

Bulletin Officiel n° 1343 du Vendredi 22 Juillet 1938

Arrêté viziriel du 29 rebia II 1357 (28 juin 1938) concernant la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en oeuvre des courants électriques.

Le Grand Vizir,

Vu le dahir du 13 juillet 1926 (2 moharrem 1345) portant réglementation du travail dans les établissements industriels et commerciaux, et les dahirs qui l'ont modifié ou complété et, notamment, son article 25 ;

Vu l'avis de la commission tripartite réunie à Rabat, le 19 mai 1938 ;

Sur la proposition du secrétaire général du Protectorat,
Arrête :

Section Première : Généralités

Article premier : Dans les établissements visés à l'article 1er du dahir précité du 13 juillet 1926 (2 moharrem 1345) qui mettent en oeuvre des courants électriques continus ou alternatifs de fréquences industrielles, les chefs d'établissement, directeurs ou préposés sont tenus, indépendamment des mesures générales prescrites par l'arrêté viziriel du 25 décembre 1926 (19 joumada II 1345) concernant les mesures générales de protection et de salubrité applicables à tous les établissements industriels et commerciaux, de prendre les mesures particulières de protection énoncées aux articles suivants.

Toutefois, lorsque les travaux sous ou hors tension visés aux articles 32, 34 et 35 ou les travaux visés à l'article 36, alinéa 2, s'ils sont d'ordre électrique, sont confiés à des entreprises étrangères aux établissements où ils sont effectués, c'est à ces entreprises qu'il incombe de prendre les mesures de protection prévues pour ces travaux.

En ce qui concerne les chantiers exploités sur cale, en cale sèche ou à flot, pour la construction, l'aménagement, l'entretien ou la réparation de tous navires de marine de guerre ou de commerce, les adaptations ou dérogations nécessaires seront accordées par l'inspecteur du travail lorsque le chef d'entreprise aura fait la preuve que certaines prescriptions du présent arrêté ne peuvent être appliquées à son exploitation ou partie d'exploitation.

En cas de contestation entre l'employeur et l'inspecteur, en ce qui concerne l'application des prescriptions techniques du présent arrêté, le différend devra être porté par le chef d'entreprise, dans un délai de quinze jours à compter de la mise en demeure ou de l'observation, devant le secrétaire général du Protectorat qui le soumettra à un comité de techniciens dont les membres seront désignés par arrêté du secrétaire général du Protectorat. Ce comité jugera sans appel dans le délai d'un mois.

Le présent arrêté ne s'applique pas aux distributions d'énergie électrique réglementées, conformément aux prescriptions du dahir du 29 janvier 1918 (15 rebia II 1336) fixant les conditions relatives : 1° à la délivrance des autorisations, permissions et concessions des distributions d'énergie électrique ; 2° au fonctionnement et au contrôle desdites distributions, par l'arrêté viziriel du 28 mars 1935 (22 hija 1353) et par l'arrêté du directeur général des travaux publics du 13 avril 1935, modifié par l'arrêté du 30 juillet 1935.

Article 2 : Les installations électriques doivent comporter des dispositifs de sécurité en rapport avec la plus grande tension de régime existant entre les conducteurs et la terre.

Dans les installations triphasées, cette tension est évaluée par rapport au point neutre ; elle est représentée par la tension U étant la tension efficace entre phases.

Suivant leur tension ainsi définie, les installations électriques sont classées en trois catégories :

Première catégorie.

A. - En courant continu.

Les installations dans lesquelles la plus grande tension ne dépasse pas 600 volts.

B. - En courant alternatif.

B1. Celles pour lesquelles la plus grande tension efficace ne dépasse pas 150 volts ;

B2. Celles pour lesquelles la plus grande tension efficace excède 150 volts sans dépasser 250 volts.

Les installations de première catégorie qui fonctionnent sous une tension ne dépassant pas, soit 50 volts en courant continu, soit la valeur efficace de 24 volts en courant monophasé, soit, en courant triphasé, la valeur efficace de 24 volts entre phases si le neutre n'est pas mis à la terre et de 42 volts entre phases si le neutre est mis à la terre et qui répondent d'autre part aux conditions fixées par le premier alinéa de l'article 3, sont dites, pour l'application du présent décret, " à très basse tension ".

Deuxième catégorie.

Les installations dans lesquelles la tension dépasse les limites ci-dessus sans atteindre 60.000 volts en courant continu et 33.000 volts en courant alternatif.

Troisième catégorie.

Les installations dans lesquelles la tension égale ou dépasse 60.000 volts en courant continu et 33.000 volts en courant alternatif.

Article 3 : Les installations dites à très basse tension ne doivent avoir aucun conducteur sous tension câblé avec d'autres conducteurs actifs. Elles ne doivent pas non plus être alimentées à partir de tensions plus élevées par l'intermédiaire de résistances ou d'autotransformateurs.

Lesdites installations ne sont astreintes à aucune des prescriptions qui suivent, à l'exception de celles des articles 8, 19 (alinéa 1er), 23, 24, 25 et 33.

Article 4 : Dans tout circuit électrique parcouru par des courants de deuxième catégorie aboutissant à un appareil récepteur d'utilisation quelconque, le courant doit pouvoir être coupé simultanément sur tous les pôles ou sur toutes les phases.

Il en est de même lorsqu'il s'agit d'un circuit électrique de première catégorie :

1° Pour tout appareil récepteur autre qu'un appareil d'éclairage et consommant une puissance supérieure à 500 watts ;

2° Pour tout appareil récepteur amovible, quelle que soit la puissance ou la nature de l'appareil.

Dans tous les autres cas, les interrupteurs unipolaires seront admis, à condition d'être toujours placés sur le conducteur de phase ou sur le conducteur principal.

Les appareils d'interruption seront aisément reconnaissables et disposés de manière à être facilement accessibles.

Section II : Isolement Des Installations Electriques.

Mises à La Terre.

Article 5 :En vue d'assurer la sécurité des personnes, l'isolement des installations électriques doit être aussi élevé que possible, cette disposition ne s'opposant pas à la mise à la terre éventuelle des points neutres ou des conducteurs neutres.

Article 6 :Il est interdit d'employer la terre comme partie d'un circuit, cette disposition ne s'opposant pas, éventuellement, de même qu'il est prévu à l'article précédent, à la mise en communication avec le sol des points neutres ou des conducteurs neutres.

Article 7 :Dans les installations de 1re catégorie B2 et dans celles de 2° et 3° catégorie, on doit relier à la terre :

1° Les bâtis et pièces conductrices des machines et appareils non parcourus par le courant ;

2° Les armures et enveloppes métalliques des canalisations ;

3° Les pylônes et poteaux métalliques ;

4° D'une façon générale, toutes les pièces conductrices, notamment les pièces d'appareillage, les dispositifs métalliques de protection, qui risquent d'être accidentellement soumises à la tension et qui ne seraient pas hors de la portée de la main.

La mise à la terre doit être constamment maintenue en bon état.

Exception est faite, en dehors du cas où il s'agit des locaux très conducteurs visés à l'article 20, pour les machines et appareils établis sur un support isolant et entourés d'un plancher de service non glissant, isolé du sol et assez développé pour qu'il ne soit pas possible de toucher à la fois la machine ou appareil et un corps conducteur quelconque relié au sol.

Article 8 :Toute installation reliée à un réseau comportant des lignes aériennes de plus de cinq cents mètres doit être suffisamment protégée contre les décharges électriques.

Il en est de même dans les zones particulièrement exposées aux effets de la foudre, pour toute installation comportant des lignes aériennes.

Article 9 :Les conducteurs de terre doivent avoir des sections appropriées aux intensités des courants susceptibles de les traverser sans que ces sections puissent être inférieures à 28 millimètres carrés si les conducteurs sont en cuivre et à 50 millimètres carrés s'ils sont en fer.

Ils doivent être mis à l'abri des dégradations mécaniques et chimiques.

Aucun fusible ou organe de disjonction automatique ne doit être intercalé sur le conducteur de terre.

Les connexions du conducteur de terre avec la prise de terre doivent être faites de manière à ne pas risquer de se desserrer ou de se détacher.

Quand les conducteurs de terre s'appuient à une paroi de bâtiment ou la traversent, ils doivent en être séparés par un support isolant.

Les prises de terre, qui peuvent être simples ou multiples, doivent être distinctes pour les mises à la terre respectives :

1° Des masses métalliques, des bâtis de machines, des pylônes, des fils de terre autres que le fil neutre, etc., pris dans leur ensemble ;

2° Des parafoudres de chaque catégorie ;

3° Des points et conducteurs neutres de chaque catégorie.

Toutefois, lorsque la constitution de prises de terre distinctes pour les différentes mises à la terre présentera des difficultés, les terres du 1° et celles des parafoudres 2° des diverses catégories pourront être réalisées à l'aide d'une ou plusieurs prises de terre communes, à condition que les lignes de terre correspondant à chaque groupe dans chaque catégorie soient maintenues séparées et isolées jusqu'à la prise de terre commune.

Les prises de terre doivent être éloignées le plus possible les unes des autres, la distance des éléments de deux prises de terre ne devant jamais être inférieure à 3 mètres.

Les prises de terre doivent être constituées par des plaques, tubes, piquets, câbles, rubans, grillages ou autres conducteurs en métal de nature choisie et de dimensions suffisantes pour résister à l'action destructive du sol.

Les prises de terre ne doivent jamais être constituées par une pièce métallique simplement plongée dans l'eau. Elles doivent toujours être, au moins partiellement, enfouies dans des terrains de préférence humides.

Leur résistance doit être aussi faible que possible et maintenue inférieure à une certaine limite appropriée à chaque cas.

Article 10 : Dans tous les cas où l'installation comporte l'usage d'un conducteur compensateur (dans les installations à courant continu) ou neutre (dans les installations à courant alternatif), comme partie d'un circuit, ce conducteur doit nettement être différencié des autres conducteurs par sa couleur ; les jonctions et prises de courant doivent être construites de manière à empêcher matériellement de relier ou de mettre en contact par mégarde, ce conducteur avec l'un des conducteurs actifs d'alimentation.

Section III : Canalisations

Article 11 : Les enveloppes des conducteurs recouverts doivent être convenablement isolantes.

Les conducteurs de 2° et 3e catégorie doivent être suffisamment écartés des autres canalisations et des masses métalliques telles que piliers ou colonnes, gouttières, tuyaux de descente.

Les conducteurs et leurs supports doivent avoir une résistance mécanique suffisante pour exclure tout danger de rupture, de relâchement ou de chute des fils.

Les conducteurs établis à l'extérieur des bâtiments devront toujours se trouver à l'abri de tout contact fortuit.

Article 12 : Dans les installations de 2° ou de 3e catégorie, les canalisations souterraines doivent comporter une chemise en plomb sans soudure, convenablement protégée contre les détériorations d'ordre mécanique, soit par construction (armure d'acier par exemple), soit par le mode d'installation (caniveau, etc.) et leurs spécifications doivent être conformes aux meilleurs modèles connus. Les câbles doivent, autant que possible, être mis à l'abri de l'humidité. Ils doivent être convenablement éloignés des canalisations d'eau, de gaz, d'air comprimé, de téléphone ou autres canalisations.

Article 13 : Dans les cas exceptionnels où des conducteurs nus autres que des lignes de terre, appartenant à une installation de 1re catégorie, sont établis à l'intérieur de locaux et sont à portée de la main, ils doivent, être signalés à l'attention par une marque bien apparente ; l'abord en est défendu par un dispositif de garde. Au cas où cette dernière mesure ne pourrait être appliquée (pour certaines lignes de contact par exemple), les conducteurs nus doivent pouvoir être coupés de la distribution, si les besoins du service obligent à s'en approcher de façon dangereuse.

Les conducteurs nus de 2e catégorie établis à l'intérieur de locaux doivent être protégés par un grillage ou par un écran placé à une distance qui, en aucun cas, ne pourra être inférieure à 30 centimètres.

Cette protection sera établie pour toutes parties de conducteurs dont la distance, par rapport au sol, plancher ou passage, ne sera pas supérieure à 2 mètres.

Toutefois, pour les installations existantes où cette distance de 30 centimètres est irréalisable, elle pourra, en attendant leur reconstruction, être réduite à 10 centimètres, si la tension des conducteurs, telle qu'elle est définie à l'article 2, ne dépasse pas 4.000 volts, à 15 centimètres, si la tension excède 4.000 volts sans dépasser 10.000 volts et à 20 centimètres si la tension excède 10.000 volts sans dépasser 20.000 volts.

La largeur des passages d'accès ménagés entre les grillages ou écrans eux-mêmes, aussi bien qu'entre ceux-ci et les parois de la construction, ne doit pas être inférieure à 80 centimètres.

Cependant, dans les installations existantes où cette largeur est irréalisable, elle peut, en attendant leur reconstruction, être réduite à 75 centimètres, sous réserve que cette réduction de largeur ne se produise que sur des longueurs ne dépassant pas 30 centimètres.

Les conducteurs nus de 3e catégorie établis à l'intérieur de locaux et qui ne sont pas situés à 4 mètres de hauteur au moins doivent être protégés par des garde-corps placés à une distance horizontale minimum en rapport avec la tension, mais jamais inférieure à 2 mètres.

V étant la tension, telle qu'elle est définie à l'article 2, exprimée en kilovolts, la protection peut être réalisée, au lieu de garde-corps, par des grillages ou écrans, à condition que la distance minimum entre les conducteurs nus et les grillages ou écrans, exprimée en centimètres, soit au moins égale à $1,73 V$.

La largeur des passages d'accès, ménagés entre les garde-corps eux-mêmes aussi bien qu'entre ceux-ci et les parois de la construction, ne doit pas être inférieure à 1 mètre.

En cas d'emploi de grillages ou écrans comme dispositifs de protection, le minimum de largeur est fixé à 80 centimètres.

Article 14 :A l'intérieur des locaux, il est interdit d'entreposer au voisinage des conducteurs nus sous tension, des objets de dimensions telles que leur manipulation puisse créer des contacts dangereux.

Section IV : Machines, Transformateurs, Tableaux, Appareils, Lampes Electriques.

Article 15 :Les machines, transformateurs et appareils de 2e et de 3e catégorie ne doivent être accessibles qu'au personnel qui en a la charge.

Si ces machines, transformateurs et appareils sont installés dans un local non gardé, ce local doit être fermé à clé et ne peut être ouvert que par ordre du chef de service ou par les préposés à ce désignés ; l'entrée doit en être interdite à toute autre personne.

S'ils se trouvent dans un local ayant en même temps une autre destination, la partie du local qui leur est affectée est rendue, inaccessible par un garde-corps ou un dispositif équivalent ; une mention indiquant le danger doit être affichée en évidence.

Les pièces nues sous tension des machines ou appareils de 1re catégorie B2, de 2° ou de 3° catégorie, situées à portée de la main, doivent être disposées ou protégées de façon à être soustraites à tout contact fortuit.

Article 16 :Sur les tableaux de distribution, les conducteurs doivent présenter les résistances d'isolement et les écartements propres à éviter tout danger.

En ce qui concerne les tableaux de distribution des installations de 2e ou de 3e catégorie, il est pris en outre les dispositions suivantes :

Le plancher de service sur la face avant des tableaux (celle où se trouvent les poignées de manoeuvre et les instruments de lecture) doit être isolé électriquement et établi dans les conditions prescrites par l'article 7, dernier alinéa.

Quand des pièces métalliques sous tension sont établies 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 lesdites pièces métalliques.

L'accès de ce passage est défendu par une porte fermant à clé, laquelle ne peut être ouverte que par ordre du chef de service ou par ses préposés à ce désignés ; l'entrée en est interdite à toute autre personne.

Si l'on a installé, sur la face arrière du tableau, des garde-corps, des grillages ou des écrans pour protéger le personnel contre tout contact accidentel avec des pièces métalliques sous

tension placées à découvert, les dispositions de l'article 13 sont applicables aux distances entre ces garde-corps, grillages ou écrans et lesdites pièces métalliques ainsi qu'à la largeur du passage libre.

A défaut de l'un de ces dispositifs de protection, un plancher de service isolant et non glissant doit être établi sur la face arrière du tableau.

Lorsque les tableaux comportent des cellules, il doit être apposé sur les grillages ou écrans de fermeture de ces cellules, des inscriptions très visibles mentionnant l'interdiction d'ouvrir tant que les conducteurs qui contiennent lesdites cellules sont sous tension ; à défaut de ce procédé, on doit faire emploi d'un autre procédé donnant une sécurité équivalente.

Les dispositions des alinéas 3 et 4 du présent article sont applicables aux tableaux de distribution des installations de 1re catégorie B2.

Sur les tableaux de distribution, les conducteurs et appareils de 1re catégorie B2, de 2e et de 3e catégorie, doivent être nettement différenciés entre eux et des autres conducteurs et appareils par une marque très apparente, une couche de peinture par exemple.

Article 17 : Les parties sous tension des douilles et lampes à incandescence doivent être protégées contre tout contact accidentel avec les personnes, lorsque ces lampes sont en place.

Dans les installations de la 1re catégorie B2, les douilles à interrupteur sont interdites.

Dans les douilles à vis, la pièce de contact centrale doit être raccordée au conducteur présentant normalement la plus grande différence de potentiel par rapport au sol.

Lorsque les lampes suspendues comportent des réglages en hauteur, il doit être utilisé à cet effet un système à contrepoids ou équivalent.

Quand elles sont placées au-dessus de machines-outils et ne sont pas alimentées par du courant à très basse tension, elles doivent être munies de douilles en porcelaine ou autres matières isolantes.

A titre transitoire, dans les installations existant à la date de promulgation du présent arrêté, les conducteurs nus des lignes alimentant les lampes suspendues à réglage horizontal doivent être placés à trois mètres au moins de hauteur. Les conducteurs alimentant chaque lampe doivent être isolés et, en outre, réunis dans une gaine isolante rigide. Ces installations peuvent toujours être interdites par l'inspecteur du travail s'il ne les juge pas indispensables.

Toute installation de même nature que celle visée à l'alinéa précédent est interdite dans les établissements créés ou transférés après la date de promulgation du présent arrêté.

Article 18 : Les salles des machines génératrices d'électricité et les sous-stations doivent être munies d'un éclairage de secours continuant à fonctionner en cas d'arrêt du courant.

Section V Dispositions Particulières A Certains Locaux Et Emplacements De Travail.

Article 19 : Dans les locaux spécialement destinés aux accumulateurs, dans les ateliers qui contiennent des corps explosifs et dans ceux où il peut se produire soit des gaz détonants, soit des poussières inflammables, il est interdit d'établir des machines électriques à découvert, des lampes à incandescence non munies de double enveloppe, des lampes à arc ou aucun appareil

pouvant donner lieu à des étincelles, sans qu'ils soient pourvus d'une enveloppe de sûreté les isolant de l'atmosphère du local. Toutefois, cette dernière interdiction ne s'applique pas, dans les locaux spécialement destinés aux accumulateurs, aux bancs de charge destinés à charger des accumulateurs portatifs.

La ventilation des locaux spécialement destinés aux accumulateurs doit être suffisante pour assurer l'évacuation continue des gaz dégagés.

Les éléments d'accumulateurs doivent être isolés du bâti qui les supporte et celui-ci de la terre par des isolants ne retenant pas l'humidité. Les batteries d'accumulateurs donnant plus de 150 volts doivent être entourées d'un plancher de service isolant, établi dans les conditions prescrites par l'article 7, dernier alinéa.

Article 20 : Sur les emplacements de travail découverts et dans les locaux où le sol et les parois sont très conducteurs, soit par construction, soit par suite de dépôts salins résultant de l'exercice même de l'industrie ou par suite de l'humidité, il est interdit d'établir, à la portée de la main, des conducteurs nus ou des appareils placés à découvert.

Pour la manoeuvre des appareils, les ouvriers devront être convenablement isolés du sol.

Le support des douilles de lampes doit être entièrement en porcelaine ou en matière isolante équivalente. Les douilles à interrupteur, même dans les installations de la 1^{re} catégorie B1, et les abat-jour métalliques sont interdits, ainsi que les lampes suspendues comportant des réglages en hauteur. Si les lampes sont munies de grillages de protection, ceux-ci doivent être fixés sur le support isolant des douilles.

Article 21 : Dans les locaux et sur les emplacements de travail visés à l'article précédent, les mises à la terre prescrites par l'article 7 sont applicables même aux installations de la 1^{re} catégorie B1.

Il en est de même dans les cuisines pour tout appareil de cuisine électrique d'une puissance supérieure à 1 kilowatt .

Par dérogation aux dispositions de l'article 9, la section des conducteurs de terre sera :

- a) Egale à celle des conducteurs d'alimentation lorsque ces derniers auront une section inférieure ou égale à 28 millimètres carrés ;
- b) De 28 millimètres carrés lorsque les conducteurs d'alimentation auront une section supérieure à 28 millimètres carrés.

Article 22 : Dans les locaux où, par suite de l'humidité, de l'imprégnation par des liquides conducteurs ou du dégagement de vapeurs corrosives, il ne serait pas possible de maintenir les installations électriques à un degré d'isolement compatible avec la sécurité des personnes, il devra être fait usage de la très basse tension, au moins pour les parties de ces installations qui présentent des conducteurs ou appareils accessibles.

Section VI : Mesures A Prendre Contre Le Danger D'incendie

Article 23 : Les canalisations doivent être construites selon les meilleures règles de l'Article, de telle façon que la densité de courant qui les traverse en chaque point ne puisse pas être dangereuse par leur échauffement.

Aucun appareil générateur ou récepteur fixe, y compris ses organes de démarrage, ne doit être installé au voisinage immédiat de matières combustibles. Les appareils qui ne pourraient pas répondre à cette condition devront être protégés par un coffrage en matière incombustible.

Les lampes à incandescence placées à proximité de matières facilement inflammables doivent être pourvues de globes, treillis ou dispositifs analogues empêchant leur contact accidentel avec ces matières.

Si la nécessité en est reconnue, peuvent être prohibés par l'inspecteur du travail :

- a) L'installation de machines électriques à découvert ;
- b) L'emploi de lampes à arc et d'appareils pouvant donner lieu à des étincelles sans que ces lampes et appareils soient pourvus d'une enveloppe de sûreté les isolant de l'atmosphère du local ;
- c) L'installation de conducteurs électriques gainés non placés dans un tube métallique à fourreau isolant ou d'une protection équivalente ;
- d) L'installation de conducteurs nus non protégés par des écrans ignifugés.

Est interdite l'installation de canalisations établies sur des isolateurs insuffisants ou espacés.

En cas de contestation entre le chef d'entreprise et l'inspecteur du travail, le différent sera porté devant, le comité de techniciens visé à l'article premier.

Article 24 : Des dispositions doivent être prises pour éviter les effets d'échauffement anormal des conducteurs à l'aide de coupe-circuits ou autres dispositifs équivalents.

Les fusibles ne doivent pas permettre la projection de matières en fusion.

Les appareils de disjonction ne doivent pas pouvoir provoquer d'arcs permanents.

Lorsqu'il est fait usage d'appareils électriques dans l'huile, toutes dispositions doivent être prises, si une quantité importante d'huile est susceptible de se répandre accidentellement, pour que, éventuellement, l'huile répandue soit canalisée en vue de son évacuation rapide. Cette prescription ne s'applique pas aux rhéostats de démarrage et aux self-inductance équipés avec un relais thermique provoquant, en cas d'échauffement dangereux, soit le débranchement de l'appareil, soit une signalisation acoustique à portée du personnel.

Article 25 : Des sacs ou seaux remplis de sable propre et sec en quantité suffisante, ou des extincteurs de nature et de capacité appropriée doivent être placés dans des endroits convenablement choisis pour que tout commencement d'incendie d'origine électrique puisse être rapidement et efficacement combattu, dans l'intérêt du sauvetage du personnel.

Section VII : Appareils Amovibles

Article 26 : Les appareils électriques amovibles (transformateurs, machines, lampes, etc.), alimentés par des canalisations souples, ne peuvent être employés que dans les installations de la 1^{re} catégorie.

Pour les machines-outils portatives à main, les prescriptions de l'article 7 relatives aux pièces conductrices à mettre à la terre sont applicables sous toute tension autre que la très basse tension. Toutefois, par dérogation aux prescriptions de l'article 9, alinéa 1er, la section des fils de terre pourra ne pas dépasser celle des fils d'alimentation, avec minimum de un millimètre carré.

Pour toute installation fixe comportant à titre normal l'emploi de machines-outils portatives à main, la mise à la terre visée à l'alinéa précédent doit être réalisée automatiquement avant la mise sous tension.

Les lampes à main baladeuses doivent être munies d'un manche isolant ; toutes les parties métalliques de la douille et la lampe elle-même doivent être soustraites à tout contact fortuit, par un organe protecteur suffisamment résistant et efficace ; cet organe protecteur doit être fixé sur le manche isolant ou sur le support isolant de la douille.

Les conducteurs souples ne doivent pas avoir à subir d'efforts de traction nuisibles ni être exposés, à leur point d'insertion dans les appareils ou prises de courant, à subir des flexions de nature à en détériorer l'isolant. Ils ne doivent pas comporter d'armure métallique.

Les conducteurs souples pour lampes baladeuses et moteurs doivent comporter une gaine de caoutchouc vulcanisé enrobant tous les conducteurs ; l'épaisseur et la qualité de cette gaine doivent être telles qu'elles en assurent la bonne conservation de l'isolement eu égard aux conditions d'emploi.

Les dispositions des deux précédents alinéas sont applicables à la partie normalement accessible des conducteurs utilisés pour la suspension des lampes mobiles d'atelier autres que les lampes à tirage. Si ces lampes comportent des réflecteurs métalliques ou des grillages de protection, ils devront être fixés sur un support les isolant des douilles.

Pour les prises de courant, la partie femelle doit toujours être placée du côté du circuit d'alimentation et la partie mâle du côté de l'appareil amovible

Les prises de courant construites pour recevoir un fil relié à la terre ne doivent pas permettre de mettre en contact, par mégarde, ce fil avec l'un des conducteurs actifs d'alimentation.

Article 27 :L'emploi des lampes baladeuses et des machines-outils portatives à main est interdit dans les endroits très conducteurs, à moins qu'il ne soit fait usage de la très basse tension. Cette interdiction s'applique tout particulièrement à la visite, à la réparation ou au nettoyage intérieur de chaudières et cuves métalliques ou autres travaux analogues qui mettent l'ouvrier en contact avec de grandes masses métalliques.

Section VIII : Voisinage De Conducteurs D'énergie Electrique Avec Des Lignes De Télécommunications.

Article 28 :Le voisinage de conducteurs d'énergie électrique de 1re catégorie avec des lignes de télécommunication (lignes télégraphiques, téléphoniques ou toute autre ligne de signalisation) doit, autant que possible, être évité.

Dans le cas de parallélisme, la distance des deux sortes de canalisations doit être fonction de la tension. Aucun parallélisme ne doit être établi sur des parois combustibles ou conductrices, à moins que les canalisations soient très fortement isolées par rapport à la paroi qui les supporte.

Les croisements doivent être réalisés selon les meilleures règles de l'Article.

Dans le cas de la 2e et de la 3e catégorie, le voisinage avec des lignes de télécommunication doit être rigoureusement évité.

Article 29 :Lorsque des lignes de télécommunication, établies en vue de la sécurité de l'exploitation électrique, sont montées en tout ou en partie de leur longueur sur les mêmes supports qu'une ligne électrique de 2e ou de 3e catégorie, elles doivent toujours être placées au-dessous des conducteurs d'énergie électrique ; elles sont soumises aux prescriptions de l'article 11 (alinéas 2, 3, 4) et à celles des articles 32, 34, 35 et 36 en tant qu'elles sont applicables aux installations de 2e et de 3e catégorie.

Les postes de communication, les appareils de manoeuvre et d'appel de ces lignes, doivent être disposés de telle manière qu'il ne soit possible de les utiliser ou de les manoeuvrer 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.

Section IX : Surveillance Et Entretien Des Installations Electriques. -- Travaux A Proximité Des Conducteurs :- Matériel D'isolement Pour Parer Aux Accidents :- Ecrans Spéciaux Pour La Vue.

Article 30 :Les installations doivent être maintenues en bon état d'isolement et d'entretien.

Les défauts d'isolement doivent être réparés aussitôt qu'ils se sont manifestés.

Article 31 :Dans tout établissement dont les installations électriques comportent un personnel spécialisé, un agent compétent doit être expressément chargé de la surveillance et de l'entretien de ces installations.

Tout incident survenu dans le fonctionnement des installations doit être porté sans retard à sa connaissance.

Le nom et la qualité de cet agent doivent être inscrits sur le registre prévu à l'article 37, dernier alinéa.

Article 32 :Aucun travail ne doit être exécuté sous tension, à moins que les conditions d'exploitation ne rendent impossible la mise du circuit hors tension. Les mesures ci-après sont alors obligatoires :

- a) Employer un personnel compétent et avoir pris des précautions suffisantes pour assurer la sécurité de l'opérateur .
- b) Dans les cas très exceptionnels où il s'agira d'installation de 2° ou de 3° catégorie, n'effectuer le travail que sur l'ordre exprès du chef de service (qui sera donné par écrit, sauf en cas d'urgence) et en présence d'un surveillant qualifié.

Le remplacement d'une lampe à incandescence ou d'un fusible de première catégorie ne constitue pas un travail sous tension au sens du présent article. Toutefois, sur les emplacements de travail découverts et dans les locaux très conducteurs visés à l'article 20, ce

remplacement doit se faire hors tension, sauf nécessité de service, et, dans ce cas, doit donner lieu à toutes précautions d'isolement nécessaires à la sécurité de l'opérateur.

Article 33 :Sauf dans le cas de force majeure, tout travail sous tension et même le simple remplacement d'une lampe ou d'un fusible, sont interdits dans les locaux à danger d'explosion visés à l'article 19.

Article 34 :Les mesures qui sont imposées dans le cas de travaux sous tension doivent être prises toutes les fois qu'il s'est produit un court-circuit ou un autre incident tel qu'on ne soit pas certain que les parties sur lesquelles on travaille soient mises hors tension.

Article 35 :Pour l'exécution de travaux hors tension, on doit avoir au 'préalable coupé les lignes de part et d'autre de la section à réparer ou la canalisation d'amenée de courant. La communication ne peut être rétablie que sur l'ordre exprès du chef de service ou de son préposé et après que celui-ci s'est assuré personnellement ou a été dûment avisé par chacun des chefs d'équipe que le travail est terminé et que tous les ouvriers intéressés ont été prévenus que le courant allait être rétabli.

S'il s'agit d'installations de 2e ou de 3e catégorie, la coupure de la ligne doit être maintenue, pendant toute la durée du travail, par un dispositif tel que le courant ne puisse être rétabli que sur l'ordre exprès du chef de service ou de son préposé.

Article 36 :Il est interdit de faire exécuter des élagages ou des travaux analogues pouvant mettre directement ou indirectement le personnel en contact avec des conducteurs de 2e ou 3e catégorie sous tension, sans avoir pris des précautions suffisantes pour assurer la sécurité du personnel par des mesures efficaces d'isolement.

Dans l'exécution de tous autres travaux au voisinage de conducteurs nus sous tension, des précautions appropriées doivent être prises pour éviter un contact accidentel, direct ou indirect, avec ces conducteurs.

Article 37 :Un ordre de service doit imposer l'obligation :

a) Aux préposés à la conduite des machines et appareils électriques de procéder fréquemment à l'examen des connexions des conducteurs de terre des bâtis et pièces conductrices des machines et à l'examen des conducteurs souples des appareils amovibles et de leurs fiches de prise de courant ;

b) A un préposé expressément désigné à cet effet, dans les installations de 1er catégorie où le neutre n'est pas à la terre et qui comportent des moteurs d'une puissance totale de 5 kilowatts au moins, de vérifier journallement aux tableaux de distribution qu'il n'existe pas d'écart anormal de tension entre chaque pôle ou phase et la terre, les appareils destinés à ce contrôle ne devant être branchés que le temps strictement nécessaire.

La continuité des conducteurs de terre doit être contrôlée aussi souvent qu'il sera utile.

La vérification de la résistance des terres doit être faite au moins tous les ans par une personne qualifiée.

Pour les installations électriques n'appartenant pas à la très basse tension, établies dans des locaux où, par suite de l'humidité, de l'imprégnation par des liquides conducteurs ou du dégagement de vapeurs corrosives, il est douteux qu'un isolement suffisant puisse être maintenu, si ces installations présentent des conducteurs ou appareils accessibles, leurs isollements par rapport à la terre sont vérifiés au moins tous les six mois par une personne qualifiée.

Les résultats, tant des vérifications de la résistance des terres que des vérifications d'isolement effectuées en vertu des deux précédents alinéas, ainsi que la date de chaque vérification et les nom et qualité de la personne qui l'a effectuée, doivent être consignés sur un registre spécial. En tête de ce registre doit être indiquée, avec croquis à l'appui, la façon dont sont constituées les prises de terre et leur résistance initiale.

Article 38 :Les chefs d'établissement, directeurs ou préposés sont tenus, dans chacune des salles contenant des installations de 1er catégorie B2, de 2° ou de 3e catégorie, de placer et de tenir prêts à servir pour parer aux accidents électriques, des crochets à manche isolant et deux tabourets de bois verni avec pieds isolants.

Article 39 :Les ouvriers travaillant à la soudure électrique des métaux, au réglage des lampes à arc, ainsi que leurs aides, doivent, pendant l'exécution de ces travaux, être munis d'écrans spéciaux pour la vue, à verres teintés, ou de tout autre appareil de protection équivalent et efficace, mis à leur disposition par l'employeur.

Pendant l'exécution du travail des soudeurs électriques et de leurs aides, l'employeur doit les isoler du reste du personnel par une cloison, mobile ou fixe, ou, après autorisation de l'inspecteur du travail, par tout autre procédé aussi efficace.

Un règlement d'atelier faisant obligation aux ouvriers d'utiliser les écrans pour la vue pendant les travaux ci-dessus énumérés sera affiché dans un endroit apparent du local où sont effectués ces travaux.

Section X : Dérogation. - Affichage. - Contrôle.

Article 40 :Dans les ateliers de construction ou de réparation de matériel électrique (machines, instruments, appareils, isolateurs, câbles et fils) où l'emploi de tensions de la 2e ou de la 3e catégorie est nécessaire pour les essais du matériel en cours de fabrication, il peut être dérogé, en tant que de besoin, pour ces essais, aux prescriptions du présent arrêté, à la condition que les organes dangereux ne soient accessibles qu'à un personnel expérimenté, désigné expressément par le chef d'établissement, et que la sécurité générale ne soit pas compromise.

Une consigne spéciale réglementant ces essais doit être rédigée par le chef d'établissement, portée à la connaissance du personnel et tenue à la disposition de l'inspecteur du travail.

Article 41 :Les chefs d'établissement, directeurs ou préposés sont tenus d'afficher dans un endroit apparent des locaux contenant des installations de 2e ou de 3e catégorie :

1er 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 2e ou de la 3e 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° Des extraits du présent règlement, dont le texte sera fixé par arrêté du secrétaire général du Protectorat, et une instruction sur les premiers soins à donner aux victimes des accidents électriques, rédigée conformément aux termes qui seront également fixés par un arrêté du secrétaire général du Protectorat.

Article 42 :Les chefs d'établissement, directeurs ou préposés doivent adresser à l'inspecteur du travail un schéma de leurs installations électriques de 2e ou de 3e catégorie. Ce schéma indiquera l'emplacement des usines, sous-stations, postes de transformation et canalisations, ainsi que de celles des installations qui sont soumises par le présent arrêté à des dispositions spéciales.

Une note indiquera comment sont réalisées les prescriptions réglementaires (mise à la terre des parties métalliques, etc.) et donnera les renseignements techniques nécessaires pour assurer le contrôle de l'exécution du présent arrêté (nature du courant, tension des différentes parties de l'installation, etc.).

Dans la première quinzaine de chaque année, le schéma et les renseignements qui l'accompagnent sont complétés, s'il y a lieu, par le chef d'établissement, directeur ou préposé et les modifications sont portées à la connaissance de l'inspecteur du travail.

En cas de modifications importantes ou d'installations nouvelles, leur schéma et les renseignements complémentaires sont adressés à l'inspecteur du travail avant la mise en exploitation.

Pour les installations de la 1re catégorie, tous renseignements utiles doivent être tenus à la disposition des agents chargés de l'inspection du travail.

Le registre spécial prévu à l'article 37, dernier alinéa, doit également être tenu constamment à la disposition de ces agents.

Section XI : Dispositions Diverses.

Article 43 :A titre transitoire, les installations fonctionnant sous une tension efficace supérieure à 24 volts mais ne dépassant pas 32 volts en courant monophasé ou, entre phases, en courant triphasé si le neutre n'est pas mis à la terre et qui étaient en service avant la publication du présent arrêté, sont assimilées, pour son application, aux installations à très basse tension définies à l'article 2. Le bénéfice de cette disposition transitoire prendra fin au cas de réfection desdites installations ou de renouvellement du matériel qu'elles comportent et, au plus tard, dans un délai de dix ans à compter de la date du présent arrêté.

Article 44 :Le secrétaire général du Protectorat peut, par arrêté pris sur le rapport de l'inspecteur du travail et après avis du comité de techniciens visé à l'article 1er accorder dispense, pour un délai déterminé, des prescriptions de l'article 28, alinéa 4, aux installations créées avant la publication du présent arrêté, à la condition que la sécurité du personnel soit assurée par des mesures appropriées d'isolement.

Article 45 :Les prescriptions du présent arrêté pour l'application desquelles est prévue la procédure de la mise en demeure, en exécution de l'article 26 du dahir du 13 juillet 1926 (2 moharrem 1345) portant réglementation du travail dans les établissements industriels et commerciaux et le délai minimum prévu audit article pour l'exécution des mises en demeure, sont fixées conformément au tableau ci-après :

Prescriptions pour lesquelles est prévue la mise en demeure	Délai minimum d'exécution des mises en demeure
Article 4, alinéa 4	15 jours
Article 5	4 jours
Article 8	15 jours
Article 9, alinéas 1er (sauf en ce qui concerne les sections minima des conducteurs de terre), 2, 4, 8 (sauf en ce qui concerne la distance minimum des éléments de deux prises de terre), 9, 10 (2 ^o phrase) et 11	4 jours
Article 11	15 jours
Article 12	15 jours
Article 14	4 jours
Article 16, alinéa 1er	15 jours
Article 22	15 jours
Article 23	4 jours
Article 24, alinéa 4	15 jours
Article 25	4 jours
Article 26, alinéas 5, 6 (second membre de phrase) et 7 (1 ^{re} phrase, sauf en tant qu'elle se réfère à l'alinéa 6, 1 ^{er} membre de phrase)	4 jours
Article 28	15 jours
Article 29, alinéas 1er (en tant qu'il se réfère à l'article 11, alinéas 2, 3, 4) et 2	15 jours
Article 30, alinéa 1er	4 jours
Article 31	4 jours
Article 37, alinéas 2, 4	4 jours

Article 46 :A titre transitoire et, jusqu'à l'expiration d'un délai de deux ans à dater de la publication du présent arrêté, la procédure de la mise en demeure est en outre prévue, pour les installations existantes, en ce qui concerne les prescriptions et avec les délais d'exécution des mises en demeure énoncés au tableau ci-après :

Prescriptions pour lesquelles la mise en demeure est prévue a titre transitoire

Délai minimum d'exécution des mises en demeure

Prescriptions pour lesquelles la mise en demeure est prévue a titre transitoire	Délai minimum d'exécution des mises en demeure
Article 4, alinéas 1er, 2, 3	15 jours
Article 6	15 jours
Article 7	15 jours
Article 9, alinéas 1er (en tant qu'il fixe les sections minima des conducteurs de terre), 5, 6, 7, 8 (en tant qu'il fixe la distance minimum des éléments de deux prises de terre) et 10 (1 ^{re} phrase)	15 jours
Article 13, alinéas 1er, 2, 3, 4, 7, 8	4 jours
Article 13, alinéas 5, 9, 10	15 jours
Article 16, alinéas 4, 6 (en tant qu'il se réfère à la largeur du passage libre), 7, 9 (en tant qu'il se réfère à l'alinéa 4)	15 jours
Article 16, alinéas 6 (en tant qu'il se réfère aux distances entre les garde-corps, grillages ou écrans et les pièces métalliques), 8, 10	4 jours

Article 17	4 jours
Article 18	15 jours
Article 19, alinéa 3	15 jours
Article 20, alinéa 3	4 jours
Article 21	15 jours
Article 24, alinéas 1er, 2, 3	4 jours
Article 26, alinéas 2, 3	4 jours
Article 26, alinéa 8	4 jours
Article 29, alinéa 1er (1er membre de phrase)	15 jours
Article 37, alinéas 1er, 3, 5.	4 jours
Article 42	4 jours

Article 47 : Le secrétaire général du Protectorat est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui entrera en vigueur six mois après sa publication du Bulletin officiel.

Fait à Rabat, le 29 rebia II 1357,
(28 juin 1938).

Mohamed El Mokri.

Vu pour promulgation et mise à exécution :

Rabat, le 28 juin 1938.

Le Commissaire Résident général
Noguès.

*

* *

Commentaire technique des dispositions de l'arrêté viziriel du 28 juin 1938 concernant la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en oeuvre des courants électriques (ce commentaire reproduit en majeure partie le commentaire du ministre français du travail, en date du 20 août 1935, annexé au décret métropolitain du 4 août 1935, dont les dispositions sont Insérées en quasi-totalité dans l'arrêté viziriel du 28 juin 1938).

Section I : Généralités

Article premier : Cet article définit le champ d'application de l'arrêté du 28 juin 1938.

Il s'étend à tous les établissements visés à l'article 1er du dahir du 13 juillet 1936 (2 moharrem 1345) portant réglementation du travail dans les établissements industriels et commerciaux, qui mettent en oeuvre (c'est-à-dire qui produisent, transforment ou utilisent) des courants électriques. L'alinéa 1er précise, en ce qui concerne les courants alternatifs, qu'il s'agit des courants de fréquence industrielle. Cette réglementation ne s'applique donc pas aux parties des installations électriques qui seraient parcourues par des courants de très haute fréquence, tels que ceux que l'on emploie en radiologie et dans le domaine des ondes hertziennes.

Ce sont les exploitants des installations électriques réglementées qui sont tenus de prendre les mesures de protection édictées.

Toutefois, pour les travaux sous ou hors tension (art. 32, 34 et 35) et, lorsqu'ils sont d'ordre électrique, pour les travaux effectués à proximité de conducteurs nus sous tension (art. 36, alinéa 2), il est spécifié que s'ils sont confiés à une autre entreprise, c'est à celle-ci qu'il

incombe de prendre les précautions prévues. Comme il ne peut s'agir, étant donné la nature des travaux visés, que d'une entreprise électrique, elle est en effet qualifiée[^] pour assurer elle-même, en pareil cas, l'application des prescriptions en cause. Elle se trouve donc, pour l'exécution de ces prescriptions, assujettie à l'arrêté.

Les travaux effectués au voisinage de conducteurs en charge susceptibles de rentrer dans les prévisions de l'article 36, alinéa 2, précité, sont notamment les travaux d'installations électriques nouvelles effectués à proximité d'installations préexistantes en service.

L'alinéa 3 prévoit pour les chantiers exploités sur cale, en cale sèche ou à flot, pour la construction, l'aménagement, l'entretien ou la réparation de tous navires de marine de guerre ou de commerce que les adaptations et dérogations nécessaires pourront être accordées par l'inspecteur du travail.

Ces chantiers, plus particulièrement lorsqu'il s'agit de travaux d'achèvement à flot de navire neuf ou de travaux de réparation effectués sur un navire déjà en service, présentent, en effet, au point de vue électrique, certaines conditions spéciales qui ont paru susceptibles de motiver des adaptations ou des dérogations à certaines prescriptions de l'arrêté viziriel.

Le dernier alinéa dispose enfin que l'arrêté ne s'applique pas aux distributions d'énergie électrique réglementées en vertu du dahir du 29 janvier 1918 (15 rebia II 1336) et de l'arrêté viziriel du 28 mai 1935 (22 hija 1353).

Il n'est rien innové à cet égard.

Article 2 : La classification des installations électriques au point de vue des dispositifs de sécurité qu'elles comportent est basée sur la plus grande tension de régime existant entre les conducteurs et la terre.

Cette tension est donnée directement par la simple lecture des appareils de mesure dans les systèmes de distribution, où il y a, soit un point maintenu au potentiel 0 (c'est le cas général pour les distributions en courant continu à trois fils), soit un conducteur (généralement le négatif) qui se maintient pratiquement à la tension du sol (cas des distributions en courant continu à deux fils). A cette dernière catégorie, il y a lieu de rattacher le cas - d'ailleurs très rare - de la distribution en courant continu à cinq fils, car on constate par expérience que, dans un tel système (qui ne comporte pas de fil neutre), la terre se déplace constamment, mais généralement c'est le fil négatif qui est à la terre.

Dans les installations en courant alternatif simple, ne comportant aucun point à la terre, la tension limite d'un des fils par rapport à la terre est prise arbitrairement comme égale à la tension entre fils.

Dans le cas des installations en courant diphasé dont le point commun des enroulements générateurs n'est pas relié à la terre, la tension limite de chaque phase par rapport à la terre est égale à la tension mesurée entre phases opposées.

En ce qui concerne enfin les installations triphasées - de beaucoup les plus répandues - le présent article pose la règle spéciale que la plus grande tension de régime entre les conducteurs et la terre est évaluée par rapport au point neutre (que ce dernier soit ou non effectivement mis à la terre). Or, la tension, par rapport au point neutre, est immédiatement

connue dans les systèmes en étoile ; il n'en est pas de même dans les systèmes en triangle, où l'on ne peut mesurer que la tension entre phases. Mais il existe une relation définie, toujours la même, entre la tension entre phases (ou composée) et la tension par rapport au point neutre (tension simple ou étoilée). Cette relation, rappelée par le décret, est donnée par la formule très simple

dans laquelle V et U représentent respectivement la tension étoilée et la tension composée. En d'autres termes, la tension par rapport à la terre s'obtient en divisant par 1,73 la tension entre phases.

Il s'ensuit que, par exemple, aux tensions efficaces les plus usuelles entre phases de 200 et 400 volts correspondent respectivement, pour l'application de l'arrêté viziriel, les tensions efficaces par rapport à la terre de 115 et 230 volts.

La base de la classification des installations électriques étant ainsi définie, l'article 2 procède à leur classification en trois catégories, conformément à la classification adoptée pour les distributions d'énergie électrique régies par le dahir du 29 janvier 1918 (15 rebia II 1336) et par l'arrêté du directeur général des travaux publics du 30 juillet 1935.

Pour la première catégorie, la tension limite, en courant continu, est de 600 volts ; mais elle est de 250 volts en ce qui concerne le courant alternatif. Il est toutefois prévu un palier à 150 volts, qui détermine deux subdivisions dans les installations de première catégorie en courant alternatif :

1° Celles pour lesquelles la plus grande tension efficace ne dépasse pas 150 volts (subdivision B1) ;

2° Celles pour lesquelles la plus grande tension efficace excède 150 volts, sans dépasser 250 volts (subdivision B2).

Les installations de la subdivision B2 présentant normalement des risques supérieurs à celles de la subdivision B1, doivent être encore plus soignées et mieux protégées. C'est ainsi que le souci de ne pas affaiblir la sécurité nécessaire a conduit, en certains cas, à maintenir à leur égard l'assimilation avec la haute tension.

Si les tensions de la subdivision B1 sont moins dangereuses que, les précédentes, de nombreux accidents n'en prouvent pas moins que, dans certaines conditions particulières de conductibilité, elles peuvent donner lieu à des électrocutions mortelles.

Seules sont considérées comme pratiquement inoffensives les installations dites " à très basse tension ", dont la notion- très intéressante, notamment au point de vue de l'emploi des lampes et appareils portatifs- est consacrée par le présent arrêté.

D'après la définition qui en est donnée par l'article 2, les installations à très basse tension, au sens de l'arrêté, doivent répondre à deux ordres de conditions :

En premier lieu, fonctionner sous une tension ne dépassant pas les limites suivantes : soit 50 volts en courant continu, soit 24 volts en courant monophasé ou, entre phases, en courant triphasé, si le neutre n'est pas mis à la terre ; si le neutre est mis à la terre, cette tension peut être portée à 42 volts (1). Par voie d'analogie, dans le cas du courant diphasé, avec des

appareils d'utilisation recevant effectivement les deux phases, la tension ne doit pas dépasser, soit 24 ou 48 volts, suivant que le point commun des enroulements du secondaire du transformateur n'est pas ou est mis à la terre.

En second lieu, satisfaire aux conditions d'établissement stipulées par l'article 3, alinéa 1er et qui ont pour but d'empêcher que ces installations soient exposées à être fortuitement soumises à une tension d'un autre ordre. On reviendra ci-après sur ce second point.

Les installations dans lesquelles la tension dépasse les limites de la première catégorie, au lieu de constituer, comme précédemment, une catégorie unique, sont réparties en une deuxième et une troisième catégorie.

La deuxième catégorie comprend les installations dont la tension n'atteint pas 60.000 volts en courant continu et 33.000 volts en courant alternatif.

La troisième catégorie comprend toutes les autres installations.

Cette subdivision facilite la graduation des prescriptions préventives.

Article 3 : Les installations à très basse tension ne donneraient évidemment qu'une sécurité illusoire, si elles n'étaient garanties contre toute possibilité d'être soumises accidentellement à une tension d'un autre ordre. C'est pourquoi l'alinéa 1er du présent article prescrit qu'elles ne doivent avoir aucun conducteur sous tension câblé avec d'autres conducteurs actifs. Il faut comprendre cette prescription comme interdisant même de câbler ensemble des conducteurs appartenant à deux circuits distincts à basse tension, par exemple l'un en courant continu, l'autre en courant alternatif.

Dans le même ordre d'idées, cet alinéa interdit, en outre, l'alimentation des installations à très basse tension par l'intermédiaire de résistances ou d'autotransformateurs. Ces dispositifs ne confèrent, en effet, qu'une sécurité précaire. Il s'ensuit que dans le cas du courant alternatif, seuls peuvent être utilisés les transformateurs à enroulements séparés ; ces transformateurs doivent d'ailleurs être spécialement soignés en ce qui concerne l'isolement entre enroulements. Tomberait notamment sous l'interdiction d'emploi de résistances, le cas particulier d'une batterie d'accumulateurs à très basse tension en tampon sous une tension usuelle de 1re catégorie, pour l'alimentation de circuits téléphoniques, de réseaux de signalisation, etc., etc.

(1) Ces chiffres, en ce qui concerne les installations à courant alternatif, résultent de la définition de la très basse tension normalisée, telle qu'elle a été adoptée au début de 1933 par l'Union internationale des producteurs et distributeurs d'énergie électrique,

Les interdictions édictées par le présent alinéa complètent, ainsi qu'on l'a vu, la définition de la très basse tension au sens de l'arrêté viziriel.

Les installations qui, tout en satisfaisant aux limites de tension requises, ne répondraient pas par ailleurs à ces conditions, ne pourraient se réclamer des avantages conférés, au point de vue réglementaire, à la très basse tension et tomberaient sous le droit commun des installations de 1re catégorie.

Les installations à très basse tension ainsi caractérisées étant réputées pratiquement sans danger, ne sont astreintes, en principe, à aucune autre disposition de l'arrêté. Les seules exceptions à cette règle sont énoncées au second alinéa.

Article 4 : Les dispositions du présent article relatives aux cas et conditions dans lesquels doivent être établis des appareils d'interruption sur les circuits aboutissant à un appareil récepteur sont élémentaires et se comprennent d'elles-mêmes.

La question s'étant posée de l'utilité d'étendre au fil neutre la règle formulée par l'alinéa 1er, d'après laquelle la coupure du courant doit pouvoir se faire simultanément sur tous les pôles ou sur toutes les phases, il a été reconnu que cette assimilation était discutable ; que si on ne doit jamais couper le fil neutre sans les fils de phase, la réciproque n'est pas toujours vraie : c'est affaire de cas d'espèce. En conséquence, la question a été résolue par la négative.

Il convient de noter que dans le cas des appareils récepteurs amovibles (tels que lampes baladeuses, machines-outils à main), visés à l'alinéa 2, 2°, on doit considérer le dispositif de prise de courant de ces appareils récepteurs comme constituant l'interrupteur prescrit.

Au sujet de l'alinéa 3, qui subordonne l'emploi des interrupteurs unipolaires, dans les cas où ils sont admis, à la condition qu'ils soient toujours placés sur le conducteur de phase ou sur le conducteur principal, il doit être précisé que cette obligation ne s'applique pas aux interrupteurs qui seraient placés sur des appareils amovibles, en raison du dispositif de prise de courant que comportent déjà ces appareils.

Section II : Isolement Des Installations Electriques. Mises à La Terre.

Article 5 : Cet article se réfère à l'isolement général des installations électriques, c'est-à-dire de la totalité des circuits, machines et appareils. La mesure de résistance d'isolement de l'ensemble d'une installation permet de se rendre compte de l'importance de la somme des courants de fuite.

Le bon isolement des installations électriques intéresse au premier chef la sécurité des personnes. Il constitue, en effet, une protection permanente, particulièrement efficace, car la résistance d'isolement, en cas de contact fortuit avec un conducteur sous tension, vient se placer en série avec celle du corps de la personne et diminue d'autant le courant qui la traverse.

D'où la règle générale d'importance primordiale- inscrite dans le présent article : " En vue d'assurer la sécurité des personnes, l'isolement des installations électriques doit être aussi élevé que possible. "

Il faut d'ailleurs observer incidemment qu'au souci de la sécurité est ici intimement lié, comme dans bien des cas, l'intérêt économique bien compris de l'utilisateur, puisque cette obligation d'isolement tend à réduire les pertes d'énergie et à assurer le bon fonctionnement de l'installation et la conservation des choses (en prévenant les risques d'incendie et les effets d'électrolyse).

Pratiquement, il n'est toutefois pas possible, quelles que soient les précautions prises, de réaliser et de maintenir un isolement absolu et on devra seulement s'appliquer à réduire, autant que faire se peut, l'importance des courants de fuite. L'obtention d'un bon isolement sera d'autant plus difficile à réaliser que la tension sera plus élevée, le réseau plus étendu et le

milieu ambiant plus conducteur et notamment plus humide. C'est donc par rapport à ces données de fait que l'état d'isolement d'une installation doit être apprécié.

S'il s'agit de courant alternatif, la condition de l'isolement élevé n'entre d'ailleurs plus seule en jeu ; il faut encore prendre en considération la capacité du circuit, qui est une propriété intrinsèque et permanente des conducteurs et dont le courant qui en résulte ne peut pas être réduit à volonté par un bon entretien de l'installation, comme c'est le cas pour les courants de fuite par défauts d'isollements. Or, ce n'est que pour les petites installations et, les faibles tensions que le courant de capacité est généralement négligeable ; ce courant peut, au contraire, prendre des valeurs dangereuses dans les installations importantes.

Eu fait, dans les conditions ordinaires de la multitude des installations électriques d'utilisation comportant des circuits de faible développement, alimentés par des courants de tensions usuelles, la condition d'un isolement élevé sans défaut direct pourra être aisément et devra toujours être remplie ; on vient de voir que de tels circuits, au cas de courant alternatif, ne présentent, au surplus, qu'une capacité restreinte.

Il convient d'ajouter que l'emploi presque exclusif du courant alternatif, à côté des dangers plus grands qu'il implique, donne des moyens très simples (réduction de tension et d'étendue des circuits d'utilisation) d'obvier, en certains cas particuliers, aux difficultés de réaliser un isolement convenable.

Le principe posé par l'article 5 de l'isolement des installations, pris à la lettre, serait incompatible avec toute mise à la terre intentionnelle ; mais cet article ajoute expressément que cette disposition ne s'oppose pas à la mise à la terre éventuelle des points et conducteurs neutres.

Ainsi, contrairement à l'arrêté technique du directeur général des travaux publics du 30 juillet 1935 qui a rendu applicable en zone française du Maroc l'arrêté français, en date du 30 avril 1935, du ministre des travaux publics et du ministre des postes, des télégraphes et des téléphones sur les distributions d'énergie électrique, qui rend obligatoire la mise à la terre du point neutre jusqu'à 250 volts, le présent arrêté n'impose cette mesure pour aucune tension, mais ne l'interdit pas non plus ; de sorte qu'elle reste facultative dans les installations assujetties au présent arrêté viziriel.

Cela ne signifie point qu'elle ne doive pas être réalisée, dans les cas où elle est jugée utile.

Celles de ces installations qui sont directement branchées sur le secondaire d'un réseau public - c'est-à-dire le plus grand nombre, mais les moins importantes- ont, du reste, par cela même, leur neutre à la terre. Ce n'est donc, en principe, que pour les installations alimentées par l'intermédiaire d'un transformateur de l'établissement et pour les installations autonomes que la question de la mise à la terre du neutre peut se poser.

Il a semblé prématuré d'imposer toute prescription positive à ce sujet, le problème étant ici beaucoup plus complexe et ne se posant pas exactement dans les mêmes termes que pour les distributions d'énergie électrique.

Toutefois, il est aujourd'hui unanimement reconnu que la mise à la terre du point neutre des circuits secondaires constitue le procédé le plus simple et le plus efficace de protection contre l'irruption de la haute tension sur la basse. Les communications entre circuits de tensions

différentes sont particulièrement à redouter lorsque les installations des deux tensions sont fixées sur les mêmes supports, qu'elles sont trop rapprochées dans les postes de distribution ou qu'elles sont en relation par des transformateurs. Mais c'est surtout dans les installations de première catégorie, isolées seulement pour la tension de service et dont les appareils sont susceptibles d'être manoeuvres fréquemment, que le passage accidentel de tensions plus élevées peut avoir des conséquences graves.

La mise à la terre du point neutre, en limitant, dans une certaine mesure, le potentiel du circuit à protéger par rapport au sol, réalise donc à ce point de vue une amélioration non douteuse de la sécurité.

Néanmoins, on doit faire les plus expresses réserves quant à l'adoption de ce dispositif dans tous les cas où de faibles résistances par rapport au sol sont à craindre, par exemple dans les industries qui entraînent l'humidité constante des locaux ; dans de tels locaux, à défaut d'emploi de la très basse tension, la sécurité est plutôt à rechercher dans un isolement strict et une vérification fréquente des valeurs d'isolement des phases.

Au cas où l'ensemble de l'installation électrique d'un établissement comportant certains locaux très conducteurs aurait son point neutre à la terre, il serait d'ailleurs toujours facile, par le moyen de transformateurs séparateurs, de déterminer pour ces locaux des circuits distincts avec point neutre isolé.

Il est à peine besoin d'ajouter qu'en toute éventualité, la mise à la terre du point neutre ne constituant qu'une mesure complémentaire de protection, ne saurait dispenser d'un isolement convenable des installations, ainsi qu'il a été indiqué ci-dessus.

A l'effet de compléter les données d'expérience sur certains points encore controversés, touchant la valeur préventive de la mise à la terre du neutre, il conviendrait, à l'occasion des enquêtes consécutives aux accidents dus à des tensions de première catégorie, que les inspecteurs du travail relatent spécialement cette circonstance que le point ou conducteur neutre était ou non relié à la terre.

Article 7 : Les pièces métalliques faisant partie des installations et non parcourues par le courant ou situées à leur proximité peuvent être soumises accidentellement à des différences de potentiel élevées, soit par rapport au sol, soit par rapport à d'autres masses métalliques et constituer ainsi un danger grave- d'autant plus grave qu'on ne s'en méfie pas- pour les personnes qui viendraient à les toucher. C'est ce qu'on entend par contact indirect avec une installation électrique par opposition au contact direct avec les conducteurs normalement sous tension, envisagé ci-dessus à propos de l'isolement des installations.

Les défauts de cette espèce peuvent provenir de charges par induction, de l'effet de capacité, de communications fortuites avec des pièces sous tension (par défaut d'isolement, par exemple), d'amorçage d'arc à des distances parfois considérables, etc.

Il est à remarquer que les mesures qui tendent à réduire les dangers des contacts directs (maintien d'un isolement élevé, abaissement de la tension de distribution) contribuent par cela même à diminuer ou même à supprimer complètement le risque des contacts indirects ; mais, en outre, il existe deux moyens dont le but spécial est de parer aux dangers du contact indirect, ce sont :

1° La mise à la terre de tous les conducteurs voisins des circuits et non parcourus par le courant ;

2° L'isolement des bâtis et pièces conductrices et des personnes. Ces deux modes de protection sont en quelque sorte classiques.

Au point de vue de la tension, la faculté est laissée de choisir l'un ou l'autre. (Ces prescriptions sont, en effet, déclarées applicables à partir de la subdivision B2) En principe, c'est la mise à la terre qui est exigée ; le champ d'application de cette mesure est généralisé à toutes les pièces conductrices qui risquent d'être accidentellement mises sous tension et qui ne seraient pas hors de portée de la main ; l'énumération qui est donnée des principaux cas à considérer n'est pas limitative.

La faculté de protection par isolement des machines et appareils, entourés eux-mêmes d'un plancher de service isolant, est concurremment prévue. Mais ce mode de protection nécessite l'isolement parfait par rapport à la terre des bâtis, ce qui est très difficile à réaliser ; la nature et la constitution des planchers ou tapis isolants doivent, d'autre part être appropriées à la tension de régime et à la nature des locaux. Il est enfin essentiel que les isolements soient constamment maintenus en bon état.

En fait, la protection par isolement n'est guère employée que pour les machines à courant continu à haute tension. C'est le système de protection par mise à la terre de tous les objets métalliques entourant les circuits qui est généralement appliqué ; il est même imposé à titre exclusif quand il s'agit de locaux fortement conducteurs.

IL faut enfin noter à ce propos, que dans ces locaux et sur les emplacements de travail découverts, l'obligation de ces mises à la terre a été spécialement étendue à la subdivision B (art. 21) et qu'il en est de même dans tous les cas pour les bâtis des machines outils portatives à main (art. 26, alinéa 2).

Article 8 :Le présent article prévoit des appareils de protection contre les décharges atmosphériques, au cas où l'installation comporte des lignes aériennes, ainsi que si les lignes aériennes ont une longueur de plus de 500 mètres.

Il convient de remarquer que l'efficacité du ou des dispositifs de protection adoptés pour l'application du présent article, devra être appréciée, dans chaque cas, en tenant compte également des conditions spéciales de conductance des locaux et d'accessibilité des conducteurs ou appareils de l'installation considérée.

Article 9 :Cet article fixe les conditions techniques essentielles auxquelles doivent satisfaire les conducteurs et prises de terre et qui sont empruntées à la réglementation des distributions d'énergie électrique.

On distingue, parmi les lignes et prises de terre :

1° Celles dites de protection, qui servent soit à réduire le potentiel par rapport à la terre des masses métalliques des bâtis de machines, des pylônes, etc., soit à éviter les différences de potentiel dangereuses entre corps conducteurs susceptibles d'être touchés simultanément ;

2° Celles qui doivent écouler à la terre les décharges atmosphériques passant par les parafoudres ;

3° Celles qui servent à mettre à la terre d'une façon permanente des points ou conducteurs neutres.

L'importance du facteur de sécurité que constituent les mises à la terre, donne toute sa valeur à l'application rationnelle des prescriptions du présent article.

La section des conducteurs de terre a été choisie parfois beaucoup trop faible et il en est résulté des fusions par effet Joule. Il y a lieu de ne pas descendre en dessous du minimum fixé par l'alinéa 1er suivant la nature des conducteurs. Cette dimension minimum ne s'applique d'ailleurs qu'aux conducteurs de terre proprement dits. Elle ne concerne pas les conducteurs qui relient aux masses métalliques principales d'autres parties de l'installation, telles que bâtis de machines, enveloppes d'appareils, etc.

La prescription de l'alinéa 5 relative à l'isolement des conducteurs de terre par rapport à la paroi du bâtiment sur laquelle ils s'appuient ou qu'ils traversent, ne s'applique pas aux conducteurs qui, à l'intérieur des bâtiments à ossature métallique, relient les masses métalliques principales, les bâtis de machines, etc., à l'ossature métallique des bâtiments Implantés dans le sol et les mettent ainsi à la terre par l'intermédiaire de cette ossature.

Les prises de terre peuvent être simples ou multiples ; c'est une excellente mesure que de constituer la prise de terre en montant en parallèle des prises de terre élémentaires assez distantes l'une de l'autre pour qu'elles ne s'influencent pas réciproquement.

Il y a lieu, en principe, d'établir des prises distinctes pour les masses métalliques, pour les points et conducteurs neutres de chaque catégorie ainsi que pour les parafoudres de chaque catégorie (alinéa 6).

Lorsque la séparation des prises de terre présentera des difficultés exceptionnelles, on pourra réunir les prises de terre de protection des masses métalliques et celles des parafoudres, à condition que les conducteurs de terre correspondant à chaque groupe, dans chaque catégorie, soient maintenus séparés et isolés jusqu'à la prise de terre commune (alinéa 7). En aucun cas, les prises de terre des neutres qui resteront séparés par catégorie ne devront être reliées à un autre circuit de terre ; cette disposition capitale a pour but d'empêcher qu'une décharge provenant par exemple d'un circuit de 3° catégorie ne puisse, soit directement, soit à travers un bâti de transformateur, passer dans la terre du neutre et de là dans le circuit de 1re catégorie qui y serait relié ; les accidents de ce genre sont surtout à redouter dans les zones particulièrement exposées aux effets de la foudre.

L'avant-dernier alinéa interdit d'immerger simplement les prises de terre, parce que, contrairement à une opinion trop répandue, les prises de terre formées de plaques plongées dans les puits, les étangs et surtout l'eau courante, ont souvent des résistances élevées. Il convient de les enfoncer dans des terrains aussi humides que possible. Il ne faut d'ailleurs pas hésiter à atteindre des couches profondes, si elles doivent conserver une humidité permanente plutôt que de constituer une prise de terre dans un terrain rocailleux où, durant les saisons sèches, elle deviendrait dangereuse.

Le dernier alinéa dispose enfin que les prises de terre doivent avoir une résistance aussi faible que possible et maintenue inférieure à une limite appropriée à chaque cas. Cette condition est en effet indispensable pour qu'elles puissent avoir toute leur efficacité et que puissent être évitées des différences de potentiel dangereuses.

Pour que leur résistance soit aussi faible et aussi constante que possible, les prises de terre doivent être exécutées avec discernement, en tenant compte des conditions locales. Ainsi qu'il résulte de ce qui précède, l'attention doit tout particulièrement se porter sur le facteur résistivité du sol.

Comme une prise de terre, même bien conditionnée à l'origine, peut prendre à un moment donné une résistance exagérée, il est en outre nécessaire que des vérifications périodiques de résistance soient effectuées : l'arrêté viziriel prescrit des vérifications au moins annuelles (art. 37, alinéa 3).

Il n'a pas encore paru possible, dans l'état présent de la technique, d'assigner par voie réglementaire des limites de résistance précises aux prises de terre. Il appartiendra aux inspecteurs du travail, d'après les résultats des mesures de résistance consignés sur le registre ad hoc (art. 37, alinéa final) et eu égard aux circonstances locales, d'apprécier, dans chaque cas particulier, si les valeurs des résistances mesurées sont acceptables.

Lorsqu'il s'agit de la protection par mise à la terre de masses métalliques qui ne doivent pas normalement être sous tension, il y a lieu de se donner comme objectif de réduire suffisamment la résistance de leur connexion au sol pour que l'intensité du courant de dérivation susceptible de traverser le corps d'une personne en cas de contact ne puisse prendre une valeur dangereuse. (On verra ci-après que l'intensité maximum que peuvent supporter sans danger les organes vitaux est réputée de l'ordre de 25 milliampères en courant alternatif).

L'application de la loi d'Ohm montre que la condition de ne pas atteindre pour le courant dérivé une intensité dangereuse, sera d'autant plus difficile à réaliser que les résistances de contact de la personne, tant avec les pièces métalliques qu'avec le sol, seraient plus faibles. Il s'ensuit que les mises à la terre de protection doivent être de résistance tout particulièrement faible lorsque les contacts avec les pièces métalliques risquent de se produire, ainsi qu'il est fréquent, par de larges surfaces d'épidémie (poignées et volants de manoeuvre, bâtis, etc.), et lorsque le sol est fortement conducteur (cas des locaux mouillés notamment). On reviendra plus loin sur ces dernières notions.

Enfin, comme contribution à la documentation expérimentale en la matière, les circonstances de fait, au point de vue résistance des prises de terre, devront être soigneusement relevées, le cas échéant, à l'occasion des enquêtes d'accidents.

Section III : Canalisations

Article 11 : Cet article condense les prescriptions fondamentales concernant l'établissement des lignes, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur des bâtiments, à l'exclusion des canalisations souterraines.

Il a paru suffisant de poser ici, en formules largement compréhensives, les principes généraux de la protection, sans entrer dans le détail des modalités d'exécution, ce qui eût donné à cette partie de l'arrêté viziriel un développement anormal.

Les installateurs trouveront, dans les prescriptions détaillées de l'arrêté technique français sur les distributions d'énergie électrique en date du 30 avril 1935, rendu applicable en zone française du Maroc par l'arrêté du directeur général des travaux publics du 30 juillet 1935 les règles dont ils auront à s'inspirer, et celles-ci constitueront de même, le cas échéant, un critérium de contrôle tout indiqué pour les inspecteurs du travail.

En rapprochant l'alinéa 1er du présent article, qui prescrit que " les enveloppes des conducteurs recouverts doivent être convenablement isolantes ", de l'article 5 ci-dessus visant l'isolement de l'ensemble de l'installation, on constate que la réglementation a voulu mettre en évidence les deux notions distinctes de l'isolement : isolement général de l'installation, isolement particulier des conducteurs. L'une des conditions d'un bon isolement général est que les revêtements des conducteurs isolés présentent et conservent une résistance d'isolement suffisante.

Article 12 :Cet article, spécial à l'établissement des canalisations souterraines de 2e et de 3e catégorie, a le même caractère de principe que le précédent et doit être complété, au point de vue de son application pratique, dans les mêmes conditions.

Article 13 :Les dispositions de cet article visent spécialement les conducteurs établis à l'intérieur des locaux.

En ce qui concerne les conducteurs de 1re catégorie, lorsqu'ils sont isolés, ainsi qu'il est de règle très générale, ils sont normalement sans danger. Des dispositifs de protection ne sont exigés que dans les cas exceptionnels où ces conducteurs sont nus et établis à portée de la main.

Il était toutefois nécessaire de prévoir une dérogation expresse à l'obligation de cette protection, pour le cas où elle serait irréalisable. Il peut en être ainsi, en particulier, pour les fils de contact des trolleys de chariots de ponts roulants. Il est très recommandable que le dispositif de sectionnement du courant prescrit en pareil cas soit, autant que possible, à fonctionnement automatique, c'est-à-dire tel qu'on ne puisse accéder au voisinage des conducteurs tant que le courant n'est pas coupé.

Les autres prescriptions du présent article, empruntées à la réglementation des distributions d'énergie électrique, visent les conducteurs nus de 2° et de 3° catégorie : exception faite d'installations appartenant aux tensions inférieures de la 2e catégorie, ces prescriptions n'ont guère d'application, en fait, que dans les locaux d'exploitation électrique (usines génératrices, sous-stations, postes de transformation).

Elles n'appellent pas d'explications spéciales. On notera simplement que la légère tolérance prévue à l'alinéa 6 pour la largeur des passages d'accès aux conducteurs nus de 2° catégorie dans les installations existantes, largeur qui peut être ramenée de 80 à 75 centimètres sur des longueurs ne dépassant pas 30 centimètres correspond, pratiquement, au cas où le passage se trouverait quelque peu rétréci par la présence de colonnes ou de poteaux en ciment armé.

C'est un fait d'expérience que si, dans les installations d'utilisation, une bonne partie des accidents est due à des contacts indirects par suite surtout de défauts d'isolement, dans les installations à haute tension, la cause la plus fréquente des électrocutions réside, au contraire, dans les contacts directs avec les conducteurs en charge. D'où l'importance qui s'attache à ce que les présentes prescriptions soient exactement observées. Grâce aux dispositions

transitoires ménagées pour les installations existantes, il n'est d'ailleurs pas à prévoir de difficulté sérieuse dans leur application.

Article 14 : L'intérêt pratique de la prescription faisant l'objet de cet article, aux termes duquel il est interdit d'entreposer au voisinage des conducteurs sous tension des objets de dimensions telles qu'au cours de leur manipulation ils risquent d'entrer en contact avec ces conducteurs, est attesté par divers accidents que cette précaution aurait évités.

Cet article ne s'applique qu'à l'intérieur des locaux, mais la même mesure est impliquée, en tant qu'il y a lieu, à l'égard des conducteurs établis à l'extérieur, par la formule très générale de l'article 11, alinéa final, d'après laquelle ces conducteurs doivent toujours se trouver à l'abri de tout contact fortuit.

Section IV : Machines, Transformateurs, Tableaux, Appareils, Lampes Electriques.

Article 15 : Il a paru conforme aux données de la pratique, de soustraire à tout contact fortuit les pièces nues sous tension des machines ou appareils fie 1re catégorie B2, de 2e ou 3e catégorie située à portée de la main.

Il y a lieu d'observer que les dispositions du présent article et, en particulier, celles de l'alinéa 4, sont applicables, le cas échéant, aux appareils d'éclairage à tubes luminescents (notamment aux appareils au néon) dont l'usage est récent et tend à se répandre de plus en plus.

Article 16 : Cet article réunit les dispositions spéciales aux tableaux de distribution.

L'alinéa 6 prévoit le cas où l'on a installé, sur la face arrière des tableaux, des garde-corps, des grillages ou des écrans pour protéger le personnel contre tout contact accidentel avec des pièces métalliques sous tension de 2e ou de 3e catégorie placées à découvert. L'emploi de ces dispositifs de protection reste facultatif, mais s'ils existent, ils doivent répondre aux règles fixées par l'article 13 concernant les distances entre lesdits dispositifs et les pièces métalliques nues sous tension, ainsi que la largeur du passage libre.

Il est nécessaire que les passages réservés derrière les tableaux de distribution des installations de 2e ou de 3e catégorie (et dont la largeur et la hauteur minima demeurent respectivement fixées à 1 mètre et à 2 mètres) soient aussi grands, que le permettent les conditions économiques. Toutefois, même les passages largement calculés ne suffiront pas toujours pour parer à tout contact fortuit, surtout si les organes dangereux sont disposés de part et d'autre du passage.

Aussi, est-il désirable, dans toute la mesure où elle est pratiquement possible, d'assurer la protection de ces organes par des mains courantes ou des panneaux mobiles, ces derniers devant d'ailleurs être préférés comme étant plus sûrs.

A défaut de cette protection, un plancher de service isolant doit être établi sur la face arrière du tableau (alinéa 7). Il va sans dire que ce plancher doit assurer, pour être réellement efficace, un haut degré d'isolement.

Article 17 : Les prescriptions de cet article, relatives aux lampes électriques, édictent un minimum de mesures préventives et ne font que consacrer des règles techniques élémentaires.

A ces prescriptions d'ordre général s'ajoutent d'ailleurs diverses autres prescriptions éparses dans l'arrêté et correspondant à certaines conditions spéciales d'emploi des lampes (locaux très

conducteurs, lampes portatives, etc.) desquelles résulte un risque particulier d'accidents électriques.

Aux termes du 4e alinéa, lorsque les lampes suspendues comportent des réglages en hauteur, il doit être utilisé, à cet effet, un système à contrepoids ou équivalent (suspensions à tirage). Cette mesure a pour but d'éviter la pratique, encore trop répandue dans les ateliers, qui consiste, suivant les besoins, à nouer ou à dénouer les fils de suspension de la lampe, et qui peut être génératrice d'accidents par l'usure rapide de l'isolant qu'elle provoque.

Les suspensions à tirage sont d'ailleurs elles-mêmes interdites, en raison d'inconvénients de même ordre, quoique bien moindres. dans les locaux très conducteurs (art. 20, alinéa final).
Section V : Dispositions Particulières A Certains Locaux Ou Emplacements De Travail Et A Certains Travaux

Les locaux, emplacements de travail et travaux envisagés dans cette section sont ceux qui exposent à un risque électrique aggravé et qui, par conséquent, exigent un redoublement de précaution. Ils comprennent les trois catégories suivantes :

a) Locaux à danger d'explosion (art. 19) : Ce sont les locaux spécialement destinés aux accumulateurs, les ateliers qui contiennent des corps explosifs et ceux où il peut se produire soit des gaz détonants, soit des poussières inflammables.

L'article 19 reproduit à leur sujet les mesures préventives déjà en vigueur et dont il est inutile de souligner le caractère strict.

Une atténuation a toutefois dû être apportée, en ce qui concerne les locaux d'accumulateurs, qui ne fait que consacrer un état de fait reconnu pratiquement sans inconvénient : par dérogation à l'interdiction d'établir à découvert, dans ces locaux comme dans les autres locaux à danger d'explosion, aucun appareil pouvant donner lieu à des étincelles, les bancs de charge d'accumulateurs portatifs y sont expressément autorisés.

Il y a lieu d'insister, à ce propos, sur le caractère essentiel, au point de vue de la sécurité, d'une ventilation suffisamment efficace des locaux d'accumulateurs pour assurer, ainsi qu'il est prescrit, l'évacuation continue des gaz dégagés.

Il est ajouté enfin, en ce qui concerne ces locaux, des prescriptions spéciales d'isolement, rendues nécessaires par l'humidité qui y règne, les vapeurs acides qui s'y dégagent et par les interventions fréquentes du personnel que nécessite la surveillance des batteries d'accumulateurs. Les locaux d'accumulateurs se rattachent par là aux deux catégories qui suivent.

b) Locaux très conducteurs (art. 20-21) : Ce sont les locaux où le sol et les parois sont très conducteurs, soit par construction, soit par suite de dépôts salins résultant de l'exercice même de l'industrie ou par suite de l'humidité.

A ces locaux, l'arrêté viziriel assimile les emplacements de travail à découvert qui sont exposés aux intempéries, parfois établis sur un sol humide ou même à proximité d'eau. Une assez forte proportion d'accidents est en effet due aux chantiers de construction ou autres utilisant les moteurs électriques pour pompes, appareils de levage, etc., installations trop souvent négligées, en raison de leur caractère temporaire.

L'article 21 étend l'obligation de la mise à la terre des bâtis et masses métalliques même aux installations de la 1^{re} catégorie B lorsqu'elles sont établies dans des locaux très conducteurs et sur des emplacements de travail à découvert. On remarquera que cette mesure est également rendue applicable dans les cuisines, pour tout appareil de cuisine électrique d'une puissance supérieure à 1 kilowatt. La raison d'être de cette assimilation est que le câblage intérieur de ces appareils pour les puissances visées est en fil nu et que, d'autre part, les cuisines, sans être en général des locaux dangereux au sens de l'article 20, n'en présentent pas moins certaines causes d'aggravation du risque électrique (conduites et robinets d'eau, pouvant être touchés simultanément avec le bâti des fourneaux, buées, etc.).

On a vu que le facteur résistance d'isolement domine le problème du risque d'électrocution. Or, dans les locaux très conducteurs, d'une part, les isolements sont difficiles à maintenir et ont une tendance à se détériorer rapidement ; d'autre part, les personnes qui séjournent dans ces locaux offrent elles-mêmes une résistance de contact avec le sol et souvent aussi avec les conducteurs (humidité des mains, etc.) considérablement diminuée.

C'est sur ces notions fondamentales, devenues des axiomes de la prévention, que reposent les prescriptions renforcées dont sont l'objet les locaux très conducteurs et emplacements de travail découverts, prescriptions dont le développement (compte tenu de diverses références, constitue une des principales caractéristiques de l'arrêté.

Il est de première importance, dans ces locaux et sur ces emplacements, d'observer strictement l'interdiction d'établir, à la portée de la main, des conducteurs ou des appareils placés à découvert (art. 20, alinéa 1^{er}) ; quant à l'isolement des conducteurs et appareils accessibles, il doit être, ainsi qu'il a déjà été indiqué plus haut, tout particulièrement soigné.

C'est également le lieu de rappeler qu'il faut être très prudent en manoeuvrant les appareils électriques, notamment les interrupteurs, lorsqu'on a les chaussures détrempées ou imprégnées de solutions salines ou qu'on se trouve sur un sol mouillé, car alors la résistance de contact des pieds devient extrêmement faible. Une disposition (art. 20, alinéa 2), rend d'ailleurs obligatoire, dans les endroits fortement conducteurs, l'isolement des ouvriers par rapport au sol, pour la manoeuvre des appareils. Cet isolement doit naturellement être en rapport avec la tension de l'installation et le degré de conductibilité du sol.

c) Locaux dans lesquels l'emploi de la très basse tension est obligatoire (art. 22) : Les locaux dont 11 vient d'être question sont plus ou moins conducteurs, et, par conséquent, plus ou moins dangereux, suivant leur degré d'imprégnation par l'humidité ou des liquides salins, au point qu'il peut être pratiquement très difficile sinon impossible d'y maintenir un isolement suffisant pour sauvegarder la sécurité des personnes.

Il peut en être de même dans les locaux où se dégagent des vapeurs corrosives ou des émanations attaquant fortement les métaux et autres matériaux utilisés dans les installations électriques. Tel est par exemple le cas dans certaines fabriques de produits chimiques, dans certains ateliers de teinture et blanchissement, dans les salles d'accumulateurs, de décapage, les caves de fermentation, etc. L'action de l'humidité s'ajoute d'ailleurs souvent à celle des vapeurs corrosives.

On évitera, autant que possible, de placer dans ces divers locaux des machines, appareils et canalisations électriques les desservant : lorsque ce moyen ne pourra être employé, les conducteurs seront utilement protégés par des revêtements appropriés.

On peut aussi rechercher, le cas échéant, une amélioration des conditions d'isolement dans un fractionnement judicieux des circuits établis dans ces locaux, à l'aide de transformateurs séparateurs.

Si, malgré les précautions prises, l'isolement de l'installation ne pouvait être maintenu à un taux acceptable, le présent article impose l'usage de la très basse tension, au moins pour les parties de ces installations qui présentent des conducteurs ou appareils accessibles.

Pour assurer l'application de cette prescription, des vérifications périodiques d'isolement, sont prévues (art. 37, alinéa 4) en ce qui concerne les installations établies dans des locaux où, par suite des causes visées au présent article (humidité, imprégnation par des liquides conducteurs ou dégagement de vapeurs corrosives), il est douteux qu'un isolement suffisant puisse être maintenu.

Ces vérifications posent la question de savoir au-dessous de quelle valeur la résistance d'isolement des installations peut être considérée comme insuffisante au point de vue de la sécurité des personnes. Le principe est que cette résistance doit être telle que, mise en série avec celle du corps humain, elle empêche le courant de fuite d'atteindre une valeur dangereuse.

Il a toutefois paru encore prématuré d'inscrire dans l'arrêté des règles rigides à cet égard. La question est en effet très complexe et fait intervenir de multiples facteurs. On sait, au surplus, quelle prudence s'impose encore dans l'interprétation des données expérimentales sur les caractéristiques des courants dangereux pour l'organisme humain.

Il est néanmoins quelques données générales, considérées dans l'état actuel de l'expérimentation comme à peu près acquises, sur lesquelles on peut baser l'appréciation des résultats des mesures d'isolement et qu'il convient de rappeler sommairement ici.

On sait que la nocivité d'un courant pour l'organisme dépend de l'intensité du courant qui traverse le corps et du trajet parcouru par le courant. Il faut toutefois distinguer suivant la nature du courant. De nombreuses expériences ont montré que le courant alternatif est plus dangereux que le continu et que la résistance opposée par le corps au passage du courant est plus faible en alternatif qu'en continu.

Il est couramment admis que pour les personnes normales, la limite d'intensité supportable sans danger (quoique déjà très douloureuse) se place autour de 25 milliampères en courant alternatif et de 50 milliampères en courant continu.

Pour une tension donnée, l'intensité du courant qui traversera le corps d'une personne est déterminée par la résistance qui est offerte au passage de ce courant. Or, cette résistance est extrêmement variable suivant les sujets et les circonstances. Elle dépend à la fois de la résistance intérieure du corps et des résistances de contact, ces dernières étant elles-mêmes fonction, d'une part de la surface de contact des électrodes avec l'épiderme et du fait que celui-ci peut être plus ou moins mouillé ou en état de moiteur, d'autre part de la résistance de contact de la personne avec le sol. C'est dans les locaux mouillés et particulièrement dans les locaux imprégnés d'un électrolyte quelconque, que cette dernière résistance est la plus faible.

On admet généralement que la résistance totale du corps humain est de l'ordre de 2.000 ohms et peut descendre jusqu'à 1.000 ohms et, même au-dessous.

A ce chiffre de résistance de 1.000 ohms, conjugué avec les valeurs limites des intensités non dangereuses sus indiquées, correspond une différence de potentiel de 25 volts en alternatif et 50 volts en continu.

C'est assez dire que le danger d'accidents graves par défaut d'isolement existe, dans certaines conditions qui se rencontrent dans la pratique, pour tous les courants électriques usuels (abstraction faite de la très basse tension), même à 110 volts - vérité d'expérience encore trop souvent méconnue ou ignorée des intéressés.

Tels sont les principes généraux dont, le service devra s'inspirer pour l'application des dispositions, très importantes, de cette partie de l'arrêté viziriel.

Section VI : Mesures A Prendre Contre Le Danger D'incendie

Article 23 à 25 : Toutes les mesures prises en vue de donner un isolement aussi élevé que possible aux installations, contribuent, ainsi qu'il a déjà été indiqué, à éliminer le risque d'incendie. Il en est de même des dispositifs de protection contre les décharges atmosphériques dont doivent obligatoirement être munies les installations comportant des lignes aériennes de plus de cinq cents mètres, et dans les régions particulièrement orageuses (art. 8).

Mais, en outre, la prévention des incendies d'origine électrique nécessite diverses mesures spéciales. Celles qui sont inscrites dans la présente section se justifient d'elles-mêmes.

On remarquera que ces dispositions sont au nombre de celles qui, par exception, sont applicables aux distributions à très basse tension, le danger pouvant résulter ici de l'intensité accrue du courant.

Section VII : Appareils Amovibles

Article 26-27 : La présente section vise tous appareils amovibles - simplement mobiles ou portatifs - reliés au circuit d'alimentation par une canalisation souple. On peut citer notamment, dans cette catégorie, les petits transformateurs de sécurité, diverses sortes de machines-outils, à main (perceuses, aléseuses, machines à meuler et à polir, tournevis, clés de serrage, appareils à roder les soupapes, à détartre les chaudières, etc.), les lampes, appareils de chauffage, aspirateurs, etc.

Les appareils amovibles, y compris les conducteurs souples qui les relient au circuit, sont plus exposés aux détériorations susceptibles d'affecter leur isolement que ceux installés à demeure et, de ce fait, présentent plus de risques d'accidents, surtout lorsqu'ils sont pris à pleine main pendant leur fonctionnement. D'où la nécessité des mesures spéciales qui font l'objet des présentes dispositions.

Dans ces dernières années, l'emploi des machines-outils électriques à main et des lampes électriques baladeuses a pris une grande extension. Des accidents répétés ont montré le danger de cet emploi, si les précautions nécessaires ne sont pas prises. Ces accidents peuvent et doivent disparaître.

L'article 26 (alinéa 1er) interdit d'employer tous appareils amovibles sous d'autres tensions que celles de la première catégorie.

Les prescriptions suivantes visent, d'une part, les machines outils portatives à main et lampes mobiles (alinéas 2 à 4), d'autre part, les conducteurs souples (alinéas 5 à 7) et dispositifs de prise de courant (alinéas 8 et 9).

En ce qui concerne les machines- outils portatives, souvent maniées sans ménagement et soumises à un service très dur, le danger résulte de ce que la carcasse et l'enveloppe, ordinairement métalliques, peuvent être mises sous tension par suite d'un défaut d'isolement à l'intérieur de ces appareils. Le moyen le plus efficace d'y parer consiste, indépendamment d'un isolement renforcé des enroulements, dans la mise à la terre du bâti soigneusement faite, réalisée automatiquement avant la mise sous tension. Cette mise à la terre est rendue obligatoire même en 1^{re} catégorie B1. Elle se fera par un conducteur spécial de terre câblé avec le conducteur souple d'alimentation et ne devra pas pouvoir être interrompue tant que la machine sera sous tension.

Echappent toutefois à l'obligation du dispositif de mise à la terre automatique, les cas où il s'agit d'installations tout à fait provisoires et temporaires et ceux où l'emploi de machines-outils à main en un lieu de travail occasionnel n'est qu'exceptionnel et se fait, par exemple, par le moyen d'une douille de lampe électrique. Mais, même dans ces cas, la mise à la terre du bâti de la machine reste naturellement exigée et il doit y être apporté toute l'attention nécessaire.

On doit mettre sur le même pied que les machines-outils portatives les lampes baladeuses qui, plus répandues que les premières, donnent lieu à des accidents encore plus fréquents.

Ce sont des lampes mal conçues au point de vue de la sécurité qui, ordinairement, sont responsables de ces accidents. Il ne devra plus désormais être employé que des appareils satisfaisant aux conditions réglementaires. On trouve aujourd'hui couramment dans le commerce des modèles de baladeuses répondant entièrement à ces prescriptions. Il y a donc lieu d'exiger rigoureusement la disparition, sans délai, des appareils défectueux qui pourraient encore être on service.

Les conducteurs souples qui relient les appareils mobiles au circuit d'alimentation sont également une cause permanente de danger, s'ils ne sont l'objet de précautions spéciales. Ils sont en effet exposés, par suite de leurs conditions d'emploi, à la dénudation et à la rupture des fils, aux points d'insertion dans les appareils et dans les fiches de prises de courant, ainsi- plus particulièrement lorsqu'il s'agit de machines-outils portatives et de lampes baladeuses- qu'à l'usure et à la détérioration rapide de leur isolant. Ce sont ces causes d'accidents que sont destinées à prévenir les prescriptions des alinéas 5 et 6.

L'alinéa 7 vise une catégorie spéciale de lampes mobiles, parfois employées dans les ateliers et qui, suspendues à un long conducteur. peuvent se déplacer latéralement à la main, pour les besoins du travail ; elles ne sont donc pas à confondre avec les lampes à tirage, réglables seulement en hauteur. Elles participent, dans une certaine mesure, aux dangers des lampes baladeuses.

Quant aux prescriptions des deux derniers alinéas relatives aux prises de courant, il n'est pas besoin d'en expliquer la raison d'être.

En dépit des mesures imposées, le maniement des appareils portatifs reste dangereux dans tous les cas où les ouvriers se trouvent de par leur travail dans des conditions défavorables au

point de vue de la résistance du corps humain ou du contact avec la terre. C'est ainsi que le travail à la perceuse électrique a souvent lieu dans une pièce de chaudronnerie ou sur une charpente métallique, qui mettent ordinairement l'ouvrier en contact électrique intime avec le sol ; dans le même ordre d'idées, on sait de trop, par de nombreux accidents dus à l'emploi de lampes baladeuses au cours de ce travail, combien sont sensibles au choc électrique les ouvriers qui effectuent le nettoyage intérieur des chaudières ; l'expérience enseigne également à quel point l'emploi des machines ou lampes portatives peut être dangereux dans les endroits humides.

Dans ces diverses circonstances, seule la très basse tension peut offrir une sécurité complète. C'est pourquoi l'article 27 dispose que l'emploi des lampes baladeuses et des machines-outils à main dans les endroits très conducteurs (qu'ils soient situés à l'intérieur de locaux ou à l'extérieur) ne peut avoir lieu que s'il est fait usage de la très basse tension.

Là encore, la technique a ouvert la voie à la réglementation et on n'a aujourd'hui aucune difficulté à se procurer de petits transformateurs de sécurité à enroulements séparés, qui permettent, dans le cas général d'emploi du courant alternatif, de satisfaire très simplement à cette, prescription.

Il y a lieu de donner au terme " machine-outil ", pour l'application de cet article, un sens restrictif, qui exclut notamment les appareils de soudure électrique.

Section VIII : Voisinage De Conducteurs D'énergie Electrique Avec Des Lignes De Télécommunications

Article 28-29 :Les lignes de télécommunication ne présentent généralement pas par elles-mêmes, non plus que leurs postes de communication, appareils de manoeuvre et d'appel, de danger d'électrocution.

Ces lignes et installations ne pourraient éventuellement devenir dangereuses que si elles-subissaient des surtensions accidentelles du fait de leur mode d'alimentation, de décharges atmosphériques ou du voisinage de lignes d'énergie.

Aux deux premiers ordres de dangers, sont destinés à parer les articles 3, alinéa 1er (2^o phrase), et 8. Aux risques de contact accidentel ou d'effets d'induction dus au voisinage de lignes d'énergie correspondent spécialement (indépendamment de la prescription finale de l'article 12 relatif aux canalisations souterraines de 2e ou de 3e catégorie) les dispositions de la 1re phrase de l'article 3, alinéa 1er précité, et celles de la présente section. C'est en considération de ces risques que doit être interprétée ici l'expression " voisinage ".

Le développement des lignes diverses de télécommunication et en particulier des lignes téléphoniques intérieures dans les établissements importants est devenu tel, qu'il a paru nécessaire de formuler des prescriptions de principe contre les dangers pouvant résulter du voisinage de ces lignes avec les conducteurs d'énergie électrique servant à l'éclairage ou à la force motrice, ainsi que des parallélismes ou des croisements mal faits (art. 28).

En ce qui concerne spécialement les lignes téléphoniques, il faut considérer, en effet, que ces lignes ne sont pas toujours posées par le personnel de l'administration des postes, des télégraphes et des téléphones et, de plus, il arrive souvent que des lignes d'éclairage ou de force motrice, surtout à l'occasion d'adjonction ou de remaniement dans les canalisations, soient posées au voisinage de lignes téléphoniques préexistantes.

Le danger des contacts éventuels entre les deux sortes de lignes par défaut d'isolement ou par écartement insuffisant, peut se traduire non seulement par des risques d'incendie (ce qui rentre dans le cadre des mesures prescrites à la section VI) mais aussi par un danger pour le personnel qui utilise le téléphone de l'établissement et qui est accoutumé à penser que le contact des fils téléphoniques n'est pas dangereux.

Section IX : Surveillance Et Entretien Des Installations Electriques :- Travaux A Proximité Des Conducteurs :- Matériel D'isolement Pour Parer Aux Accidents :- Ecrans Spéciaux Pour La Vue.

Article 30 :D'une manière générale, toutes les mesures qui ont pour but d'assurer le bon fonctionnement d'une installation électrique et d'éviter les causes d'incendie, telles que le choix de matériaux de bonne qualité, les soins apportés à l'exécution du montage, la protection mécanique des conducteurs, la limitation de réchauffement des diverses parties des circuits, la construction rationnelle et la disposition judicieuse des appareils d'interruption, de protection et autres, diminuent en même temps les risques d'accidents directs ou indirects de personnes.

Mais il ne suffit pas que les installations électriques répondent initialement aux meilleures règles de la technique ; la sécurité des personnes est en outre intéressée au premier chef à leur maintien en bon état d'isolement et d'entretien. C'est pour bien mettre en relief son importance préventive que l'obligation en est inscrite en tête de la présente section.

Elle s'applique en particulier aux enveloppes de protection, aux planchers et tapis isolants, aux mises à la terre, aux engins et appareils mobiles tels que perceuses, lampes portatives, etc.

Certaines mesures spéciales de contrôle et de vérification sont d'ailleurs expressément prévues d'autre part (art. 37).

Aux termes de l'alinéa 2 du présent article, les défauts d'isolement doivent être réparés aussitôt qu'ils se sont manifestés. Il en sera ainsi, notamment, à la suite de tout accident du travail d'ordre électrique, au sujet duquel un défaut d'isolement peut être incriminé. Il sera particulièrement intéressant, pour tirer de l'accident les enseignements qu'il comporte, d'effectuer à cette occasion toutes mesurée de résistances d'isolement utiles.

Article 31 :Cet article pose un principe nouveau, en matière de réglementation sur l'hygiène et la sécurité des travailleurs : l'obligation de charger expressément un agent compétent de la surveillance et de l'entretien des installations électriques, dans tout établissement ou ces installations comportent un personnel spécialisé.

Cette prescription procède de l'idée que les questions de prévention des accidents du travail doivent faire l'objet, au sein même des établissements d'une certaine importance, à la lumière des accidents survenus, d'une étude méthodique permanente, confiée à un agent averti, voire, si la nature ou l'importance de l'établissement le comporte, à un organisme spécialement constitué à cet effet. Cette méthode nouvelle, spontanément adoptée par un nombre toujours croissant d'établissements, s'est déjà révélée particulièrement féconde. Or, il n'est sans doute pas de catégorie d'accidents dont la prévention réclame davantage des spécialistes qualifiés et des mesures bien coordonnées que celle des accidents électriques.

Il y a donc tout lieu d'attendre de la disposition nouvelle, si elle est appliquée dans son esprit, qu'elle contribuera très efficacement à la recherche et à la réalisation des conditions optima de sécurité.

En vue de faciliter le contrôle de cette disposition, il est prescrit que le nom et la qualité de l'agent préposé à la surveillance et à l'entretien des installations seront inscrits (dans les cas où il est prévu) sur le registre spécial visé à l'article 37, alinéa final.

Article 32 :Cet article est relatif aux travaux sous tension.

En principe, ces travaux sont interdits, à moins que les conditions d'exploitation ne rendent impossible la mise du circuit hors tension.

Les travaux sous tension doivent naturellement avoir un caractère d'autant plus exceptionnel et les précautions prises doivent être d'autant plus strictes et mieux étudiées que la tension est plus élevée : ce sont ces données qui commandent les mesures prescrites.

Y a-t-il lieu d'assimiler aux travaux sous tension, au sens de ces dispositions, le simple remplacement d'une lampe ou d'un fusible ? L'alinéa 2 répond par la négative pour les tensions de première catégorie. Il eût été excessif, en effet, d'imposer à cette opération des mesures correspondant à des dangers que normalement elle ne présente pas. Cela ne veut d'ailleurs pas dire qu'elle ne comporte pas un minimum de précautions élémentaires à observer, afin de prévenir tout risque (éviter, par exemple, d'effectuer ce remplacement en ayant les mains mouillées). Le mieux est, du reste, de couper le courant chaque fois que possible.

Lorsqu'il s'agit d'emplacements de travail extérieurs ou de locaux très conducteurs, cette mesure est même rendue obligatoire, sauf nécessité de service, et, dans ce cas, il est prescrit que la sécurité de l'opérateur doit être assurée par les mesures d'isolement nécessaires. Dans les locaux imprégnés d'humidité ou de liquides conducteurs, en particulier, le remplacement sous tension d'une lampe ou d'un fusible expose, en effet, à des dangers réels, ainsi qu'en témoignent les cas d'électrocution survenus dans ces conditions et relatés par les statistiques.

Article 33 :Dans les locaux à danger d'explosion, l'interdiction de tout travail sous tension est pour ainsi dire absolue, puisqu'il n'y peut être dérogé qu'en cas de force majeure. Comme c'est l'éventualité de la production d'une étincelle qui est ici spécialement en cause, il est stipulé que cette interdiction s'applique même au simple remplacement d'une lampe ou d'un fusible.

Il est rappelé, d'autre part, que cet article est l'un de ceux auxquels sont soumises les installations à très basse tension.

Article 35 :L'exécution de travaux hors tension, théoriquement sans danger, donne cependant lieu parfois à des accidents, par suite du rétablissement intempestif du courant ou d'un isolement imparfait de la section à réparer.

Le présent article détermine les mesures propres à prévenir, de façon absolue, ces éventualités, à la condition d'être rigoureusement observées.

On remarquera que l'obligation, pour l'exécution de travaux hors tension, d'avoir au préalable isolé la section à réparer, s'applique non seulement à la haute tension, comme précédemment, mais aussi aux installations de première catégorie.

Pour les installations de 2e ou de 3e catégorie, il est exigé que la coupure de la ligne soit maintenue, pendant toute la durée du travail, par un dispositif tel que le courant ne puisse être

rétabli que sur l'ordre du chef de service ou de son préposé. Ce dispositif consistera, par exemple, dans le verrouillage, la mise sous coffre de l'appareil de coupure. Par surcroît de précaution, il est de pratique courante, surtout si l'interrupteur se trouve à une certaine distance de l'endroit où se fait le travail, de se garantir en outre par un second dispositif (mise à la terre et en court-circuit des conducteurs) bien visible du lieu de travail.

La correcte exécution de ces mesures préventives dépend essentiellement de la vigilance du chef de service compétent ou de son préposé. C'est pourquoi il est apparu nécessaire que la responsabilité de l'opération repose sur une personne unique, nommément désignée à cet effet dans chaque cas particulier, afin d'éviter toute possibilité de malentendu.

Article 36 :Cet article se rapporte aux travaux exécutés à proximité de conducteurs en charge.

L'alinéa 1er est relatif aux travaux d'élagage ou autres analogues effectués au voisinage de conducteurs de 2e et de 3e catégorie.

La disposition de l'alinéa 2, qui étend le principe de la protection à tous travaux, autres que ceux d'élagages ou analogues, effectués au voisinage de tout conducteur nu sous tension, vise le cas où l'ouvrier, soit par l'intermédiaire d'un outil ou d'un objet quelconque, soit directement si son attention venait à être détournée, serait exposé à entrer en contact avec une pièce sous tension. C'est, donc de dispositifs de garde appropriés qu'il s'agit ici.

Naturellement, il est toujours préférable, pour autant que les conditions de l'exploitation le permettent, d'éliminer toute cause de danger en coupant le courant pendant l'exécution du travail.

Article 37 :Cet article prescrit divers contrôles et vérifications, ainsi que la tenue d'un registre spécial, sur lequel doivent être consignés les résultats de certaines mesures de vérification.

Les vérifications et examens prescrits par l'alinéa 1er sont élémentaires et trouvent leur justification dans les considérations déjà développées.

On ne saurait trop insister, eu particulier, sur la nécessité d'une vérification systématique du bon état des isolants des conducteurs souples de tous appareils amovibles et plus spécialement des machines-outils portatives, isolants fréquemment détériorés par suite des conditions d'emploi de ces conducteurs et de l'indifférence avec laquelle les traitent les ouvriers ignorant les choses de l'électricité. Ici, plus encore que sur tout autre point, on peut dire que la continuité de la protection dépend entièrement du bon entretien des conducteurs et de la vigilance du contrôle.

Quant à la mesure journalière aux tableaux de distribution des installations triphasées dont le point neutre ne serait pas mis à la terre, de la tension entre chaque phase et la terre, elle constitue le complément nécessaire de l'isolement du point neutre. Sont toutefois exonérées de cette obligation, les petites installations de force d'une puissance inférieure à 5 kilowatts.

Les inspecteurs ne devront pas manquer de s'assurer que l'ordre de service prévu pour l'exécution du présent alinéa a bien été pris et d'appeler instamment l'attention des exploitants sur l'intérêt qui s'attache à ce qu'il soit effectivement observé.

L'obligation de vérifier aussi souvent qu'il est utile la continuité des conducteurs de terre, ainsi qu'il est prescrit à l'alinéa 2, est tout particulièrement impérieuse au cas où il s'agit de

conducteurs souples de machines-outils portatives dans lesquels est câblé le fil de mise à la terre, en exécution de l'article 26, alinéa 3. L'expérience montre, en effet, que ce fil peut être brisé, soit par suite d'un long usage, soit par manutention brutale, et devenir inopérant. Cette rupture reste inaperçue de l'utilisateur et ne peut être décelée que par une vérification soigneusement faite par une personne compétente.

Le portée de la vérification, au moins annuelle, de la résistance des terres prévue par l'alinéa 3, ainsi que de la vérification, au moins semestrielle, des isollements des installations électriques particulièrement exposées aux causes de mauvais isolement et présentant des conducteurs ou appareils accessibles, prévue par l'alinéa 4, a déjà été définie au cours du commentaire.

Il importe de ne pas perdre de vue qu'en raison des difficultés fréquentes de réaliser une bonne mise à la terre et des causes diverses qui peuvent affecter son efficacité, cette mesure de protection, pour rigoureusement indispensable qu'elle soit aux cas où elle est prévue, ne peut donner à elle seule le plus souvent qu'une sécurité relative. Cette sécurité pourrait même devenir complètement illusoire, si les mises à la terre n'étaient l'objet, de toutes vérifications utiles, et en particulier de mesures périodiques, aussi fréquentes que le comportent les conditions locales, de la résistance des prises de terre.

En ce qui concerne l'obligation des mesures semestrielles d'isolement prévue pour certaines installations, elle répond à la nécessité de s'assurer périodiquement que ces installations conservent une résistance d'isolement acceptable, malgré les conditions défavorables auxquelles elles sont soumises à cet égard. Il doit être bien entendu que si les mesures effectuées donnent des résultats insuffisants, l'article 22 exige l'emploi de la très basse tension. Ces mesures d'isolement conditionnent donc, ainsi qu'il a déjà été marqué plus haut, l'application de cet article.

De ce que la vérification des résistances d'isolement des installations n'est rendue obligatoire que dans cette limite encore assez restreinte, il ne s'ensuit point que cette vérification doive se borner, on pratique, aux installations visées. Elle est, au contraire, une son séquence normale de la double obligation de donner à l'installation électrique un isolement aussi élevé que possible et de maintenir cet isolement en bon état. En fait, les industriels soucieux du bon état de leurs installations ne manquent pas de faire procéder d'eux-mêmes, aussi souvent qu'il est nécessaire, à toutes mesures d'isolement utiles et on ne peut que souhaiter, du point de vue de la sécurité ouvrière, de voir se généraliser cette pratique : elle est la plus sûre garantie contre les accidents.

Toutefois, en raison de la très grande diversité des installations soumises à l'arrêté, tant au point de vue de leur nature et conditions d'exploitation que de leur importance, il a paru convenir de limiter, quant à présent, la sujétion légale aux installations dont l'isolement requiert plus particulièrement l'attention. Par l'ensemble des vérifications et contrôles déjà imposés, les exploitants seront peu à peu amenés à s'intéresser davantage au bon état de leurs installations et l'expérience acquise permettra d'envisager ultérieurement, dans la mesure et suivant les modalités qui seront jugées convenables, l'extension du champ des mesures d'isolement obligatoires.

Il importe que les vérifications d'isolement, de même que la vérification annuelle de la résistance des terres, soient effectuées avec grand soin et que les résultats en soient dûment interprétés. C'est pourquoi il est prescrit qu'elles doivent être faites par une personne qualifiée.

Le préposé à ces vérifications pourra, bien entendu, se confondre avec celui qui est chargé, d'autre part, de la surveillance et de l'entretien général de l'installation électrique. Mais il n'appartiendra pas nécessairement au personnel de l'établissement, ce qui d'ailleurs ne serait pas toujours possible. Il pourra, au surplus, être jugé plus expédient de confier, par exemple, ces vérifications, ainsi qu'il est déjà d'usage fréquent, à un organisme ayant la surveillance des installations électriques dans ses attributions spéciales et offrant, par conséquent, les meilleures garanties de compétence.

Le contrôle d'exécution des vérifications périodiques est assuré par la tenue d'un registre spécial, sur lequel doivent être consignés, aux termes de l'alinéa final, la date de chaque vérification, le nom et la qualité de la personne qui l'a effectuée, ainsi que ses résultats.

Ce sont les résultats numériques des mesures de vérification qui doivent être inscrits sur ce registre. Au cas où ces vérifications seraient opérées pour le compte de l'établissement, par exemple par un organisme spécial, on pourrait toutefois se dispenser de transcrire sur le registre le rapport de vérification établi par cet organisme, en portant simplement la mention que ce rapport est annexé au registre.

Ce dernier doit être tenu constamment à la disposition de l'inspection du travail (art. 42, alinéa final). Il est inutile de souligner combien sa tenue régulière importe à l'efficacité du contrôle.

Au reste, il y a un intérêt évident pour l'exploitant lui-même, à ce que les résultats des mesures successives soient ainsi conservés, afin de pouvoir faire l'objet de tous rapprochements utiles.

Article 39 : De nombreux accidents survenus au cours de travaux de soudure électrique ou de réglage de lampes à arc ont fait apparaître la nécessité de protéger la vue des ouvriers occupés à l'extension de ces travaux.

A cet effet, il est prescrit à l'employeur de mettre des écrans spéciaux à la disposition de ses ouvriers et à ceux-ci de les utiliser.

En outre, il est apparu indispensable de protéger également, à l'aide d'une cloison qui sera évidemment mobile dans la plupart des cas en raison des conditions du travail, les ouvriers occupés à proximité des soudeurs électriques.

Section X : Dérogation. - Affichage. - Contrôle.

Article 40 : Le présent article prescrit notamment l'affichage, dans les locaux contenant des installations de 2e ou de 3e catégorie d'un ordre de service indiquant qu'il est dangereux et formellement interdit de toucher aux pièces métalliques ou conducteurs soumis à une tension de l'une de ces catégories, 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.

Cette interdiction a pour but de prévenir certaines imprudences possibles de la part d'ouvriers insuffisamment conscients du danger. Mais il va sans dire qu'elle ne s'oppose pas, le cas échéant, à l'exécution de travaux sous tension sur des installations de 2e ou de 3e catégorie, dans les circonstances très exceptionnelles et sous les conditions visées à l'article 32, alinéa 1er.