Vu l'avis du Comité d'électricité et du Comité de l'exploitation technique des chemins de fer ;

ARRÊTE :

CHAPITRE PREMIER

Dispositions techniques générales applicables aux ouvrages des distributions d'énergie électrique.

SECTION PREMIÈRE. — CLASSEMENT DES DISTRIBUTIONS ET PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES RELATIVES A LA SÉCURITÉ

ARTICLE PREMIER. — *Classement des distributions en deux catégories.* — Les distributions d'énergie électrique doivent comporter des dispositifs de sécurité en rapport avec la plus grande tension de régime existant entre les conducteurs et la terre. Suivant cette tension, les distributions d'énergie électrique sont divisées en deux catégories.

PREMIÈRE CATÉGORIE. — A. *Courant continu.* — Distributions dans lesquelles la plus grande tension de régime entre les conducteurs et la terre ne dépasse 600 volts.

B. *Courant alternatif.* — Distributions dans lesquelles la plus grande tension efficace entre les conducteurs et la terre ne dépasse pas 150 volts.

DEUXIÈME CATÉGORIE. — Distributions comportant des tensions respectivement supérieures aux tensions ci-dessus.

ART. 2. — *Prescriptions générales relatives à la sécurité.* — Les dispositions techniques adoptées pour les ouvrages de distribution, ainsi que les conditions de leur exécution, doivent assurer, d'une façon générale, le maintien de l'écoulement des eaux, de l'accès des maisons et des propriétés, des communications télégraphiques et téléphoniques, de la liberté et la sûreté de la circulation sur les voies publiques empruntées, la protection des passages, ainsi que la sécurité des services publics, celle du personnel de la distribution et celle des habitants des communes traversées.

SECTION II. — CANALISATIONS AÉRIENNES

ART. 3. — *Supports.* — § 1^{er}. — Les supports en bois doivent être prémunis contre les actions de l'humidité et du sol.

§ 2. — Dans le cas où les supports sont munis d'un fil de terre, ce fil est pourvu, sur une hauteur minimum de 2 mètres, à partir du sol, d'un dispositif le plaçant hors d'atteinte.

§ 3. — Tous les supports sont numérotés.

§ 4. — Dans les distributions de deuxième catégorie, les poteaux et pylônes métalliques sont pourvus d'une bonne communication avec le sol.

§ 5. — Dans la traversée des voies publiques, les supports doivent être aussi rapprochés que possible.

ART. 4. — *Isolateurs.* — Les isolateurs, employés pour les distributions de la deuxième catégorie, doivent être essayés dans les conditions ci-après : Lorsque la tension à laquelle est soumis l'isolateur en service normal est inférieure à 10 000 volts, la

tension d'essai est le triple de la tension en service. Lorsque la tension de service normal est supérieure à 10 000 volts, la tension d'essai est égale à 30 000 volts, plus deux fois l'excès de la tension de service sur 10 000 volts.

ART. 5. — *Conducteurs.* — § 1^{er}. — Les conducteurs doivent être placés hors de la portée du public.

§ 2. — Le point le plus bas des conducteurs et fils de toute nature doit être à :

a) 6 mètres au moins au-dessus du sol des voies publiques dans les parties de la distribution qui longent ces voies ;

b) 8 mètres au moins dans les parties qui les traversent.

§ 3. — En aucun cas, le diamètre des conducteurs d'énergie ne peut être inférieur à 3 millimètres.

§ 4. — Dans la traversée d'une voie publique, l'angle de la direction des conducteurs et de l'axe de la voie est égal au moins à 30 degrés.

§ 5. — Dans la traversée et dans les portées contiguës, il ne doit y avoir sur les conducteurs ni épissures, ni soudures ; les conducteurs sont arrêtés sur les isolateurs des supports de la traversée et sur les isolateurs des supports des portées contiguës.

§ 6. — Dans les distributions de deuxième catégorie, les dispositions suivantes doivent être appliquées :

a) Les poteaux et pylônes sont munis, à une hauteur d'au moins 2 mètres au-dessus du sol, d'un dispositif spécial, pour empêcher, autant que possible, le public d'atteindre les conducteurs ;

b) Les mesures nécessaires sont prises pour que, dans les traversées et sur les appuis d'angle, les conducteurs d'énergie électrique, au cas où ils viendraient à abandonner l'isolateur, soient encore retenus et ne risquent pas de traîner sur le sol ou de créer des contacts dangereux.

c) Chaque support porte l'inscription : « Dangereux » en gros caractères, suivie des mots « Défense absolue de toucher aux fils même tombés à terre »

§ 7. — Dans la traversée des agglomérations, les conducteurs sont placés à 1 mètre au moins des façades et en tout cas hors de la portée des habitants. S'ils longent un toit ou passent au-dessus, ils doivent en être distants de 1^m50 au moins.

ART. 6. — *Résistance mécanique des ouvrages.* — § 1^{er}. — Pour les conducteurs, fils, supports, ferrures, etc., la résistance mécanique des ouvrages est calculée en tenant compte à la fois des charges permanentes que les organes ont à supporter et de la plus défavorable en l'espèce des deux combinaisons de charges accidentelles, résultant des circonstances ci-après :

a) Température moyenne de la région avec vent de 120 kilogrammes de pression par mètre carré de surface plane ou 72 kilogrammes par mètre carré de section longitudinale des pièces à section circulaire ;

b) Température minimum de la région avec vent de 30 kilogrammes par mètre carré de surface plane ou de 18 kilogrammes par mètre carré de section longitudinale des pièces à section circulaire.

Les calculs justificatifs font ressortir le coefficient de sécurité de tous les éléments, c'est-à-dire le rapport entre l'effort correspondant à la charge de rupture et l'effort le plus grand auquel chaque élément peut être soumis.

§ 2. — Dans les distributions de la deuxième catégorie, le coefficient de sécurité des ouvrages, dans les parties de la distribution établies longitudinalement sur le sol des voies publiques, doit être au moins égal à 3. Dans les parties des mêmes distributions établies dans les agglomérations ou traversant les voies publiques, la valeur du coefficient de sécurité est portée au moins à 5.

ART. 7. — *Distribution de deuxième catégorie desservant plusieurs agglomérations.* — Dans les distributions de deuxième catégorie desservant un certain nombre d'agglomérations distantes les unes des autres, l'entrepreneur de la distribution est tenu d'établir entre chaque agglomération importante desservie et l'usine de production de l'énergie ou le poste le plus voisin, un moyen de communication directe.

L'entrepreneur de la distribution peut être dispensé de la prescription énoncée ci-dessus, s'il a établi, à l'entrée de chaque agglomération importante, un appareil permettant de couper le courant toutes les fois qu'il est nécessaire.

SECTION III. — CANALISATIONS SOUTERRAINES

ART. 8. — *Conditions générales d'établissement des conducteurs souterrains.* — § 1^{er}. — *Protection mécanique.* — Les conducteurs

d'énergie électrique souterrains doivent être protégés mécaniquement contre les avaries que pourraient leur occasionner le tassement des terres, le contact des corps durs ou le choc des outils en cas de fouille.

§ 2. — *Conducteurs électriques placés dans une conduite métallique.* — Dans tous les cas où les conducteurs d'énergie électrique sont placés dans une enveloppe ou conduite métallique, ils sont isolés avec le même soin que s'ils étaient placés directement dans le sol.

§ 3. — *Précautions contre l'introduction des eaux.* — Les conduites contenant des câbles sont établies de manière à éviter, autant que possible, l'introduction des eaux. Des précautions sont prises pour assurer la prompt évacuation des eaux, au cas où elles viendraient à s'y introduire accidentellement.

ART. 9. — *Voisinage des conduites de gaz.* — Lorsque dans le voisinage de conducteurs d'énergie électrique, placés dans une conduite, il existe des canalisations de gaz, les mesures nécessaires doivent être prises pour assurer la ventilation régulière de la conduite renfermant les câbles électriques et éviter l'accumulation des gaz.

ART. 10. — *Regards* — Les regards, affectés aux canalisations électriques, ne doivent pas renfermer de tuyaux d'eau, de gaz ou d'air comprimé. Les regards sont disposés de manière à pouvoir être ventilés. Les conducteurs d'énergie électrique sont convenablement isolés par rapport aux plaques de fermeture des regards.

SECTION IV. — SOUS-STATIONS, POSTES DE TRANSFORMATEURS ET INSTALLATIONS DIVERSES

ART. 11. — *Prescriptions générales pour l'installation des moteurs et appareils divers.* — § 1^{er}. — Toutes les pièces saillantes mobiles et autres parties dangereuses des machines et notamment les bielles, roues, volants, les courroies et câbles, les engrenages, les cylindres et cônes de friction ou tous autres organes de transmission qui seraient reconnus dangereux sont munis de dispositifs protecteurs, tels que gaines et chéneaux de bois ou de fer, tambours pour les courroies et les bielles, ou de couvre-engrenages, garde-mains, grillages.

Sauf le cas d'arrêt du moteur, le maniement des courroies est toujours fait par le moyen de systèmes tels que monte-courroie, porte-courroie, évitant l'emploi direct de la main. On doit prendre, autant que possible, des dispositions telles qu'aucun ouvrier ne soit habituellement occupé à un travail quelconque, dans le plan de rotation ou aux abords immédiats d'un volant ou de tout autre engin pesant et tournant à grande vitesse.

§ 2. — La mise en tram et l'arrêt des machines sont toujours précédés d'un signal convenu.

§ 3. — Des dispositifs de sûreté sont installés, dans la mesure du possible, pour le nettoyage et le graissage des transmissions et mécanismes en marche.

§ 4. — Les monte-charges, ascenseurs, élévateurs, sont guidés et disposés de manière que la voie de la cage du monte-charge et des contrepoids soit fermée; que la fermeture du puits à l'entrée des divers étages ou galeries s'effectue automatiquement, que rien ne puisse tomber du monte-charge dans le puits. Pour les monte-charges destinés à transporter le personnel, la charge est calculée au tiers de la charge admise pour le transport des marchandises, et les monte-charges sont pourvus de freins, chapeaux, parachutes ou autres appareils préservateurs.

Les appareils de levage portent l'indication du maximum de poids qu'ils peuvent soulever.

§ 5. — Les puits, trappes et ouvertures sont pourvus de solides barrières ou garde-corps.

§ 6. — Dans les locaux où le sol et les parois sont très conducteurs, soit par construction, soit par suite de dépôts salins ou par suite de l'humidité, on ne doit jamais établir, à la portée de la main, des conducteurs ou des appareils placés à découvert.

ART. 12. — *Prescriptions relatives aux moteurs, transformateurs et appareils de la deuxième catégorie.* — § 1^{er}. — Les locaux non gardés dans lesquels sont installés des transformateurs de deuxième catégorie, doivent être fermés à clefs. Des écriteaux très apparents sont apposés partout où il est nécessaire pour prévenir le public du danger d'y pénétrer.

§ 2. — Si une machine ou un appareil électrique de la deuxième catégorie se trouve dans un local, ayant en même temps une autre destination, la partie du local, affectée à cette machine ou à cet appareil, est rendue inaccessible par un garde-corps, ou un dispositif équivalent, à toute personne autre que celle qui en a

la charge. Une mention indiquant le danger doit être affichée en évidence.

§ 3. — Les bâtis et pièces conductrices, non parcourus par le courant, qui appartiennent à des moteurs et transformateurs de la deuxième catégorie, sont reliés électriquement à la terre, ou isolés électriquement du sol. Dans ce dernier cas, les machines sont entourées par un plancher de service, non glissant, isolé du sol et assez développé pour qu'il ne soit pas possible de toucher à la fois à la machine et à un corps conducteur quelconque relié au sol. La mise à la terre ou l'isolement électrique est constamment maintenu en bon état.

§ 4. — Les passages ménagés pour l'accès aux machines et appareils de la deuxième catégorie placés à découvert, ne peuvent avoir moins de 2 mètres de hauteur; leur largeur mesurée entre les machines, conducteurs ou appareils eux-mêmes, aussi bien qu'entre ceux-ci et les parties métalliques de la construction, ne doit pas être inférieure à 1 mètre.

ART. 13. — *Installation des canalisations à l'intérieur des sous-stations et postes de transformateurs.* — § 1^{er}. — A l'intérieur des sous-stations et postes de transformateurs, les canalisations nues de la deuxième catégorie doivent être établies hors de la portée de la main sur des isolateurs convenablement espacés et être écartées des masses métalliques, telles que piliers ou colonnes, gouttières, tuyaux de descente, etc. Les canalisations nues de la première catégorie qui sont à portée de la main, doivent être signalées à l'attention par une marque bien apparente. Les enveloppes des autres canalisations doivent être convenablement isolantes.

§ 2. — Des dispositions doivent être prises pour éviter l'échauffement anormal des conducteurs, à l'aide de coupe-circuit, fusibles ou autres dispositifs équivalents.

§ 3. — Toute installation, reliée à un réseau comportant des lignes aériennes de plus de 500 mètres, doit être suffisamment protégée contre les décharges atmosphériques.

ART. 14. — *Tableaux de distribution.* — A. *Distributions de la première catégorie.* — Sur les tableaux de distribution de courants appartenant à la première catégorie, les conducteurs doivent présenter les isollements et les écartements propres à éviter tout danger.

B. *Distribution de la deuxième catégorie.* — § 1^{er}. — Sur les tableaux de distribution portant sur leur face avant (où se trouvent les poignées de manœuvre et les instruments de lecture) des appareils et pièces métalliques de la deuxième catégorie, le plancher de service doit être isolé électriquement et établi dans les conditions indiquées à l'article 12.

§ 2. — Quand des pièces métalliques ou appareils de la deuxième catégorie sont établis à découvert sur la face arrière du tableau, un passage entièrement libre de 1 mètre de largeur et de 2 mètres de hauteur au moins est réservé derrière lesdits appareils et pièces métalliques; l'accès de ce passage est défendu par une porte fermant à clef, laquelle ne peut être ouverte que par ordre du chef de service ou par ses préposés à ceux désignés; l'entrée en sera interdite à toute autre personne.

§ 3. — Tous les conducteurs et appareils de la deuxième catégorie doivent, notamment sur les tableaux de distribution, être nettement différenciés des autres par une marque très apparente (une couche de peinture, par exemple).

ART. 15. — *Locaux des accumulateurs.* — Dans les locaux où se trouvent des batteries d'accumulateurs, toutes les précautions sont prises pour éviter l'accumulation de gaz détonants; la ventilation de ces locaux doit assurer l'évacuation continue des gaz dégagés. Les lampes à incandescence employées dans ces locaux sont à double enveloppe.

ART. 16. — *Eclairage de secours.* — Les salles des sous-stations doivent posséder un éclairage de secours en état de fonctionner en cas d'arrêt du courant.

ART. 17. — *Mise à la terre des colonnes et autres pièces métalliques des sous-stations et postes de transformateurs.* — Les colonnes, les supports, et, en général, toutes les pièces métalliques des sous-stations et postes de transformateurs qui risqueraient d'être soumis à une tension de la deuxième catégorie, doivent être convenablement reliés à la terre.

SECTION V. — BRANCHEMENTS PARTICULIERS

ART. 18. — *Prescriptions générales.* — Les branchements particuliers doivent être munis d'interrupteurs auxquels l'entrepreneur de la distribution doit avoir accès en tout temps.

ART. 19. — *Canalisations aériennes.* — Les conducteurs aériens, formant branchements particuliers, doivent être protégés dans toutes les parties où ils sont à la portée des personnes.

ART. 20. — *Canalisations souterraines.* — Les conducteurs souterrains d'énergie électrique, formant branchements particuliers, doivent être recouverts d'un isolant, protégé mécaniquement d'une façon suffisante, soit par l'armature du câble conducteur, soit par des conduites en matière résistante et durable.

CHAPITRE II

Dispositions spéciales applicables aux ouvrages de distribution dans la traversée des cours d'eau, des canaux de navigation et des lignes de chemins de fer, ainsi qu'aux ouvrages servant à la traction par l'électricité.

ART. 21. — *Prescriptions générales.* — Les prescriptions du chapitre I^{er} sont applicables aux parties des distributions d'énergie électrique traversant les fleuves, les rivières navigables ou flottables, les canaux de navigation ou les chemins de fer, ainsi qu'aux ouvrages servant à la traction par l'électricité, sous réserve des dispositions spéciales énoncées au présent chapitre.

SECTION PREMIÈRE. — TRAVERSÉE DES COURS D'EAU ET DES CANAUX DE NAVIGATION PAR DES CANALISATIONS AÉRIENNES

ART. 22. — *Hauteur des conducteurs.* — § 1^{er}. — A la traversée des cours d'eau navigables et des canaux de navigation, la hauteur minimum des conducteurs au-dessus du plan d'eau est fixée dans chaque cas, suivant la nature des bateaux fréquentant ces rivières et le mode de navigation. En aucun cas, cette hauteur ne peut être inférieure à 8 m. au-dessus des plus hautes eaux navigables.

§ 2. — La même hauteur minimum de 8 m. est applicable à la traversée des autres rivières du domaine public.

ART. 23. — *Coefficient de sécurité de l'installation dans la traversée des cours d'eau et des canaux de navigation.* — Le coefficient de sécurité de l'installation, dans la traversée des cours d'eau navigables et des canaux de navigation, est au moins égal à 5 et pour la traversée des autres rivières du domaine public au moins égal à 3. Le même coefficient 3 est applicable aux installations faites sur les dépendances des cours d'eau et des canaux qui ne sont pas ouvertes à la circulation publique et, en particulier, sur les emplacements réservés au halage.

SECTION II. — TRAVERSÉE DES LIGNES DE CHEMINS DE FER

ART. 24. — *Dispositions générales.* — § 1^{er}. — Pour traverser un chemin de fer, toute canalisation électrique doit de préférence emprunter un ouvrage d'art (passage supérieur ou passage inférieur) et, autant que possible, ne pas franchir cet ouvrage en diagonale. A défaut de pouvoir, en raison de circonstances locales, emprunter un ouvrage d'art, la canalisation doit, autant que possible, effectuer la traversée en un point de moindre largeur de l'emprise du chemin de fer.

§ 2. — La ligne dont fait partie la canalisation traversant le chemin de fer doit pouvoir être coupée du reste de la distribution et isolée de tout générateur possible de courant.

§ 3. — Des dispositions spéciales devront être prises quand il y aura lieu, pour la protection des ouvrages traversés notamment lorsqu'ils supporteront des parties métalliques.

ART. 25. — *Canalisations aériennes.* — § 1^{er}. — Toute canalisation aérienne qui n'emprunte pas un ouvrage d'art doit franchir les voies ferrées d'une seule portée et suivant une direction aussi voisine que possible de la normale à ces voies et, en tout cas, sous un angle d'au moins 60°. Son point le plus bas doit être situé à 7 m. au moins de hauteur au-dessus du rail le plus haut ; elle doit être établie à 2 m. au moins de distance dans le sens vertical, du conducteur électrique préexistant le plus voisin.

§ 2. — Les supports de la traversée doivent être distants chacun d'au moins 3 mètres du bord extérieur du rail le plus voisin, et placés, autant que possible, en dehors des lignes de conducteurs électriques existant le long des voies.

§ 3. — Les supports de la traversée sont encastrés dans un massif de maçonnerie et constitués de façon assez solide pour pouvoir, en cas de rupture de tous les fils les sollicitant d'un côté, résister à la traction qu'exerceraient sur eux les fils subsistant de l'autre côté, à moins que l'entrepreneur n'ait fait agréer une disposition équivalente au point de vue de la sécurité.

§ 4. — En outre des prescriptions indiquées au chapitre I^{er}, notamment en ce qui concerne les traversées, chaque conducteur est relié, sur chacun de ses supports, à deux isolateurs.

§ 5. — A chacun des supports est fixé un cadre que traverse tout le faisceau des conducteurs afin qu'aucun d'eux ne puisse tomber sur la voie ferrée, en cas de rupture d'un ou plusieurs isolateurs.

§ 6. — Les supports sont reliés efficacement à la terre.

§ 7. — Le coefficient de sécurité de l'installation constituant la traversée, calculé conformément aux indications de l'article 6 ci-dessus, est au moins égal à 5 pour les maçonneries de fondation et à 10 pour les organes constituant la superstructure. Toutefois, le coefficient 5 est aussi applicable aux parties en bois entrant dans la superstructure.

ART. 26. — *Canalisations souterraines.* — § 1^{er}. — Les canalisations souterraines doivent être en câbles armés des meilleurs modèles connus, comportant une chemise de plomb, sans soudure et une armature en acier. Les câbles sont noyés dans le sol, non pas seulement à la traversée des voies ferrées, mais encore de part et d'autre et jusqu'à 3 m., au moins, au-delà des lignes électriques existant le long des voies.

§ 2. — Les câbles sont placés dans des conduites d'au moins 6 cm. de diamètre extérieur, prolongées de part et d'autre des deux rails extérieurs des voies, de telle façon que l'on puisse, sans opérer aucune fouille sous les voies et le ballast, poser et retirer lesdits câbles. Sur le reste de leur parcours, dans l'emprise du chemin de fer, les câbles peuvent être placés à nu dans le sol, mais à une profondeur de 70 cm au moins en contre-bas de la plate-forme des terrassements.

§ 3. — Les câbles armés, employés dans la traversée, ne peuvent être mis en place qu'après que les essais à l'usine démontrent que les câbles offrent une résistance d'isolement d'au moins cent megohms par kilomètre et que leur isolant résiste à la rupture, à l'action d'un courant alternatif, sous une différence de potentiel au moins double de la tension prévue en service.

SECTION III. — PRESCRIPTIONS RELATIVES A L'ÉTABLISSEMENT DES OUVRAGES SERVANT A LA TRACTION PAR L'ÉLECTRICITÉ

ART. 27. — *Tension des distributions pour traction.* — Les dispositions de l'article 3, § 4, de l'article 5, § 2 b, § 4 et § 6, de l'article 25 et des deux premiers alinéas du paragraphe 3 de l'article 31 ne visent pas les conducteurs de prise de courant, ni leurs supports, ni les autres lignes placées sur ces supports ou en dehors de la voie publique, ou inaccessibles au public, si la tension entre ces conducteurs et la terre ne dépasse pas 1.000 volts en courant continu.

ART. 28. — *Voie.* — Quand les rails de roulement sont employés comme conducteurs, toutes les mesures nécessaires sont prises pour protéger contre l'action nuisible des courants dérivés les masses métalliques telles que les voies ferrées des chemins de fer, conduites d'eau et de gaz, les lignes télégraphiques ou téléphoniques, toutes autres lignes électriques, etc. A cet effet, seront notamment appliquées les prescriptions suivantes :

§ 1^{er}. — La conductance de la voie est assurée dans les meilleures conditions possibles notamment en ce qui concerne les joints dont la résistance ne doit pas dépasser pour chacun d'eux celle de 10 m. de rail normal. L'exploitant est tenu de vérifier périodiquement cette conductance et de consigner les résultats obtenus sur un registre qui doit être présenté à toute réquisition du service du contrôle.

§ 2. — La perte de charge dans les voies, mesurée sur une longueur de voie de 1 km., prise arbitrairement sur une section quelconque du réseau, ne doit pas dépasser en moyenne un volt pendant la durée effective de la marche normale des voitures.

§ 3. — Les artères, reliées à la voie sont isolées.

§ 4. — Aux points où la voie de roulement comporte des aiguillages ou des coupures, la conductance est assurée par des dispositions spéciales.

§ 5. — Lorsque la voie passe sur un ouvrage métallique, elle est, autant que possible, isolée électriquement dans la traversée de l'ouvrage.

§ 6. — Aussi longtemps qu'il n'existe pas de masses métalliques dans le voisinage des voies, une perte de charge supérieure aux limites, fixées au § 2, peut être admise, à la condition qu'il n'en résulte aucun inconvénient, et en particulier aucun trouble dans les communications télégraphiques ou téléphoniques ni dans les lignes de signaux de chemins de fer.

§ 7. — L'entrepreneur de la distribution est tenu de faire les installations nécessaires pour permettre au service du contrôle de vérifier l'application des prescriptions du présent article ; il doit notamment disposer, s'il y a nécessité, des fils pilotes entre les points désignés de la distribution.

ART 29. — *Protection des lignes aériennes voisines.* — A tous les points où les lignes assurant le service de traction croisent d'autres lignes de distribution ou des lignes télégraphiques ou téléphoniques, des dispositifs doivent être établis en vue de protéger mécaniquement ces lignes contre les contacts avec les conducteurs aériens servant à la traction. Des dispositions sont prises pour qu'en aucun cas l'appareil de prise de courant ne puisse atteindre les lignes voisines.

ART 30. — *Fils transversaux servant à la suspension des conducteurs de prise de courant.* — Les fils transversaux, servant à la suspension des conducteurs de prise de courant, sont isolés, avec soin, de ces conducteurs et de la terre.

CHAPITRE III

Protection des lignes télégraphiques et téléphoniques.

ART 31. — *Voisinage des lignes télégraphiques, téléphoniques ou de signaux et des canalisations aériennes.* — § 1^{er}. — En aucun cas, la distance entre les conducteurs d'énergie électrique et les fils télégraphiques, téléphoniques ou de signaux ne doit être inférieure à 1 mètre.

§ 2. — Lorsque des conducteurs d'énergie électrique parcourus par des courants de la deuxième catégorie suivent parallèlement une ligne télégraphique, téléphonique ou de signaux, la distance minimum à établir entre ces lignes doit être augmentée de manière qu'en aucun cas il ne puisse y avoir de contact accidentel. Cette distance ne peut être inférieure à 2 m., excepté si les conducteurs sont fixés sur toute leur longueur, auquel cas la distance peut être réduite à 1 m., comme pour toutes autres lignes.

§ 3. — Aux points de croisement, les conducteurs d'énergie sont, autant que possible, placés au-dessus des fils télégraphiques, téléphoniques ou de signaux. Si les conducteurs d'énergie sont au-dessus des fils télégraphiques, téléphoniques ou de signaux, il est fait application des dispositions de l'article 3, § 5 et de l'article 5, § 5 et § 6 b. Si les conducteurs d'énergie sont au-dessous des fils télégraphiques, téléphoniques ou de signaux, et s'ils sont parcourus par des courants de deuxième catégorie, un dispositif de garde efficace relié à la terre est solidement établi entre les deux sortes de conducteurs. Une disposition analogue peut, en cas de nécessité, être imposée pour les conducteurs de première catégorie.

Lorsque les dispositions prévues au présent paragraphe ne peuvent être appliquées, les lignes préexistantes doivent être modifiées.

§ 4. — Au voisinage des ouvrages de distribution, il pourra être établi, s'il est jugé nécessaire, des coupe-circuits spéciaux sur les fils télégraphiques ou téléphoniques intéressés.

ART 32. — *Voisinage des lignes télégraphiques, téléphoniques ou de signaux et des canalisations souterraines.* — § 1^{er}. — Lorsque des conducteurs souterrains d'énergie électrique suivent une direction commune avec une ligne télégraphique, téléphonique souterraine ou de signaux, et que les deux canalisations sont établies en tranchée, une distance minimum de 1 m. doit exister entre ces conducteurs et la ligne télégraphique ou téléphonique, à moins qu'ils ne soient séparés par une cloison.

§ 2. — Lorsque des conducteurs croisent une ligne télégraphique, téléphonique ou de signaux, ils doivent être placés à une distance minimum de 50 cm. des lignes télégraphiques, téléphoniques ou de signaux, à moins qu'ils ne présentent, en ces points, au point de vue de la sécurité publique, de l'induction et des dérivation, des garanties équivalentes à celles des câbles concentriques ou cordés à enveloppe de plomb et armés.

ART 33. — *Lignes téléphoniques, télégraphiques ou de signaux affectées à l'exploitation des distributions de deuxième catégorie.* — Les lignes téléphoniques, télégraphiques ou de signaux, qui sont montées, en tout ou en partie de leur longueur, sur les mêmes supports qu'une ligne électrique de la deuxième catégorie sont assimilées, pour les conditions de leur établissement, aux lignes électriques de cette même catégorie. En conséquence, elles sont soumises aux prescriptions applicables à ces lignes. Les lignes téléphoniques, télégraphiques ou de signaux sont toujours placées au-dessous des conducteurs d'énergie électrique.

En outre, leurs postes de communication, leurs appareils de manœuvre ou d'appel sont disposés de telle manière qu'il ne soit possible de les utiliser ou de les manœuvrer qu'en se trouvant dans les meilleures conditions d'isolement par rapport à la terre, à moins que leurs appareils ne soient disposés de manière à assurer l'isolement de l'opérateur par rapport à la ligne.

CHAPITRE IV

Entretien des ouvrages. — Exploitation des distributions.

ART 34. — *Précautions à prendre dans les travaux d'entretien des lignes — Lignes de la première catégorie.* — Aucun travail ne peut être entrepris sur des conducteurs de la première catégorie en charge ou sur des conducteurs placés sur les mêmes supports que les conducteurs de deuxième catégorie sans que des précautions suffisantes assurent la sécurité de l'opérateur.

Lignes de la deuxième catégorie. — § 1^{er}. — Il est formellement interdit de faire exécuter sur les lignes de la deuxième catégorie aucun travail sans qu'elles aient été, au préalable, isolées de tout générateur possible de courant.

§ 2. — La communication ne peut être rétablie que lorsqu'il y a certitude que les ouvriers ne travaillent plus sur la ligne. A cet effet, l'ordre de rétablissement du courant ne peut être donné que par le chef de service ou son délégué, et seulement après qu'il se sera assuré que le travail est terminé et que tout le personnel de l'équipe est réuni en un point de ralliement fixé à l'avance. Pendant toute la durée du travail, toutes dispositions utiles doivent être prises pour que le courant ne puisse être rétabli, sans ordre exprès du chef de service ou de son délégué.

§ 3. — Les mesures indiquées aux deux paragraphes précédents peuvent être remplacées par l'emploi de dispositifs spéciaux permettant, soit au chef d'équipe, en cas de travail par équipe, de protéger lui-même l'équipe, soit aux ouvriers isolés de se protéger eux-mêmes par des appareils de coupure pendant toute la durée du travail.

§ 4. — Dans les cas exceptionnels où il est nécessaire qu'un travail soit entrepris sur des lignes en charge de la deuxième catégorie, il ne doit y être procédé que sur l'ordre exprès du chef de service et avec toutes les précautions de sécurité qu'il indiquera.

ART 35. — *Elagage des plantations* — § 1^{er}. — Sur les voies publiques, empruntées par une distribution d'énergie électrique, l'élagage des arbres, plantés en bordure de ces voies publiques, soit sur le sol de ces voies, soit sur les propriétés particulières, doit être effectué aussi souvent que la sécurité de la distribution l'exige. S'il en est requis par le service du Contrôle, l'entrepreneur de la distribution est tenu de procéder à cet élagage, en se conformant aux instructions du service de voirie.

§ 2. — Il est interdit de faire exécuter les élagages, ou des travaux analogues pouvant mettre directement ou indirectement le personnel en contact avec des conducteurs électriques ou pièces métalliques de la seconde catégorie, sans avoir pris des précautions suffisantes pour assurer la sécurité du public et du personnel par des mesures efficaces d'isolement.

ART 36. — *Affichage des prescriptions relatives à la sécurité dans les distributions de deuxième catégorie.* — Les chefs d'industrie, directeurs ou gérants, sont tenus d'afficher dans un endroit apparent des salles contenant des installations de la deuxième catégorie :

1^o Un ordre de service indiquant qu'il est dangereux et formellement interdit de toucher aux pièces métalliques ou conducteurs soumis à une tension de la deuxième catégorie, même avec des gants en caoutchouc, ou de se livrer à des travaux sur ces pièces ou conducteurs, même avec des outils à manche isolant ;

2^o Des extraits du présent arrêté et une instruction sur les premiers soins à donner aux victimes des accidents électriques rédigés conformément aux termes qui seront fixés par un arrêté ministériel.

CHAPITRE V

Dispositions diverses.

ART 37. — *Interdiction d'employer la terre.* — Il est interdit d'employer la terre comme partie du circuit de la distribution.

ART 38. — *Voisinage des magasins à poudre et poudrenes.* — Aucun conducteur d'énergie électrique ne peut être établi à moins de 20 m. d'une poudrerie ou d'un magasin à poudre, à

munitions ou à explosifs, si ce conducteur est aérien, de 10 m. si ce conducteur est souterrain. Cette distance se compte à partir de l'aplomb extérieur de la clôture qui entoure la poudrerie ou du mur d'enceinte spécial qui entoure le magasin. S'il n'existe pas de mur, on devra considérer comme limite :

- 1° D'un magasin enterré, le pied du talus du massif de terre recouvrant les locaux ;
- 2° D'un magasin souterrain, le polygone convexe circonscrit à la projection horizontale sur le sol des locaux et des gares ou couloirs qui mettent ces locaux en communication avec l'extérieur.

ART. 39. — Conditions d'application du présent règlement. — § 1er. — Des dérogations aux prescriptions du présent arrêté peuvent être accordées par le Ministre des Travaux publics, après avis du Comité d'électricité.

§ 2. — Le présent règlement ne fait pas obstacle à ce que le service du contrôle, lorsque la sécurité l'exige, impose des conditions spéciales pour l'établissement des distributions, sauf recours des intéressés au Ministre des Travaux publics.

Paris, le 21 mars 1908.

L. BARTHOU.

ÉCOULEMENT DE L'EAU DANS LES CANAUX

Autre documentaire, nous croyons intéressant de signaler ici un article de l'*Engineering Record* qui donne une analyse d'une thèse soutenue par M. MERRILL, à l'Université du Michigan, sur l'écoulement de l'eau dans les canaux.

En comparant les résultats obtenus par divers expérimentateurs, l'auteur a été amené à rechercher s'il ne serait pas possible de représenter l'écoulement dans un canal par une fonction de la forme :

$$V = ZR^x \quad (1)$$

Dans laquelle Z et x sont des coefficients, et où R représente le rayon moyen.

Le coefficient Z est donné par l'ordonnée à l'origine, pour $\text{Log. } R = 0$.

L'auteur a reconnu que Z décroissait assez uniformément lorsque la vitesse augmente, dans le cas de canaux de petites sections, et, au contraire, qu'il augmentait avec la vitesse dans le cas des rivières ou des canaux à grande section.

L'auteur déduit des résultats d'expériences que Z est de la forme :

$$Z = KV^{-n}$$

En portant cette relation dans l'équation (1), celle-ci devient :

$$V^{1+n} = KR^x$$

En posant $K = K' \sqrt{I}$, on a finalement, en désignant par C un coefficient spécial à chaque paroi, et par I la pente du canal.

$$V = C I^a R^y \quad (3)$$

Voici, d'après l'auteur, quelles sont les valeurs de C , de a et de y pour les divers cas de la pratique, les grandeurs étant mesurées en pieds (0^m304 795).

1° Canaux de section courante :

$$a = 0,43; \quad y = 0,869 V^{-0,25}$$

$C = 78$	pour des parois en planches non rabotées.
64	» » planches larges de 0 ^m 30.
44	» » planches de 0 ^m 64.
94	» » ciment pur.
56	» » béton de gravier fin.
45	» » béton de gros gravier.
75	» » briques.
77	» » maçonnerie rejointoyée.
22 à 32	» » terre.

2° Canaux de section semi-circulaire :

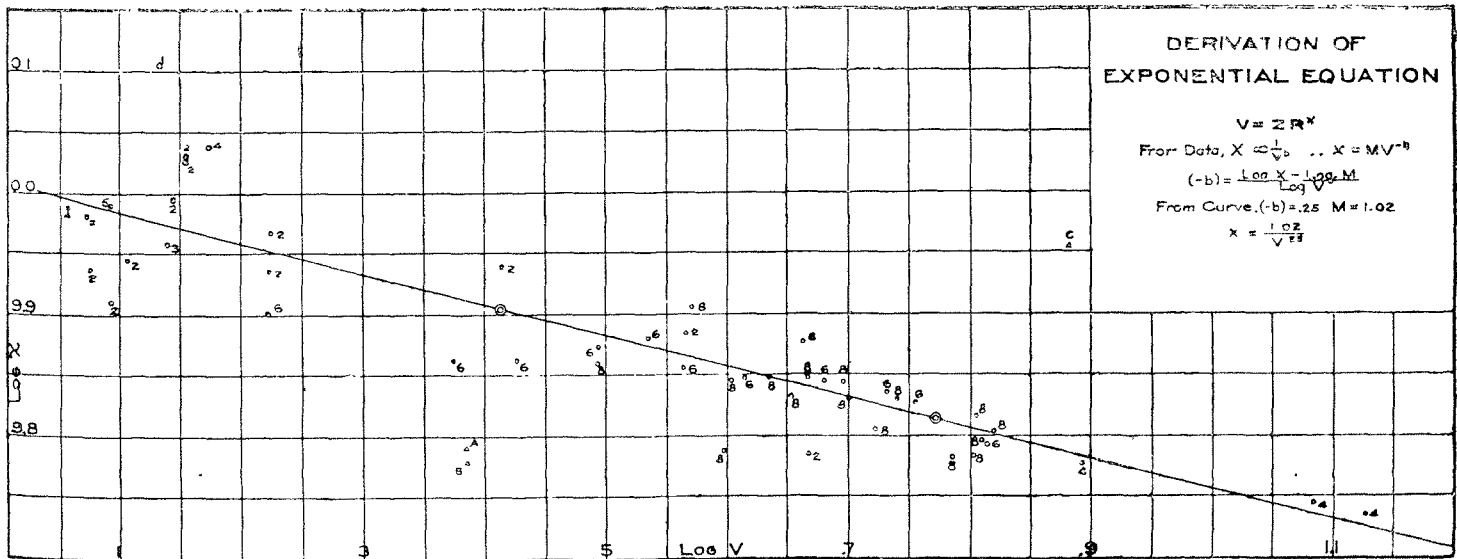
$$a = 0,46; \quad y = 0,929 V^{-0,25}$$

$C = 97$	pour des parois en planches rabotées.
114	» » ciment pur.
104	» » mortier 1 : 3.
74	» » gravier fin.

3° Rivières et canaux de grande section :

$$a = 0,76; \quad y = 1,552 V^{-0,25}$$

C varie de 174 à 278.



Si l'on prend les logarithmiques, il vient :

$$\text{Log. } V = \text{Log. } Z + x \text{ Log. } R \quad (2)$$

qui représente l'équation d'une droite. Or, l'auteur a reconnu que, précisément, si l'on portait sur une épure des longueurs proportionnelles aux logarithmes de V et de R , on obtenait une série de points dont la moyenne correspondait à une ligne droite, ainsi que le représente la figure ci-jointe, sur laquelle les chiffres inscrits près des divers points différencient diverses expériences sur des canaux différents.