

## Partie non ressaisie intentionnellement

(voir ci-dessous)

### MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE, DES FINANCES ET DE L'INDUSTRIE

#### Arrêté du 17 mai 2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique

NOR: ECO10100130A

Le ministre de l'équipement, des transports et du logement, la ministre de l'aménagement du territoire et de l'environnement et le secrétaire d'Etat à l'industrie.

Vu la directive 98/34/CE du Parlement européen et du Conseil du 22 juin 1998 prévoyant une procédure d'information dans le domaine des normes et des réglementations techniques et de règles relatives aux services de la société de l'information, et notamment la notification n° 2000/0417/F ;

Vu la loi du 15 juin 1906 modifiée sur les distributions d'énergie, et notamment l'article 19 ;

Vu les avis du comité technique de l'électricité du 15 décembre 1995, du 31 janvier 1996, du 8 juillet 1996, du 3 décembre 1997, du 15 octobre 1998 et du 21 juin 2000 ;

Sur la proposition du directeur du gaz, de l'électricité et du charbon.

Arrêtent :

#### TITRE 1<sup>er</sup>

#### DISPOSITIONS GÉNÉRALES

#### CHAPITRE 1<sup>er</sup>

#### Généralités

##### Art. 1<sup>er</sup>. - *Champ d'application.*

Les prescriptions du présent arrêté s'appliquent aux distributions d'énergie électrique au sens de la loi du 15 juin 1906 susvisée.

Celles-ci comprennent :

1° Les ouvrages faisant partie de la concession du réseau d'alimentation générale, d'une concession de distribution aux services

publics, d'une concession de distribution publique ou d'un réseau exploité en régie, ainsi que les lignes de raccordement des centrales de production ;

2° Les ouvrages qui font partie d'installations des clients lorsqu'ils doivent être établis sous le régime de l'autorisation ou de la permission de voirie (à l'exception des clôtures électriques) ;

3° Les installations de traction électrique, c'est-à-dire :

a) Les ouvrages d'alimentation depuis les postes ou la station génératrice jusqu'à la ligne de contact ;

b) Les fils, barres ou rails de contact, les conducteurs de suspension et conducteurs transversaux ;

c) Les rails de roulement utilisés comme conducteurs actifs et les conducteurs de retour.

Ces différents ouvrages sont respectivement dénommés comme suit dans le présent arrêté :

1° et 2° Ouvrages des réseaux électriques ;

3° Ouvrages de traction :

a) Ouvrages d'alimentation de la traction ;

b) Ouvrages de contact de la traction ;

c) Rails de roulement et conducteurs de retour.

##### Art. 2. - *Définitions.*

Pour l'application du présent arrêté, les termes mentionnés ci-dessous ont les significations suivantes :

*Conducteur actif* : conducteur normalement affecté à la transmission de l'énergie électrique, tel que les conducteurs de phase et le conducteur neutre en courant alternatif, les conducteurs positif négatif et le compensateur en courant continu ; toutefois le conducteur qui est à la fois conducteur neutre et conducteur de protection n'est pas considéré comme conducteur actif.

*Partie active* : toute partie conductrice destinée à être sous tension en service normal.

**Masse** : partie conductrice d'un matériel électrique susceptible d'être touchée par une personne, qui n'est pas normalement sous tension, mais qui peut le devenir en cas de défaut d'isolement des parties actives de ce matériel.

**Élément conducteur étranger à l'installation électrique** : élément ne faisant pas partie de l'installation électrique et susceptible d'introduire un potentiel (généralement celui de la terre).

**Contact direct** : contact de personnes avec une partie active.

**Contact indirect** : contact de personnes avec une masse mise sous tension par suite d'un défaut d'isolement.

**Tension de contact** : tension apparaissant, lors d'un défaut d'isolement, entre des parties simultanément accessibles.

**Liaison équipotentielle** : liaison électrique spéciale mettant au même potentiel ou à des potentiels voisins, des masses et des éléments conducteurs.

**Terre** : masse conductrice de la terre, dont le potentiel électrique en chaque point est considéré comme égal à zéro.

**Prise de terre** : corps conducteur enterré, ou ensemble de conducteurs enterrés et interconnectés, assurant une liaison électrique avec la terre.

**Borne (ou barre) principale de terre** : borne (ou barre) prévue pour la connexion aux dispositifs de mise à la terre de conducteurs de protection, y compris les conducteurs d'équipotentialité.

**Conducteur de mise à la terre du neutre** : conducteur reliant le point neutre ou un point du conducteur neutre à la prise de terre.

**Prises de terre électriquement distinctes** : prises de terre suffisamment éloignées les unes des autres pour que le courant maximal susceptible d'être écoulé par l'une d'elles ne modifie pas sensiblement le potentiel des autres.

**Conducteur de terre** : conducteur de protection reliant la borne principale de terre à la prise de terre.

**Conducteur principal de protection** : conducteur de protection auquel sont reliés les conducteurs de protection des masses, le conducteur de terre et, éventuellement, les conducteurs des liaisons équipotentielles.

**Conducteur de protection** : conducteur prescrit dans certaines mesures de protection contre les chocs électriques et destiné à relier certaines des parties suivantes :

- masses ;
- éléments conducteurs ;
- borne principale de terre ;
- prises de terre ;
- point de mise à la terre de la source d'alimentation ou point neutre artificiel.

**Poste** : ensemble, groupé dans un même local ou emplacement, de l'appareillage électrique et des bâtiments nécessaires pour la conversion, la transformation de l'énergie électrique ou pour la liaison entre plusieurs circuits.

Un poste est un local ou emplacement d'accès réservé aux électriciens.

**Ligne électrique (canalisation électrique)** : ensemble constitué par un ou plusieurs conducteurs électriques nus ou isolés et les éléments assurant leur fixation et, le cas échéant, leur protection mécanique.

**Ligne électrique aérienne** : ensemble de conducteurs nus ou isolés, fixés en élévation sur des supports (poteaux, pylônes, potelets en façade de bâtiments ou de galeries accessibles au public...) au moyen d'isolateurs ou de systèmes de suspension adéquats. Ils peuvent être regroupés en faisceaux torsadés de conducteurs isolés électriquement les uns par rapport aux autres et mécaniquement solitaires.

**Canalisation électrique souterraine** : canalisation électrique établie au-dessous du niveau du sol.

**Canalisation électrique enterrée** : canalisation électrique souterraine dont les enveloppes extérieures (gainés ou conduits de protection) sont en contact avec le terrain.

**Canalisation électrique dans les bâtiments** : canalisation électrique dont les conducteurs sont encastrés dans une partie d'un bâtiment ou d'un ouvrage, ou placés contre une partie intérieure d'un bâtiment.

**Lignes de télécommunications** : lignes servant uniquement à des transmissions de signaux ou d'informations.

**Conducteur isolé** : conducteur revêtu d'une matière électriquement isolante, cet isolement pouvant tenir, même après vieillissement, la tension de l'ouvrage, compte tenu des surtensions de manœuvre.

**Tension de tenue diélectrique** : lorsqu'une tension minimale de tenue diélectrique est spécifiée dans le présent arrêté, il s'agit de la tenue à fréquence industrielle (50 Hz) pendant au moins une minute.

**Conducteur nu** : tout conducteur non revêtu ou dont le revêtement n'est pas suffisant pour permettre de le considérer comme isolé.

**Câble** : ensemble comportant un ou plusieurs conducteurs électriquement isolés et revêtu, par construction, d'une protection mécanique et, éventuellement, d'un écran conducteur.

**Voisinage** : tous les cas possibles de rapprochement par parallélisme, rapprochement oblique ou croisement.

**Croisement** : voisinage tel que les projections horizontales des lignes ou canalisations se coupent.

### Art. 3. - Domaines de tension.

Les ouvrages relèvent des trois domaines de tension suivants selon la valeur nominale de la tension (en valeur efficace pour le courant alternatif).

**Basse tension (BT)** : ouvrages pour lesquels la valeur nominale de la tension excède 50 volts sans dépasser 1 000 volts en courant alternatif ou excède 120 volts sans dépasser 1 500 volts en courant continu lisse.

**Haute tension A (HTA)** : ouvrages pour lesquels la valeur nominale de la tension dépasse les limites ci-dessus sans dépasser 50 000 volts en courant alternatif ou 75 000 volts en courant continu lisse.

**Haute tension B (HTB)** : ouvrages pour lesquels la valeur nominale de la tension dépasse les limites ci-dessus.

Les règles à appliquer pour la réalisation des circuits auxiliaires n'ayant pas d'influence sur le maintien de l'alimentation en énergie électrique sont celles du décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 (sections I à V).

## CHAPITRE II

### Conditions générales

#### Art. 4. - Respect des règles de l'art

Les dispositions techniques adoptées pour les ouvrages, ainsi que les conditions de leur exécution et de leur entretien, doivent être conformes aux règles de l'art : elles doivent assurer d'une façon générale le maintien de l'écoulement des eaux, de l'accès des maisons et des propriétés, des télécommunications, de la sécurité et de la commodité de la circulation sur les voies publiques empruntées, la sauvegarde de la flore, de la faune et des paysages, la sécurité des services publics, la sécurité des personnes et la santé publique.

#### Art. 5. - Environnement spécial.

§ 1<sup>er</sup>. Dans les locaux et sur les emplacements où la poussière, l'humidité, l'imprégnation par des liquides conducteurs, les contraintes mécaniques, le dégagement de vapeurs corrosives ou toute autre cause nuisible exercent habituellement leurs effets, le matériel utilisé doit être conçu pour présenter et maintenir le niveau d'isolement compatible avec la sécurité des personnes.

§ 2. Dans les locaux où se trouvent des batteries d'accumulateurs, toutes mesures doivent être prises pour pallier le risque d'explosion.

#### Art. 6. - Identification.

§ 1<sup>er</sup>. Lorsque le schéma d'une installation ne ressort pas clairement de la disposition de ses parties, les circuits et les matériels électriques qui la composent doivent être identifiés durablement par tous moyens appropriés en vue d'éviter les accidents dus à des méprises.

§ 2. Tous les supports des lignes électriques aériennes doivent être numérotés.

§ 3. Le tracé des canalisations électriques souterraines doit être relevé sur un plan tenu à jour au fur et à mesure des opérations de pose. Les repères existant matériellement sur les câbles et leurs accessoires sont transcrits sur ce plan.

#### Art. 7. - Séparation des sources d'énergie électrique.

§ 1<sup>er</sup>. Les parties des ouvrages sur lesquelles doivent être effectués des travaux hors tension doivent pouvoir être séparées des sources d'énergie électrique. Cette séparation doit pouvoir porter sur tous les conducteurs actifs. S'il s'agit d'ouvrages haute tension, cette séparation doit être pleinement apparente.

§ 2. Lorsque le respect de la prescription du paragraphe 1<sup>er</sup> est assuré par l'installation d'un appareil de manœuvre, cet appareil doit pouvoir être maintenu bloqué en position d'ouverture par un dispositif approprié. Ce dispositif n'est pas exigé pour les appareils basse tension installés dans des locaux d'accès réservés aux électriciens et qui sont gardés ou fermés à clef ou dans des coffrets dont l'ouverture nécessite l'utilisation d'un outil.

§ 3. Les installations des clients doivent pouvoir être séparées du réseau par un dispositif de sectionnement qui peut être à fonctionnement hors charge. Si les clients sont alimentés en haute tension, ce dispositif doit pouvoir être maintenu bloqué en position d'ouverture par un dispositif approprié.

#### Art. 8. - Interdiction d'utiliser la terre comme conducteur actif.

§ 1<sup>er</sup>. Il est interdit d'employer la terre, un élément conducteur étranger à l'installation électrique, une masse, une liaison équipotentielle ou un conducteur de protection comme conducteur actif, cette

interdiction ne s'opposant pas à la mise à la terre éventuelle des points neutres ou des conducteurs neutres, ainsi qu'à l'emploi de dispositifs de sécurité utilisant la terre ou un conducteur de protection comme circuit de retour, ni à l'utilisation d'un conducteur commun comme neutre et conducteur de protection dans le cas de la mise des masses au neutre.

§ 2. Les rails de roulement ne peuvent être utilisés comme conducteurs actifs que dans les installations de traction, en respectant les prescriptions du présent arrêté.

**Art. 9. - Mises à la terre et liaisons équipotentielles.**

§ 1<sup>er</sup>. Prises de terre :

La pièce conductrice enterrée ou l'ensemble de telles pièces est constitué par des câbles, grillages, plaques, rubans, piquets ou tubes ou toutes autres pièces métalliques de nature convenable et de dimensions suffisantes pour résister aux dégradations mécaniques, thermiques, chimiques et électrochimiques.

Les prises de terre ne peuvent être constituées par des pièces métalliques simplement plongées dans l'eau.

§ 2. Résistance de la prise de terre :

La résistance de la prise de terre doit avoir une valeur appropriée à l'usage auquel la prise de terre correspondante est destinée.

§ 3. Mise à la terre des parafoudres à résistance variable et des éclateurs :

Les bornes de terre des parafoudre et des éclateurs doivent être reliées à la terre des masses. L'emploi d'éclateurs est interdit sur les réseaux HTA et il faut lorsqu'il convient de se protéger contre les surtensions d'origine atmosphérique, utiliser des parafoudres à résistance variable. Les caractéristiques (forme, étendue, etc.) de la prise de terre des parafoudres doivent être prévues pour écarter les surtensions d'origine atmosphérique telles qu'elles sont écartées par le parafoudre, ainsi que les surtensions à 50 Hz.

Lorsqu'il est fait usage de parafoudres entre conducteurs de phase et conducteur neutre sur un réseau BT, ceux-ci doivent être placés en un point de mise à la terre du neutre.

§ 4. Conducteurs de protection et de liaisons équipotentielles :

1<sup>er</sup> Les conducteurs de protection et de liaisons équipotentielles doivent être mis à l'abri des dégradations mécaniques et chimiques ; leurs connexions avec la prise de terre, avec les masses, avec le point neutre ou le conducteur neutre et entre eux doivent être faites de manière à ne pas risquer de se desserrer ou de se détacher.

Les conducteurs de terre des supports non métalliques de lignes électriques aériennes, s'il y en a, doivent être protégés mécaniquement des atteintes du public sur une hauteur minimale de 2 mètres au-dessus et 0,50 mètre au-dessous du sol, sauf si le conducteur est en métal ferreux. Dans ce dernier cas, sa fixation au support dans la partie visée ci-dessus doit être particulièrement soignée et doit pouvoir résister aux dégradations mécaniques, chimiques et électrochimiques.

2<sup>o</sup> Les connexions des conducteurs de protection sur le conducteur principal doivent être réalisées individuellement de manière que, si un conducteur de protection vient à être séparé du conducteur principal, la liaison de tous les autres conducteurs de protection au conducteur principal reste assurée.

3<sup>o</sup> Aucun appareil électrique tel que fusible, interrupteur ou disjoncteur ne doit être intercalé dans les conducteurs de protection ; toutefois, cette interdiction ne s'oppose pas à ce que l'on insère sur certains conducteurs de terre une connexion démontable seulement au moyen d'un outil, pour permettre d'interrompre momentanément leur continuité aux fins de vérification.

4<sup>o</sup> Une borne accessible doit exister sur le conducteur de terre des postes HTA-BT afin de pouvoir mesurer la résistance de terre.

Une borne de mesure peut être installée sur certaines descentes de mise à la terre du neutre BT : si le câble correspondant est isolé, cette borne ne doit pas réduire l'isolement de la descente par rapport à la masse du support.

5<sup>o</sup> La section des conducteurs de protection et de liaison équipotentielle doit être déterminée en fonction de l'intensité et de la durée du courant susceptible de les parcourir en cas de défaut, de manière à prévenir leur détérioration par échauffement et les risques d'incendie ou d'explosion provenant de cet échauffement.

6<sup>o</sup> Les conducteurs de terre connectés à une prise de terre autre que celle des masses doivent être isolés électriquement des masses et des éléments conducteurs étrangers à l'installation électrique.

7<sup>o</sup> S'il existe des prises de terre électriquement distinctes, on doit maintenir, entre les conducteurs de terre qui leur sont respectivement reliés, un isolement approprié aux tensions susceptibles d'apparaître entre ces conducteurs en cas de défaut.

§ 5. Vérification des mises à la terre et des conducteurs de protection :

La vérification de la résistance des prises de terre et de la continuité des conducteurs de protection, dont la réalisation est prescrite par le présent arrêté, doit être faite selon les prescriptions suivantes :

1<sup>o</sup> Résistance des prises de terre :

A la construction, sauf s'il s'agit de la prise de terre d'un poste HTB ou d'une ligne électrique aérienne HTB équipée de câbles de garde ;

Tous les dix ans au moins, pour la prise de terre des masses d'un postes HTA-BT alimenté en aérien, pour la prise de terre du neutre d'un réseau aérien BT et pour la prise de terre des masses d'un appareil placé sur un support de ligne électrique aérienne HTA ou HTB.

2<sup>o</sup> Continuité des conducteurs de protection et des liaisons équipotentielles :

A la construction, dans tous les cas ;

Tous les dix ans, dans les postes ; si le conducteur de protection est accessible, la continuité peut être vérifiée visuellement, sinon elle doit l'être par une mesure électrique ;

A chaque visite périodique des lignes aériennes HTB sans câbles de garde, examen visuel de la connexion du conducteur de terre au support métallique.

Il doit être remédié aux défauts constatés dans les meilleurs délais.

Les schémas des circuits de terre doivent être tenus à jour. Les résultats des mesures et vérifications doivent être consignés sur un fichier.

**Art. 10. - Eclairage de remplacement.**

Les postes ou parties de postes dans lesquelles du personnel est appelé à séjourner de façon permanente doivent demeurer suffisamment éclairés en cas de défaillance de l'éclairage normal.

CHAPITRE III

**Protection contre les risques de contact avec les conducteurs actifs ou des pièces conductrices habituellement sous tension (contact direct)**

**Art. 11. - Mise hors de portée.**

§ 1<sup>er</sup>. Dans les lieux où peuvent se trouver des personnes, les parties actives doivent être hors de portée de ces personnes. Cette prescription n'est pas applicable dans les locaux d'accès réservés aux électriciens. Elle ne l'est pas non plus aux rails de roulement.

§ 2. Cette mise hors de portée peut être réalisée soit par le seul éloignement, soit par interposition d'obstacles efficaces, soit par isolation.

§ 3. A proximité des zones d'habitation, des établissements d'enseignement, des installations d'équipement sportif ou des installations d'activité de plein air, les supports doivent être conçus pour limiter les risques d'escalade par des tiers.

**Art. 11 bis. - Mise hors de portée par éloignement.**

§ 1<sup>er</sup> Lorsque la mise hors de portée est assurée par le seul éloignement, celui-ci doit être suffisant pour prévenir le risque d'accident par contact ou rapprochement soit avec des personnes, soit avec des objets qu'elles manipulent ou transportent habituellement.

Les prescriptions générales à respecter se trouvent à l'article 12 du présent arrêté.

§ 2. La permanence de cet éloignement doit être garantie contre tout risque de relâchement ou de chute par une résistance mécanique des pièces ou de leurs supports en rapport avec les contraintes auxquelles ils sont normalement exposés.

Les prescriptions générales à respecter se trouvent aux articles 13 et 14 du présent arrêté.

**Art. 12. - Distance d'éloignement.**

La distance minimale  $D$  à respecter entre les conducteurs nus ou pièces nues sous tension d'un ouvrage de tension nominale  $U$  et le sol ou une installation quelconque est égale à la somme :

D'une distance  $b$  dite « distance de base » :

Et d'une distance  $t$  dite « distance de tension ».

Les valeurs à prendre en compte pour  $b$  et  $t$  sont spécifiées, pour la plupart des voisinages, dans le présent arrêté.

La distance de base  $b$  est déterminée par des considérations d'encombrement à partir de l'affectation du sol et de la nature des installations qu'il comporte. Elle est fonction aussi du risque à prendre en compte, qui découle du niveau de tension et de l'isolation éventuelle des conducteurs.

La distance de tension  $t$  est fonction de la tension nominale  $U$  des ouvrages et de la probabilité que, dans un laps de temps donné, une personne ou un objet soit situé à la distance de base  $b$  du sol ou de l'installation considérée. Il convient d'adopter pour la distance  $r$  l'une des trois évaluations  $t_1$ ,  $t_2$ , ou  $t_3$  selon que la probabilité de voisinage est faible, moyenne ou forte :

$$t_1 = 0,0025 U :$$

$$t_2 = 0,005 U ;$$

$$t_3 = 0,0075 U ;$$

$t_1, t_2, t_3$  sont exprimés en mètres ; U est exprimé en kilovolts.

Les distances de tension ainsi calculées sont applicables aux lignes électriques aériennes de tension nominale ne dépassant pas 750 kV. sous réserve toutefois que, pour les lignes de tension nominale supérieure à 700 kV, le facteur de surtension de manœuvre ne dépasse pas 2,4.

La distance de tension est arrondie au décimètre le plus proche et n'est prise en compte que si cette valeur arrondie dépasse 0,1 mètre.

Une distance minimale D doit aussi être respectée pour les conducteurs aériens isolés, dans certains cas prévus par l'arrêté. notamment au-dessus du sol, pour laisser la place à la circulation des personnes, des véhicules ou des engins. La distance de tension  $t$  est nulle et la distance minimale D est égale à la distance de base b. Lorsque cette distance est faible, il faut considérer les risques éventuels d'usure ou de détérioration de l'isolement par frottement ou contact et s'en prémunir, s'il y a lieu, par exemple par une distance supérieure suffisante ou par un revêtement mécanique approprié.

**Art. 12 bis.** - *Limitation de l'exposition des tiers aux champs électromagnétiques.*

Pour les réseaux électriques en courant alternatif, la position des ouvrages par rapport aux lieux normalement accessibles aux tiers doit être telle que le champ électrique résultant en ces lieux n'exécède pas 5 kV/m et que le champ magnétique associé n'exécède pas 100  $\mu$ T dans les conditions de fonctionnement en régime de service permanent.

**Art. 13.** - *Résistance mécanique des ouvrages.*

§ 1<sup>er</sup>. Généralités :

La résistance mécanique d'un ouvrage, donc sa sécurité en service, est définie par le rapport entre les efforts entraînant la ruine, ou un endommagement irréversible de cet ouvrage, et les efforts correspondant à l'ensemble des charges permanentes associées à celles dues au vent, au givre, à la neige collante et à la pluie verglaçante dans des conditions de température définies aux paragraphes 2 et 3 ci-après.

Le dimensionnement de la résistance mécanique des différents composants d'un ouvrage doit conduire à une coordination assurant une fiabilité croissante des éléments suivants :

- armements, le cas échéant ;
- supports ;
- fondations ;
- conducteurs et câbles de garde.

Les valeurs indiquées des rapports du paragraphe 2-2 du présent article permettent cette coordination.

§ 2. Les charges dues au vent et à la température :

1<sup>er</sup> Les charges dues au vent et à la température à considérer sont celles qui résultent de la plus défavorable des deux hypothèses climatiques définies ci-après.

A. - Température moyenne des conducteurs, prise conventionnellement égale à 15 °C, avec un vent horizontal créant, dans la zone à vent normal et sur les lignes aériennes HT, les pressions suivantes :

- Conducteurs, câbles de garde : 570 Pa ;
- Surfaces planes des poteaux et cornières : 1 200 Pa ;
- Éléments cylindriques des supports de diamètre  $d$  (cm) :
  - inférieur ou égal à 15 cm (855-19d) Pa ;
  - supérieur à 15 cm : 570 Pa ;
  - poteaux cylindriques : 475 Pa.

Dans la zone à vent fort, les pressions à considérer sont celles de la zone à vent normal, multipliées par 1,12.

Dans la zone à haute pression de vent, pour les ouvrages BT et HTA. les pressions à considérer sont les mêmes que dans la zone de vent fort. Pour les ouvrages HTB, les pressions à considérer sont celles de la zone de vent normal, multipliées par 1,26.

B. - Température minimale des conducteurs, prise conventionnellement égale à - 10°C. avec un vent horizontal créant, sur les lignes aériennes HT, les pressions suivantes :

- surfaces planes : 300 Pa ;
- surfaces cylindriques : 180 Pa.

Dans les hypothèses A et B :

Les surfaces sur lesquelles sont appliquées les pressions sont évaluées en projection sur un plan normal au vent.

Les pressions à adopter pour les lignes aériennes BT sont celles des lignes HT, multipliées par 0,75.

2<sup>o</sup> Les rapports entre les efforts entraînant la ruine de l'ouvrage et ceux correspondant aux charges dues au vent et à la température sont les suivants :

a) Pour les conducteurs, les câbles de garde, les isolateurs suspendus, les chaînes d'isolateurs, les ferrures d'isolateurs suspendus et. plus généralement, pour toutes les pièces travaillant principalement à la traction, les essais ou les calculs justificatifs font ressortir un rapport au moins égal à 3 entre les efforts entraînant la ruine par traction et les efforts correspondant aux charges, sauf indication contraire (art. 84. § 8, et 85. § 2) ;

b) Pour les supports métalliques réalisés en matériaux à la limite d'élasticité minimale garantie, les essais ou les calculs justificatifs font ressortir, pour chaque élément du support, un rapport au moins égal à 1,8 entre les efforts correspondant à une contrainte égale à la limite d'élasticité du support, calculée à partir de la limite d'élasticité minimale garantie des matériaux constitutifs, et les efforts correspondant aux charges ;

c) Pour les poteaux en béton armé, en béton précontraint, pour les supports constitués d'assemblages de poteaux en béton, pour les isolateurs rigides, pour les ferrures d'isolateurs rigides, pour les ferrures d'armement fixées sur les supports et, plus généralement, pour toutes les pièces travaillant principalement en flexion, les essais et calculs justificatifs font ressortir un rapport au moins égal à 2,1 entre les efforts entraînant la ruine du support et les efforts correspondant aux charges ;

d) Pour les poteaux en bois et les supports constitués d'assemblages de tels poteaux, on vérifie par le calcul que sous l'effet des charges, la contrainte maximale dans la fibre la plus chargée ne dépasse pas le tiers de la contrainte de rupture moyenne, estimée par des essais ;

e) Les fondations des supports doivent être dimensionnées avec des méthodes de calcul géotechniques prenant en compte le comportement du sol, pour assurer la stabilité des ouvrages. On s'assurera, par ailleurs, que les matériaux constitutifs ne sont pas soumis à des contraintes dépassant les valeurs maximales admissibles.

Le rapport entre les efforts entraînant la ruine de la fondation ou l'instabilité de l'ouvrage qu'elle supporte et ceux correspondant aux marges dues au vent et à la température est au moins égal à 2.

§ 3. Les charges dues au givre, à la neige collante et à la pluie verglaçante e

1<sup>er</sup> Sur tout le territoire métropolitain, il faut au moins prendre en compte les charges indiquées ci-après.

a) Lignes HTA en conducteurs nus :

- une charge uniforme de 1 kilogramme par mètre de conducteur, associée à un vent dont la pression équivalente, appliquée au conducteur supposé non givre, est de 480 Pa ;
- une charge dissymétrique, sur le canton, le 1 kg/m - 0 kg/m sur les conducteurs, sans vent.

b) Lignes HTB en conducteurs nus :

- une charge uniforme correspondant à une épaisseur de 2 cm (à la densité 0,6) sur le conducteur, associée à un vent dont la pression est de 180 Pa à appliquer sur le diamètre du conducteur augmenté de 2 fois l'épaisseur du dépôt ;
- une charge dissymétrique, sur le canton, de 2 cm - 0 cm sur les conducteurs associée à un vent correspondant à 180 Pa à appliquer sur le diamètre du conducteur augmenté de 2 fois l'épaisseur du dépôt.

2<sup>o</sup> Le rapport entre la limite d'endommagement irréversible de l'ouvrage et les efforts correspondant aux charges dues au givre, à la neige collante et à la pluie verglaçante doit être au moins égal à 1.

§ 4. Coordination mécanique des ouvrages :

On définit différents types de supports associés à différents coefficients de sécurité. Ces coefficients sont à considérer à l'état ultime résultant des pressions du paragraphe 2-1 et des rapports du paragraphe 2-2 du présent article pour chacun des éléments du support considéré.

- pylônes de suspension : coefficient de sécurité = 1 ;
- pylônes anticascade : coefficient de sécurité = 11 ;
- pylônes d'arrêt : coefficient de sécurité = 1.2.

Le maître d'ouvrage veillera, en liaison avec le service du contrôle, à une fréquence suffisante de pylônes anticascade et d'arrêt, dans le but de limiter le risque de ruine d'une ligne par effet d'entraînement.

**Art. 14.** - *Isolateurs.*

§ 1<sup>er</sup>. Les isolateurs doivent être appropriés aux plus fortes tensions électriques et aux plus fortes contraintes mécaniques qu'ils ont à supporter en exploitation.

§ 2. Les isolateurs des lignes électriques aériennes ne doivent pas présenter de risque de perforation cachée.

**Art. 15.** - *Mise hors de portée au moyen d'obstacles.*

Lorsque la mise hors de portée est assurée au moyen d'obstacles, l'efficacité permanente de ceux-ci doit être assurée par leur nature,

leur élendue, leur disposition, leur stabilité, leur solidité et. le cas échéant, leur isolation, compte tenu des contraintes auxquelles ils sont normalement exposés.

**Art. 16. - Mise hors de portée par isolation.**

Lorsque la mise hors de portée est assurée par isolation, le recouvrement des conducteurs et pièces sous tension doit être adapté à la tension de l'installation et conserver ses propriétés à l'usage, eu égard aux risques de détérioration auxquels il est exposé.

#### CHAPITRE IV

##### Protection contre les risques de contact avec les masses mises accidentellement sous tension (contact indirect)

**Art. 17. - Principes.**

§ 1<sup>er</sup>. Des mesures doivent être prises en vue de protéger les personnes contre les risques qui résulteraient pour elles du contact simultané avec des masses et des éléments conducteurs entre lesquels pourrait apparaître une différence de potentiel dangereuse.

§ 2. Ne sont pas à prendre en considération ceux de ces masses ou éléments conducteurs qui sont hors de portée des personnes par interposition d'obstacles efficaces ou par isolation.

**Art. 18. - Masses.**

Les masses prises en considération à l'article 17 doivent être reliées :

- soit à une prise de terre de résistance appropriée ;
- soit, en basse tension, au conducteur neutre, lui-même mis à la terre dans les conditions prévues à l'article 45.

Deux masses simultanément accessibles à une personne doivent être reliées à un même conducteur de protection.

Dans chaque bâtiment ou emplacement de travail extérieur, une liaison équipotentielle, dite « principale », doit réunir au conducteur principal de protection les éléments conducteurs étrangers à l'installation électrique pénétrant dans ce bâtiment ou emplacement ou en sortant.

#### CHAPITRE V

##### Prévention des brûlures, incendies et explosions d'origine électrique

**Art. 19. - Généralités.**

§ 1<sup>er</sup>. La température atteinte par le matériel électrique en service normal ne doit pas compromettre son isolation.

Toutes dispositions doivent être prises pour éviter que le matériel électrique, du fait de son élévation normale de température, ne nuise aux objets qui sont dans son voisinage, et notamment à ceux sur lesquels il prend appui, ou encore risque de provoquer des brûlures aux personnes.

§ 2. Les conducteurs actifs doivent être protégés contre les effets d'une augmentation anormale du courant provoquée par un court-circuit.

§ 3. Les appareils destinés à interrompre ou à établir des courants électriques doivent être capables de le faire sans qu'il en résulte d'effets nuisibles tels que protection de matières incandescentes ou formation d'arcs durables.

Les appareils ou dispositifs employés à la protection des installations contre les courts-circuits doivent être capables de couper, sans projection de matières en fusion ou formation d'arcs durables, un courant au moins égal à celui qui serait mis en jeu par un court-circuit franc aux points mêmes où ces appareils sont installés.

§ 4. Les mesures prescrites par la norme NFC 17-300 d'août 1988 et son amendement NFC 17-300/A1 de septembre 1995 doivent être prises pour tous les appareils électriques situés à l'intérieur des bâtiments ou à moins de 8 mètres de ceux-ci, lorsqu'ils contiennent plus de 25 litres de diélectrique liquide inflammable de classe O1 ou K1 ou plus de 50 litres de diélectrique de classe K2 ou K3 par cuve, bac, réservoir ou par groupe de tels récipients communiquant entre eux.

**Art. 20. - Etablissements pyrotechniques.**

Le présent article est relatif au voisinage des établissements ou parties d'établissement où l'on fabrique, charge, encartouche, conserve, conditionne, travaille, étudie, essaie ou détruit des matières ou des objets explosibles destinés à être utilisés pour les effets de leur explosion ou à des fins pyrotechniques.

Aucune ligne électrique, en dehors du branchement qui dessert éventuellement les établissements, ne peut être établie à l'intérieur de ceux-ci ni à une distance inférieure à celle définie ci-après, suivant la nature et le domaine de tension de la ligne :

DOMAINES de tension	LIGNES ÉLECTRIQUES	
	Souterraines et aériennes isolées	Aériennes nues
BT et HTA.....	10 mètres	20 mètres
HTB.....	20 mètres	100 mètres

Les distances se comptent horizontalement :

- en ce qui concerne les établissements soumis au décret n° 79-844 du 28 septembre 1979, à partir de la limite de l'enceinte pyrotechnique ;
- en ce qui concerne les dépôts, à partir du bâtiment ou de l'aplomb extérieur de la clôture qui entoure le magasin.

Dans tous les cas, les conducteurs aériens doivent être établis de telle sorte qu'en cas de rupture, dans les conditions les plus défavorables, ils ne puissent atteindre les limites définies ci-dessus.

**Art. 21. - Dépôts de produits inflammables liquides ou gazeux de 1<sup>er</sup> classe.**

§ 1<sup>er</sup>. Le surplomb des zones classées des dépôts de produits inflammables liquides ou gazeux de 1<sup>er</sup> classe, ainsi que des raffineries de pétrole brut et de ses dérivés ou résidus, par des lignes électriques aériennes, assimilées à des feux nus, est interdit. Il sera tenu compte du balancement maximal possible des conducteurs sous l'effet du vent.

§ 2. Les mesures prescrites à l'article 61 en ce qui concerne les lignes HTA et à l'article 72 en ce qui concerne les lignes HTB doivent être prises en cas de surplomb ou de voisinage immédiat d'un de ces dépôts ou raffineries.

§ 3. Pour les supports implantés à l'intérieur des enceintes de ces installations ou à leur voisinage immédiat, on doit s'assurer qu'en cas de contournement d'isolateurs par un arc les courants de défaut à la terre s'écoulent dans des conditions telles qu'il ne puisse en résulter aucun risque d'incendie ou d'explosion pour les installations du dépôt ou de la raffinerie.

## TITRE II

### OUVRAGES DES RÉSEAUX ÉLECTRIQUES ET OUVRAGES D'ALIMENTATION DE LA TRACTION

#### CHAPITRE I<sup>er</sup>

##### Généralités

**Art. 22. - Champ d'application.**

Les prescriptions du titre II doivent être appliquées aux ouvrages des réseaux électriques et aux ouvrages d'alimentation de la traction, à l'exception des lignes électriques aériennes d'alimentation de la traction qui ont les mêmes supports que les fils de contact.

Les prescriptions du chapitre II doivent être appliquées aux ouvrages de toutes tensions ; celles des chapitres III, IV et V doivent l'être respectivement aux ouvrages des domaines de tension BT, HTA, HTB.

Dans chaque chapitre, les prescriptions des différentes sections doivent être appliquées soit à tous les ouvrages (dispositions générales), soit aux lignes électriques aériennes, soit aux lignes électriques souterraines, soit aux lignes électriques dans les bâtiments, soit aux postes. Les prescriptions des sections lignes ne sont pas applicables dans les locaux d'accès réservé aux électriciens.

#### CHAPITRE II

##### Dispositions applicables aux ouvrages de toutes tensions

#### Section I

##### Lignes électriques aériennes

**Art. 23. - Température maximale des conducteurs.**

La température maximale des conducteurs à prendre en compte pour les prescriptions de l'arrêté relatives aux distances correspond à celle atteinte en service normal ou, pour les lignes HTB, en régime temporaire de secours.

**Art. 24.** - Distances au-dessus du sol.

§ 1<sup>er</sup>. La distance de base au-dessus du sol est, sauf indications contraires (art. 47, 49, § 2, 59 et § 5 du présent article) :

$b = 5$  mètres pour les conducteurs isolés, en dehors des traversées ou surplombs de voies ouvertes à la circulation publique dans leurs parties normalement utilisées pour la circulation et l'arrêt d'urgence des véhicules; cette distance de base peut être abaissée à 4 mètres au-dessus des passages non publics entre façades, si ces passages ne sont pas empruntés par des véhicules de hauteur supérieure;

$b = 6$  mètres pour les conducteurs nus, ainsi que pour les conducteurs isolés dans les traversées ou surplombs visés ci-dessus.

Ces dernières distances de base de 5 mètres et de 6 mètres peuvent être réduites respectivement à 4,5 mètres et 5,5 mètres pour les lignes électriques BT et HTA dans la mesure où cette réduction est la conséquence d'une irrégularité du terrain naturel présentant au droit de la ligne un caractère localisé (quelques mètres carrés) faisant obstacle à la circulation des engins agricoles.

A la traversée ou au surplomb des itinéraires routiers désignés pour être adaptés aux transports de grande hauteur, la distance de base  $b$  au-dessus du sol ne doit pas être inférieure à la hauteur maximale  $h$  (en mètres) du chargement admise pour l'itinéraire, augmentée de 1 mètre soit :  $b = h + 1$ .

Il doit en être de même pour les accès aux bâtiments industriels ou agricoles où sont effectivement utilisés des engins de manutention mobiles de grande hauteur  $h$  (en mètres) et, exceptionnellement, au-dessus des terrains agricoles en certains points obligatoires de passage spécialement prévus pour le franchissement par du matériel de grande hauteur qui ne peut être replié lors de franchissement.

En outre, à proximité des silos effectivement desservis en vrac par des engins de manutention non installés à demeure, et notamment ceux affectés dans les exploitations agricoles au stockage des produits agricoles ou de produits nécessaires à l'agriculture, la distance de base au-dessus du sol ne doit pas être inférieure à  $h + 5$  mètres,  $h$  étant la hauteur de la partie supérieure de l'ouverture de remplissage de ces silos.

Dans les zones où la couche de neige atteint habituellement des hauteurs supérieures de 3 mètres sans, pour autant, rendre impossible la circulation des personnes et, notamment, des skieurs, la distance de base ne doit pas être inférieure à 3 mètres au-dessus de la couche de neige que l'on trouve dans les conditions climatiques habituelles de la zone considérée.

§ 2. La distance de tension  $t$  est :

$t1$  pour les terrains autres que ci-dessous;

$t2$  pour les terrains agricoles normalement accessibles aux engins de hauteur avoisinant ou dépassant 4 mètres, pour les traversées ou surplombs des itinéraires routiers désignés pour être adaptés aux transports de grande hauteur, pour les accès aux bâtiments industriels ou agricoles et les points de passage de matériel de grande hauteur ainsi que pour les terrains occupés ou utilisés de façons diverses, tels que campings, parcs de stationnement et embarcadères non utilisés par les véhicules poids lourds, terrains des établissements d'enseignement et des installations d'équipements sportifs;

$t3$  pour les traversées ou surplombs de voies ouvertes à la circulation publique dans leurs parties normalement utilisées pour la circulation des véhicules.

§ 3. La distance minimale  $D$  au-dessus du sol des lignes électriques aériennes haute tension ne doit pas être inférieure à 8 mètres à la traversée ou au surplomb de voies ouvertes à la circulation publique dans leurs parties normalement utilisées pour la circulation et l'arrêt d'urgence des véhicules: il en est de même pour les lignes basse tension à la traversée ou au surplomb des autoroutes.

§ 4. Les distances minimales prescrites au-dessus du sol doivent être respectées pour la position des conducteurs correspondant à leur température maximale et à l'absence de vent.

§ 5. Les conducteurs isolés peuvent être placés à une hauteur inférieure à celle prescrite, pourvu qu'ils soient situés le long d'un support ou d'un bâtiment et protégés mécaniquement contre les chocs d'outils métalliques à main dans leurs parties situées entre 0,5 mètre au-dessus du sol et 2 mètres au-dessus.

**Art. 25.** - Voisinage des bâtiments.

§ 1<sup>er</sup>. Les prescriptions du présent article doivent être appliquées au voisinage de tous les bâtiments, à l'exclusion de ceux qui constituent des locaux d'accès réservé aux électriciens.

Sont assimilées à des bâtiments toutes constructions au sol dépassant 3 mètres de hauteur normalement accessibles à des personnes, ou toutes parties saillantes de bâtiments normalement accessibles à des personnes.

§ 2. La distance de base est, sauf indication contraire (§ 4 du présent article, art. 49, § 1<sup>er</sup> et § 2) :

$b = 0$  pour les conducteurs isolés ;

$b = 3$  mètres pour les conducteurs nus.

La distance de tension est :

$t3$  pour la position des conducteurs correspondant à la température maximale et à l'absence de vent ;

$t2$  pour toutes les positions des conducteurs correspondant à des pressions de vent inférieures ou égales à 240 pascals, et à une température des conducteurs de 15°C.

Pour des portées de lignes électriques supérieures à 400 mètres, une vérification supplémentaire est à faire avec la distance de base :

$b = 0$  pour les conducteurs isolés ;

$b = 1$  mètre pour les conducteurs nus,

et la distance de tension  $t1$  pour les positions de conducteurs correspondant à toutes les pressions de vent inférieures ou égales aux valeurs indiquées dans le tableau ci-après et pour une température des conducteurs de 15°C.

ZONES	ZONE	
	A vent normal	A vent fort
Zones urbanisées.....	480 Pa	640 Pa
Zones non urbanisées.....	800 Pa	1080 Pa

Les zones de vent sont celles définies à l'article 13.

§ 3. Dans les zones d'activité économique, les lignes HTA en conducteurs nus doivent être balisées.

§ 4. A l'entrée des lignes dans les bâtiments, les prescriptions de distance peuvent être impossibles à respecter. La mise hors de portée prescrite par l'article 11 doit alors être réalisée par interposition d'obstacles efficaces ou par isolation, en application des articles 15 ou 16.

Il en est de même pour les lignes électriques aériennes passant sous un ouvrage d'art accessible aux personnes.

**Art. 26.** - Distance aux arbres et obstacles divers.

§ 1<sup>er</sup>. Les prescriptions du présent article sont applicables aux voisinages :

Des arbres, sauf s'il s'agit de conducteurs isolés BT ou de câbles aériens HTA;

Des constructions au sol non normalement accessibles à des personnes et des parties saillantes des bâtiments non normalement accessibles à des personnes lorsque ces diverses installations atteignent un niveau de plus de 3 mètres au-dessus du sol;

Des terrains en très forte pente ou des falaises non normalement accessibles à des personnes.

§ 2. La distance de base est :

$b = 1$  mètre pour les conducteurs nus ;

$b = 0$  mètre pour les conducteurs isolés.

La distance de tension est  $t3$  pour le surplomb et  $t1$  pour le voisinage latéral.

§ 3. Les distances minimales prescrites par les paragraphes 1<sup>er</sup> et 2 du présent article doivent être respectées pour les positions des conducteurs électriques correspondant :

En cas de surplomb, à leur température maximale et à l'absence de vent ;

En cas de voisinage latéral, à une température de ces conducteurs de 15°C et à toutes les pressions de vent inférieures ou égales à 240 Pa dans les zones à vent normal et à 360 Pa dans les zones à vent fort.

Les zones de vent sont celles définies à l'article 13.

§ 4. La distance totale minimale  $D$  ne doit pas être inférieure à 2 mètres pour la position des conducteurs correspondant à leur température maximale et à l'absence de vent, lorsqu'il s'agit de lignes en conducteurs nus haute tension.

§ 5. Des visites périodiques des lignes aériennes en conducteurs nus doivent être effectuées afin d'en déceler les déficiences éventuelles et de déterminer les élagages et abattages nécessaires, notamment ceux d'arbres morts ou en voie de dépérissement susceptibles de tomber sur les ouvrages.

Les dates et les résultats de ces visites doivent être mentionnées sur un registre ou regroupés dans un dossier tenu à la disposition du service du contrôle.

Les travaux dont ces visites ont fait apparaître la nécessité doivent être effectués dans les meilleurs délais.

**Art. 27.** - (Article supprimé.)**Art. 28.** - Haubanage des supports.

En cas de haubanage de poteaux ou de potelets supportant des conducteurs nus, le hauban ne doit pas surplomber les conducteurs. En outre, un dispositif d'isolement tenant la tension de service de la

ligne doit être interposé dans le hauban à une distance suffisante de l'attache pour empêcher la mise sous tension de la partie inférieure du hauban, dans le cas où il oscillerait après s'être rompu.

Toutefois, si le potelet et le hauban ne sont pas accessibles au public, le hauban pourra surplomber un ou plusieurs conducteurs nus, sous réserve qu'un ou plusieurs dispositifs isolants tenant la tension de service de la ligne soient intercalés dans le hauban, afin d'empêcher, en cas de rupture de ce dernier :

D'une part, la mise sous tension du potelet :

D'autre part, la mise sous tension de la partie inférieure du hauban.

L'obligation d'intercaler un isolateur ne concerne pas les tirants rigides et les haubans qui font partie intégrante des supports (c'est-à-dire dont les deux extrémités sont fixées sur les supports eux-mêmes) ni les tirants rigides et les haubans extérieurs (c'est-à-dire dont les ancrages sont éloignés du pied des supports) lorsque ces tirants ou haubans sont reliés à la terre à leurs deux extrémités.

**Art. 29.** - *Voisinage des voies de communication, des téléphériques et des téléskis.*

§ 1<sup>er</sup>. L'expression « voies de communication » englobe, pour l'application du présent article, les autoroutes, les routes nationales, les routes départementales, les voies communales de 6 mètres de largeur de chaussée au moins, les voies navigables, les voies de circulation établies sur les dépendances d'un domaine public fluvial ou maritime, les chemins de fer et autres voies rigides pour véhicules guidés. Sont toutefois exclues les voies déclassées ou en instance de déclassement ainsi que les voies ferrées de quais, les embranchements industriels ou autres voies analogues.

Les prescriptions du présent article ne sont pas applicables aux traversées de ces voies par des lignes aériennes passant au-dessous d'un ouvrage d'art qui porte ces voies. Elles ne sont pas non plus applicables aux traversées par des lignes aériennes implantées sur un passage qui franchit ces voies ou sur le sol surmontant un souterrain, à condition que la distance, en projection horizontale, entre un conducteur quelconque de la ligne et le tympan ou la tête de l'ouvrage le plus rapproché soit supérieure à la hauteur des supports.

§ 2. Le surplomb longitudinal des voies de communication dans une partie normalement utilisée pour la circulation des véhicules et la traversée de ces voies sous un angle inférieur à 7° sont interdits, sauf dans les cas suivants :

- traversées et surplombs de voies routières dans les sections où le tracé en plan présente des rayons de moins de 100 mètres ou bien lorsque la présence de constructions ou d'accidents de terrain en bordure de l'emprise rend difficile l'implantation des supports ;
- traversées par des lignes HTB, sous réserve que l'angle de traversée soit supérieur ou égal à 5° ;
- surplomb longitudinal de voies routières à l'intérieur des agglomérations par des lignes BT ;
- surplomb de chemins de fer.

§ 3. Aux traversées d'autoroutes, de voies ferrées établies sur plate-forme indépendante ou d'autres voies rigides pour véhicules guidés et au croisement par-dessus des téléphériques à voyageurs et des téléskis, le franchissement de la traversée doit se faire en une seule portée.

§ 4. En dehors des agglomérations, le long des routes nationales et des routes départementales importantes, les supports doivent être implantés au-delà des fossés, parapets ou glissières de sécurité s'il en existe et, à défaut, à la limite de l'emprise de la route ou au-delà.

**Art. 30.** - *Voisinage des cours d'eau, des plans d'eau et des canaux de navigation.*

§ 1<sup>er</sup>. A la traversée et au surplomb d'une voie ou plan d'eau navigable ou flottable ou d'une dépendance navigable de cette voie ou plan d'eau, la distance de base  $b$  (art. 12) au-dessus des plus hautes eaux navigables ou flottables est égale à :

1° La hauteur maximale des mals au-dessus du plan de flottaison à vide autorisée par le règlement de police, majorée de 1 mètre ;

2° Neuf mètres pour les sections de ces voies ou pour ceux de ces plans d'eau où la navigation à voile est prévue par le règlement de police sans qu'une hauteur maximale des mâts ne soit prescrite ;

3° Huit mètres dans tous les autres cas. et notamment s'il n'y a pas de règlement de police.

Dans tous les cas, la distance de tension à prendre est  $t_2$ .

§ 2. Lorsque la navigation à voile est prévue dans un règlement de police, les prescriptions du paragraphe précédent s'appliquent également :

1° Aux cours d'eau et plans d'eau domaniaux radiés de la nomenclature des voies navigables ou flottables ;

2° Au cours d'eau et plans d'eau qui ne sont pas domaniaux.

§ 3. Les lignes électriques ne doivent pas être implantées dans les zones spécialement aménagées pour la mise à l'eau des voiliers, ni dans les emplacements qui, par leur dispositions naturelles, se prêtent particulièrement bien à une telle opération.

S'il n'est pas possible d'éviter une telle implantation, la hauteur minimale des conducteurs au-dessus du sol de ces zones devra être celle résultant du paragraphe 1<sup>er</sup> ci-dessus, majorée de 1 mètre.

§ 4. A la traversée et au surplomb des cours d'eau et plans d'eau autres que ceux définis aux paragraphes 1<sup>er</sup> et 2 ci-dessus, deux cas sont à considérer pour la distance de base :

6 mètres au-dessus de l'étiage ;

3 mètres au-dessus des plus hautes eaux.

La distance de tension est  $t_1$ .

§ 5. A la traversée et au surplomb d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau domanial et à la traversée d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau qui n'est pas domanial mais dont les berges sont grevées d'une servitude de passage, la hauteur des conducteurs au-dessus de ces berges ne peut être inférieure à celle prescrite par les traversées de voies ouvertes à la circulation publique dans leurs parties normalement utilisées pour la circulation des véhicules.

§ 6. Lorsque les conducteurs traversant un cours d'eau ou un plan d'eau sont situés à une distance horizontale  $d$  inférieure à 10 mètres par rapport aux limites de l'ouvrage d'art formant passage par dessus, la distance de base pourra être réduite à celle résultant de la règle ci-après.

Distance de base au-dessus de l'intrados de l'ouvrage :

$b = d/2$  avec minimum de 1 mètre.

Si les conducteurs prennent appui sur l'ouvrage d'art, la saillie des supports sur le parement des têtes doit être déterminée dans chaque cas particulier en tenant compte des caractéristiques du matériel fluvial et des nécessités de l'exploitation de la voie navigable.

§ 7. Les distances minimales prescrites aux paragraphes 1<sup>er</sup>, 2, 3, 4 et 6 du présent article doivent être respectées pour la position des conducteurs correspondant à leur température maximale et à l'absence de vent.

**Art. 31.** - *Voisinage de chemins de fer et autres voies rigides pour véhicules guidés.*

§ 1<sup>er</sup>. La distance de base  $b$  par rapport au gabarit cinématique du matériel et, en outre, dans le cas de véhicules suspendus, par rapport à la poutre supportant la voie est de 2,7 mètres.

La distance de tension est  $t_2$ .

§ 2. Lorsque la voie est équipée d'une ligne de contact aérienne, la distance de base  $b$  par rapport aux ouvrages de contact et à leurs supports est de 3 mètres.

La distance de tension est  $t_2$ .

§ 3. Les distances minimales prescrites aux paragraphes 1<sup>er</sup> et 2 du présent article doivent être respectées pour les positions des conducteurs correspondant :

En cas de traversée ou de surplomb, à leur température maximale et à l'absence de vent ;

En cas de voisinage latéral, à une température de ces conducteurs de 15 °C et à toutes les pressions de vent inférieures ou égales à 240 Pa dans les zones à vent normal, et à 360 Pa dans les zones à vent fort.

Les zones de vent sont celles définies à l'article 13.

Les ouvrages de contact sont considérés dans les deux cas comme fixes dans leur position à 15 °C, sans vent.

§ 4. Les ouvrages fixes annexes des chemins de fer ou des autres voies rigides pour véhicules guidés ainsi que les portiques et ouvrages d'art supportant les voies surélevées sont à assimiler, pour l'application du présent arrêté, à des bâtiments.

§ 5. Toutes dispositions doivent être prises pour que les lignes électriques n'apportent pas de perturbations aux installations de télécommunications ou de signalisation établies sur le domaine des chemins de fer ou des autres voies rigides pour véhicules guidés.

**Art. 32.** - *Voisinage des téléphériques et téléskis.*

§ 1<sup>er</sup>. La distance de base à la surface délimitant les installations fixes d'un téléphérique ou d'un télésiège et à celle définie par le gabarit cinématique de ces engins et de leurs accessoires est :

$b = 3$  mètres.

La distance de tension est  $t_2$ .

En général, les distances minimales prescrites doivent être respectées pour les positions des conducteurs électriques correspondant :

Dans le cas de croisement supérieur, à leur température maximale et à l'absence de vent ;

Dans le cas de voisinage latéral, à une température des conducteurs de 15 °C et à toutes les pressions de vent inférieures ou égales à 300 Pa ;

Dans les cas de croisement inférieur, à une température des conducteurs de - 10 °C et à l'absence de vent.

§ 2. Lorsqu'une ligne électrique croise, par-dessus ou par-dessous, un téléphérique à voyageurs ou un télésiège, l'une des conditions suivantes doit être remplie :

Les conducteurs de la ligne sont isolés et l'isolement doit être conservé en cas de contact accidentel d'un de ces conducteurs avec un ouvrage du téléphérique ou du télésiège ;

Les protections de la ligne doivent être en mesure d'entraîner sa mise hors tension en un temps inférieur à une seconde, en cas de contact entre la ligne électrique et un ouvrage quelconque du téléphérique ou du télésiège (contact pouvant provenir soit de la rupture d'un conducteur de ligne, soit de la rupture du câble du téléphérique).

Pour les lignes BT, l'isolement des conducteurs est la seule solution admise.

Les mises à la terre prescrites par arrêté du ministère des transports pour la protection contre le feu et l'électricité atmosphérique des téléphériques, télésièges ou tous autres engins utilisant les câbles porteurs ou tracteurs et transportant des voyageurs doivent être réalisées de manière à pouvoir écouler les courants de court-circuit dus à la ligne électrique, et de manière que le courant de défaut éventuel ne puisse entraîner des gradients de potentiel au sol trop élevés. En particulier l'équipotentialité des structures conductrices des stations d'extrémités doit être réalisée.

Le câble de téléphérique ou de télésiège, s'il est utilisé comme câble téléphonique, ne peut être mis à la terre. En cas de croisement avec une ligne HT, il doit alors être protégé par un limiteur de sur-tension assurant sa mise à la terre en cas d'amorçage ou de contact avec cette ligne. Ce dispositif doit être capable d'écouler le courant de défaut éventuel et sa mise à la terre doit être telle qu'il ne puisse y avoir de gradients de potentiel au sol trop élevés.

§ 3. Lorsqu'une ligne électrique croise par-dessus un téléphérique à voyageurs ou un télésiège, l'une des deux conditions suivantes doit en outre être remplie :

1° Les conducteurs actifs de la ligne électrique ont une section supérieure ou égale à :

228 millimètres carrés, s'il s'agit de conducteurs homogènes en alliage d'aluminium ;

147 millimètres carrés, s'il s'agit de conducteurs aluminium acier ou alliage d'aluminium acier ;

75 millimètres carrés, s'il s'agit de conducteurs cuivre ou bronze.

Si la ligne électrique est HTA, la valeur susvisée de 228 millimètres carrés, relative aux conducteurs homogènes en alliage d'aluminium, est remplacée par 147 millimètres carrés.

2° Un ouvrage de protection permet d'éviter tout contact entre la ligne électrique, même en cas de rupture d'un conducteur, et les ouvrages mobiles du téléphérique ou du télésiège.

§ 4. Lorsqu'une ligne électrique HT en conducteurs nus croise par-dessus un télésiège :

1° Les suspentes du remonte-pente doivent comporter une partie isolante susceptible de tenir une tension de 6 kV ;

2° Les mises à la terre des différents ouvrages du télésiège doivent être interconnectées.

§ 5. Dans les cas où une ligne électrique HT croise un téléphérique autre qu'un téléphérique à voyageurs, les parties métalliques des installations du téléphérique doivent être mises directement et en permanence à la terre. Ces mises à la terre concernent en particulier chacun des supports du téléphérique encadrant la traversée et chacune de stations d'extrémité.

Cependant, si un câble utilisé comme câble téléphonique doit être maintenu isolé, ce câble doit être protégé par un limiteur de sur-tension assurant sa mise à la terre en cas de contact avec une ligne HT.

**Art. 33.** - *Voisinage de lignes aériennes de télécommunications.*

§ 1<sup>er</sup>. Les prescriptions du présent article ne doivent être appliquées qu'aux voisinages de lignes électriques aériennes et de lignes aériennes de télécommunications placées sur des supports indépendants.

§ 2. Aux croisements, les lignes électriques aériennes BT en conducteurs nus et HT doivent être placées au-dessus des lignes de télécommunications (sauf dans le cas prévu à l'article 51. § 2).

§ 3. La distance de base par rapport aux lignes aériennes de télécommunications est, sauf indication contraire (art. 51, § 1<sup>er</sup> et 2, et art. 63) :

$b = 1$  mètre pour les conducteurs, qu'ils soient nus ou isolés.

La distance de tension est  $t_3$  en cas de croisement et  $t_2$  en cas de voisinage latéral.

La distance minimale  $D$  ainsi définie ne doit pas être inférieure à 2 mètres pour les lignes HT en conducteurs nus.

§ 4. Les distances minimales prescrites au paragraphe précédent doivent être respectées pour les positions des conducteurs électriques correspondant :

En cas de croisement supérieur, à leur température maximale et à l'absence de vent ;

En cas de voisinage latéral, à une température de ces conducteurs de 15 °C et à toutes les pressions de vent inférieures ou égales à 240 Pa dans les zones à vent normal et à 360 Pa dans les zones à vent fort.

Les zones de vent sont celles définies à l'article 13 :

En cas exceptionnel de croisement inférieur, à une température de - 10°C de ces conducteurs et à l'absence de vent.

En cas de croisement, la ligne aérienne de télécommunications est considérée comme fixe, dans sa position à 15°C sans vent. En cas de voisinage latéral, cette ligne est considérée dans les mêmes conditions de température et de pression de vent que la ligne électrique.

§ 5. Les supports de la ligne électrique doivent être situés de façon à éviter le contact entre ceux-ci et les fils ou câbles de la ligne de télécommunications.

**Art. 33 bis.** - *Voisinage de câbles souterrains de télécommunications.*

Lorsqu'une ligne électrique aérienne est voisine d'un câble souterrain de télécommunications, les supports doivent être situés à une distance permettant d'éviter le risque d'endommager le câble soit lors de l'installation ou de la dépose des supports, soit lors de l'écoulement des courants de défaut à la terre.

**Art. 34.** - *Voisinage de lignes aériennes placées sur supports indépendants.*

§ 1<sup>er</sup>. Les prescriptions du présent article s'appliquent aux voisinages de lignes électriques aériennes en conducteurs nus placés sur des supports indépendants, à l'exception des lignes aériennes parallèles du même domaine de tension.

§ 2. La distance de base par rapport à une ligne électrique aérienne voisine est :

$b = 1 + 2 \frac{d}{a} (0.5 \sqrt{f-1})$  avec minimum de 1 mètre et, en mètres :

$d$ , distance au support le plus proche ;

$a$ , longueur de la portée ;

$f$ , flèche de la portée pour la température maximale des conducteurs.

La distance de tension est  $t_3$  en cas de croisement et  $t_2$  en cas de voisinage latéral, la tension nominale à retenir pour déterminer ces distances étant la plus grande des tensions nominales des deux lignes.

La distance totale  $D = b + t$  ne peut être inférieure à 2 mètres si l'une des lignes est en haute tension.

§ 3. Les distances minimales prescrites au paragraphe précédent doivent être respectées, pour chacune des lignes par rapport à l'autre, pour les positions des conducteurs électriques de la ligne considérée correspondant :

En cas de croisement supérieur, à leur température maximale et à l'absence de vent ;

En cas de voisinage latéral, à une température de ces conducteurs de 15°C et à toutes les pressions de vent inférieures ou égales à 240 Pa dans les zones à vent normal et à 360 Pa dans les zones à vent fort.

Les zones de vent sont celles définies à l'article 13.

En cas de croisement inférieur, à une température de ces conducteurs de - 10°C et à l'absence de vent.

Dans tous les cas, l'autre ligne est considérée comme fixe, dans sa position à 15°C. sans vent.

§ 4. Les conducteurs d'une ligne aérienne BT ne doivent pas surplomber les conducteurs nus d'une ligne électrique aérienne HT, sauf si la ligne surplombante est construite en suivant les règles fixées pour le domaine de tension de la ligne surplombée.

**Art. 35.** - *Lignes électriques aériennes de domaines de tension différents placées sur les mêmes supports.*

§ 1<sup>er</sup>. Lorsqu'une ligne HTA, en conducteurs nus ou isolés, est établie sur les mêmes supports qu'une ligne HTB, ou bien si ces deux lignes ont un support commun, les distances à respecter entre les conducteurs de ces deux lignes sont les mêmes que celles prévues à l'article 34 pour le cas de croisement.

§ 2. Une ligne BT ne doit pas être établie sur les mêmes supports qu'une ligne HTB ou avoir un support commun avec une telle ligne, à moins que des précautions spéciales ne soient prises pour éviter un amorçage entre ces deux lignes.

Les distances à respecter entre les conducteurs de ces deux lignes sont alors les mêmes que celles prévues à l'article 34 pour le cas de croisement.

§ 3. Dans le cas d'installation d'appareils de balisage lumineux sur des supports HTB, alimentés par une source extérieure BT ou HTA, des dispositions doivent être prises pour se prémunir contre les risques résultant d'un défaut à la terre sur la ligne HTB.



Ces précautions doivent assurer :

- la non-propagation de Surtension sur le réseau BT ou HTA ;
- la protection du personnel affecté à l'entretien des équipements des dispositifs de balisage, par une équipotentialité de la zone de travail.

§ 4. Lorsqu'une ligne BT, en conducteurs nus ou isolés, et une ligne HTA, en conducteurs nus, sont installées sur les mêmes supports ou bien ont un support commun, les conditions suivantes doivent être respectées :

1° Les conducteurs BT sont placés à un niveau inférieur à celui des conducteurs HTA, la différence de niveau devant être d'au moins 1 mètre sur les supports

2° Entre les deux lignes électriques est placé, sur chaque support, un dispositif avertisseur de nature à rappeler le danger créé par la présence de la ligne HTA pour le personnel appelé à effectuer un travail sur la ligne BT ;

3° Les isolateurs de la ligne BT, si elle est en conducteurs nus, son isolation par rapport au support, si elle est en conducteurs isolés, ont une tenue diélectrique d'au moins 6000 V.

Le présent paragraphe n'est pas applicable aux postes sur poteau HTA-BT.

§ 5. Lorsqu'une ligne BT, en conducteurs nus ou isolés, et une ligne HTA, en conducteurs isolés, sont établies sur les mêmes supports, ou bien ont un support commun, une au moins des trois conditions suivantes doit être remplie :

1° Les isolateurs de la ligne BT, si elle est en conducteurs nus, son isolation par rapport au support, si elle est en conducteurs isolés, ont une tenue diélectrique d'au moins 6000 V ;

2° Le porteur des câbles aériens de la ligne HTA est isolé du support par un élément ayant une tenue diélectrique d'au moins 6000 V ;

3° Le support n'est pas considéré comme conducteur (bois, par exemple).

**Art. 36.** - *Zones forestières particulièrement exposées aux risques d'incendie.*

§ 1<sup>er</sup>. Les prescriptions du présent article sont applicables aux traversées, par les lignes électriques aériennes, des forêts situées dans des zones définies par les services du contrôle, après avis du comité technique de l'électricité et adoption de cet avis par le ministre chargé de l'électricité, avec l'accord des autres ministres intéressés.

Sont réputées forêts, pour l'application du présent article, toutes les zones vulnérables telles que massifs forestiers proprement dits, peuplements jeunes, zones brûlées, maquis ou garrigues, en excluant notamment les zones urbanisées, cultivées ou pastorales, ainsi que les plantations d'arbres fruitiers (oliviers, cerisiers, etc.).

§ 2. Les lignes électriques aériennes basse tension sont établies en conducteurs isolés.

§ 3. Pour l'application des prescriptions de l'article 26 relatives aux distances aux arbres, les pressions de vent à considérer sont remplacées par les valeurs suivantes :

Zones à vent normal : 360 Pa ;

Zones à vent fort : 480 Pa.

§ 4. Des visites périodiques des lignes aériennes en conducteurs nus doivent être effectuées afin d'en déceler les déficiences éventuelles et de déterminer les élagages et abattages nécessaires, notamment ceux d'arbres morts ou en voie de dépérissement susceptibles de tomber sur les ouvrages.

Les dates et les résultats de ces visites doivent être mentionnés sur un registre ou regroupés dans un dossier tenu à la disposition du service du contrôle.

Les travaux dont ces visites ont fait apparaître la nécessité doivent être effectués dans les meilleurs délais.

## Section II

### Canalisations électriques souterraines

**Art. 37.** - *Canalisations électriques enterrées.*

§ 1<sup>er</sup>. Les canalisations électriques enterrées doivent être protégées contre les avaries que pourraient leur occasionner le tassement des terres, le contact des corps durs et le choc des outils métalliques à main.

§ 2. Tout câble ou ensemble de câbles enterré doit être signalé par un dispositif avertisseur conforme aux normes et placé, autant que possible, au moins à 0,20 mètre au-dessus de lui. Lorsque des câbles ou des ensembles de câbles appartenant à des domaines de tension différents sont superposés, un dispositif avertisseur doit être placé au-dessus de chacun d'eux.

Le dispositif avertisseur n'est pas exigé si le câble est placé dans un fourreau posé en sous-œuvre.

§ 3. Pour éviter d'endommager les câbles ou canalisations voisins lors d'interventions, une distance minimale de 0,20 mètre doit

être respectée au croisement de deux canalisations électriques enterrées et au croisement d'une canalisation électrique enterrée et d'un câble de télécommunications.

Au voisinage, sans croisement, d'une canalisation électrique enterrée, doit être respectée une distance de :

0,50 mètre par rapport à un câble de télécommunications enterré directement dans le sol ;

0,20 mètre par rapport à un câble de télécommunications sous fourreau.

Au voisinage, avec ou sans croisement, d'une canalisation électrique enterrée et d'une conduite d'eau, d'hydrocarbure, de gaz, d'air comprimé ou de vapeur, une distance minimale de 0,20 mètre doit être respectée.

Ces distances peuvent être réduites à condition que les installations soient séparées par un dispositif donnant une protection suffisante contre le choc des outils métalliques à main.

**Art. 38.** - *Canalisations électriques souterraines placées dans un ouvrage.*

§ 1<sup>er</sup>. Les canalisations électriques souterraines ne peuvent être placées dans des bordures de trottoirs ou des caniveaux de surface que si elles sont du domaine BT.

§ 2. Les canalisations électriques souterraines placées dans des caniveaux ou conduites non visitables doivent être protégées par ces ouvrages contre les avaries que pourraient leur occasionner le tassement des terres, le contact des corps durs et le choc des outils métalliques à main.

§ 3. Lorsque des canalisations électriques souterraines sont placées dans des galeries techniques visitables où se trouvent également des canalisations de gaz, les mesures nécessaires doivent être prises pour assurer une ventilation régulière de ces ouvrages afin d'éviter une accumulation de gaz.

§ 4. Lorsque des canalisations électriques sont placées dans des galeries techniques visitables, mais non accessibles au public, les dispositions suivantes sont à respecter :

1° Les câbles électriques et ceux de télécommunications doivent être placés sur des supports distincts ;

2° Les câbles électriques de domaines de tension différents doivent être soit placés sur des supports distincts, soit séparés par une cloison de résistance mécanique appropriée ;

3° Les câbles ou ensembles de câbles électriques doivent être munis d'un repérage permettant de les identifier sans ambiguïté ;

4° Une distance minimale de 0,40 mètre en parcours parallèle et de 0,20 mètre en croisement doit être maintenue entre les câbles électriques et ceux de télécommunications, à moins qu'ils ne soient placés sous fourreaux ou séparés par des tablettes ou cloisons résistant au choc des outils métalliques à main ;

5° Les accessoires des câbles électriques ne doivent pas engendrer d'effets mécaniques nuisibles à l'extérieur en cas de défaut interne ;

6° Les chemins de câbles métalliques, les conduites métalliques nues et les autres masses doivent être reliés à un même conducteur de terre.

**Art. 39.** - *Voisinage de prises de terre des paratonnerres.*

Lorsque les prises de terre de paratonnerres d'immeubles importants se trouvent, sous trottoir, voisines de câbles électriques dont les gaines ne sont pas connectées, à l'intérieur des bâtiments, avec la descente du paratonnerre, il convient de prendre, suivant les cas, l'une ou l'autre des précautions suivantes :

1° Interconnexion solide et durable entre la descente de paratonnerre et les gaines métalliques des câbles ;

2° Distance minimale de 0,50 mètre entre le conducteur de prise de terre du paratonnerre et les câbles.

**Art. 40.** - *Voisinage de chemins de fer et d'autres voies pour véhicules guidés ou d'autoroutes.*

§ 1<sup>er</sup>. Les canalisations électriques souterraines traversant des chemins de fer et autres voies rigides pour véhicules guidés dans le terrain qui supporte les voies doivent rester noyées dans le sol de part et d'autre et jusqu'à 1,50 mètre au moins au-delà des canalisations électriques existant le long de ces voies ou du rail le plus extérieur. Tout élément entrant dans la constitution de la canalisation électrique souterraine doit être à 1,20 mètre au moins en dessous de la surface de roulement du rail le plus bas.

La canalisation doit être dans un conduit ayant une résistance suffisante pour supporter la circulation. Il doit être de même à la traversée d'autoroutes, jusqu'à 1,50 mètre au moins au-delà des bandes de roulement et d'arrêts, la profondeur de 1,20 mètre étant comptée depuis la surface du revêtement.

§ 2. Toutes dispositions doivent être prises pour que les câbles visés au paragraphe 1 puissent être remplacés sans ouverture de tranchées sous les voies, ballasts et chaussées.

**Art. 41.** - *Voisinage des artères du réseau interurbain de télécommunication.*

Lorsqu'une ligne électrique enterrée est établie au voisinage d'une artère du réseau interurbain de télécommunication, des dispositions particulières doivent être prises afin que son fonctionnement ne risque pratiquement pas d'être interrompu lors de travaux effectués sur la ligne électrique.

### Section III

#### Canalisations électriques dans les bâtiments

**Art. 42.** - *Généralités.*

Les canalisations électriques situées dans les bâtiments autres que ceux d'accès réservé aux électriciens doivent être mises hors de portée par interposition d'obstacles efficaces ou par isolation, conformément aux articles 15 ou 16. Elles doivent être protégées contre les risques mécaniques qu'elles peuvent encourir. Elles doivent, notamment, être protégées contre le choc des outils métalliques à main dans toutes leurs parties à moins de 2 mètres de hauteur au-dessus du sol.

Lorsqu'elles sont placées dans des gaines, celles-ci doivent être conçues, ou des dispositions doivent être prises, de façon que les incendies ne puissent se propager par ces gaines.

En outre, les prescriptions de l'article 38, paragraphe 4, relatives aux câbles en galeries techniques, doivent être appliquées dans chacun des bâtiments traversés ou desservis.

Le conducteur de terre, s'il y en a un, doit être relié à la liaison équipotentielle principale du bâtiment.

### Section IV

#### Postes

**Art. 43.** - *Mise hors de portée.*

§ 1<sup>er</sup>. La mise des conducteurs et pièces nus sous tension hors de portée du personnel doit être réalisée par éloignement ou par interposition d'obstacles efficaces, dans les conditions prévues aux paragraphes suivants.

§ 2. La mise hors de portée par éloignement des conducteurs et pièces nus sous tension est réalisée par application de l'article 12, en prenant une distance de base, au-dessus du sol ou du plancher, égale à  $b = 2,30$  mètres, et une distance de tension égale à  $t3$ .

Cette distance au-dessus du sol est également à respecter lorsque ces conducteurs ou pièces nus sous tension surplombent une cellule et sont susceptibles de rester sous tension lorsque l'écran ou le grillage de protection sont ouverts.

Les conducteurs ou pièces nus sous tension BT sont considérés comme hors de portée par éloignement s'ils ne surplombent pas de passages de service, sous réserve, lorsqu'ils bordent un tel passage, de l'application du paragraphe 4 du présent article.

§ 3. La mise hors de portée par interposition d'obstacles efficaces doit être réalisée par application de l'article 15 et en respectant les conditions suivantes :

1° L'écran ou le grillage doit être fixé à demeure, c'est-à-dire ne pas être démontable sans l'aide d'un outil, ou pouvoir être fermé à clef;

2° Les écrans ou grillages verticaux doivent s'élever du niveau du sol ou du plancher jusqu'à 2 mètres au-dessus de ce niveau, à moins qu'ils ne se raccordent à d'autres écrans ou grillages horizontaux ou à un plafond;

3° La distance entre les conducteurs ou pièces nus sous tension et les grillages ou écrans ne doit pas être inférieure, en appliquant les règles de l'article 12, à une distance égale (en mètres) à  $0,1 + t3$ ;

4° Les écrans ou grillages horizontaux, s'ils ne se raccordent pas à un écran ou grillage vertical ou à un plafond, doivent déborder d'une distance au moins égale (en mètres), en appliquant les règles de l'article 12 à  $0,1 + t3$ , l'aplomb des conducteurs nus surplombant un passage;

5° En outre, si l'écran ou le grillage est prévu pour être fermé à clef, l'une au moins des trois conditions suivantes doit être remplie :

a) Un système de verrouillage interdit l'ouverture de la cellule tant que les conducteurs HT sont sous tension ;

b) Le schéma d'ensemble du poste est affiché de façon très visible ;

c) Une inscription est apposée sur la grillage ou l'écran indiquant, sans ambiguïté, les appareils à manœuvrer, dans le poste ou dans les postes voisins, pour obtenir la mise hors tension des conducteurs HT et précisant, s'il y a lieu, les pièces situées dans la cellule et restant sous tension après la manœuvre desdits appareils.

§ 4. A l'exclusion des vides de toute dimension pouvant entourer les appareils, les passages de service ménagés entre les grillages, écrans, enveloppes, cuves eux-mêmes ou pièces nues sous tension BT aussi bien qu'entre ceux-ci et les parois de la construction doivent présenter une largeur minimale de 0,80 mètre.

Cette largeur minimale doit être portée à 1,2 mètre lorsqu'ils sont bordés de deux côtés opposés par des conducteurs ou pièces nues sous tension BT.

Les issues ou dégagements nécessaires doivent être établis afin de permettre une évacuation rapide en cas de nécessité.

**Art. 44.** - *Fermeture ou clôture des postes.*

§ 1<sup>er</sup>. Les bâtiments ou parties de bâtiments non gardés dans lesquels sont installés des transformateurs ou des disjoncteurs doivent pouvoir être fermés à clef; lorsque les portes de fermeture sont à rabattement, elles doivent pouvoir s'ouvrir vers l'extérieur; si elles s'ouvrent sur une voie publique ou sur les dépendances du domaine public fluvial ou maritime, elles doivent pouvoir se rabattre et être fixées sur le mur de façade de façon à réduire la saillie au minimum.

Des écriteaux très apparents doivent être apposés partout où il est nécessaire pour prévenir le public du danger d'y pénétrer.

§ 2. Les postes extérieurs doivent être entourés d'une clôture d'une hauteur de 2 mètres au minimum, munie d'une porte pouvant être fermée à clef ou dont l'accès est surveillé. Des écriteaux très apparents doivent être apposés partout où il est nécessaire pour avertir le public du danger.

Dans les agglomérations ou dans les zones voisines de celles-ci et lorsque la couche de neige une fois tassée atteint ou dépasse habituellement 1 mètre de hauteur, la clôture doit être surélevée pour que sa hauteur par rapport au niveau de la neige tassée ne soit pas inférieure à 2 mètres dans les conditions climatiques habituelles de la zone considérée.

## CHAPITRE III

### Dispositions particulières aux ouvrages basse tension

#### Section I

##### Dispositions générales (basse tension)

**Art. 45.** - *Réseaux BT. - Protection contre les contacts indirects et les surtensions.*

§ 1<sup>er</sup>. Les mesures ci-après doivent être prises pour appliquer l'article 17 (sauf dans le cas prévu au paragraphe 2) :

1° Les distributions triphasées doivent comporter un conducteur neutre relié à un point neutre et mis directement à la terre; les distributions monophasées doivent posséder un point neutre mis directement à la terre;

2° Si les ouvrages comportent des masses, elles doivent être mises au neutre;

a) La mise au neutre des masses consiste à les relier au conducteur neutre du réseau. Cette disposition ne peut être prise que si les conditions suivantes sont toutes respectées ;

Elimination rapide et automatique de tout défaut franc entre phase et neutre par les dispositifs de protection contre les surintensités :

Résistance globale de terre du conducteur neutre permettant la limitation à 1 500 volts, par rapport aux terres des installations des clients, des surtensions consécutives à l'écoulement à la masse d'un défaut monophasé HTA ;

Absence de dispositif de coupure sur le conducteur neutre lorsqu'il est confondu avec le conducteur de protection;

b) Pour que le matériel ne comporte pas de masse, il doit être à isolation double ou renforcée par construction ou par installation.

§ 2. Les prescriptions des paragraphes 1<sup>er</sup>, 3 et 4 du présent article, ainsi que celles de l'article 46, peuvent ne pas être appliquées aux parties d'installations électriques intérieures visées au 2° de l'article 1<sup>er</sup> et qui font partie d'un établissement industriel ou commercial.

Si les prescriptions du paragraphe 1<sup>er</sup> ne sont pas appliquées, les parties de ces installations soumises au présent arrêté ne doivent être que des canalisations souterraines ou des lignes aériennes en conducteurs isolés.

§ 3. Le conducteur neutre des lignes aériennes doit être mis à la terre en plus d'un point dès que la longueur des lignes dépasse 100 mètres, et le nombre moyen des mises à la terre sur les lignes desservies par un poste de transformation ne doit pas descendre au-dessous de une par 200 mètres de longueur de ligne.

Hormis le cas cité au paragraphe 4, la mise à la terre du conducteur neutre doit être réalisée, à l'extérieur du poste de transformation de façon à ce que les montées en potentiel temporaires résultant d'un défaut d'isolement des parties HTA ne se traduisent pas par une montée en potentiel des conducteurs BT excédant 1 500 volts.

Lorsqu'un interrupteur coupant à la fois le conducteur neutre et les conducteurs de phase est installé à la sortie du transformateur avant la première mise à la terre du conducteur neutre et que la partie de l'installation comprise entre le transformateur et cet inter-

rupteur est accessible le transformateur étant sous tension, le point neutre du transformateur doit se trouver automatiquement réuni à la terre des masses du poste de transformation lorsque l'interrupteur est en position d'ouverture.

§ 4. Dans les postes et aux supports sur lesquels sont placés des appareils, le point neutre du réseau BT peut être relié au conducteur principal de terre ou à la prise de terre des masses si l'une au moins des conditions suivantes est remplie :

a) Le réseau BT ne s'étend pas en dehors de l'emprise du poste ou d'une zone rendue équipotentielle :

b) La résistance du circuit de terre est telle que la deuxième condition énoncée au paragraphe 1<sup>er</sup> (2<sup>o</sup>,a) est respectée.

§ 5. Ces mesures règlent, en principe, les problèmes rencontrés dans les zones foudroyées. Le cas échéant, des mesures complémentaires doivent être mises en œuvre : usage de parafoudres BT, interconnexion de l'ensemble des prises de terre de la zone, etc.

## Session II

### Lignes électriques aériennes basse tension

**Art. 45 bis.** - *Isolation des conducteurs.*

Les lignes électriques aériennes BT doivent être, sauf exception justifiée, établies en conducteurs isolés.

**Art. 46.** - (Article supprimé.)

**Art. 47.** - *Surplomb des voies ouvertes à la circulation publique.*

Les lignes électriques aériennes BT en conducteurs isolés peuvent être établies à une distance au-dessus des voies ouvertes à la circulation publique, dans leurs parties normalement utilisées pour la circulation et l'arrêt d'urgence des véhicules, inférieure à celle prescrite aux paragraphes 1<sup>er</sup> ou 3 de l'article 24 (6 ou 8 mètres), pour passer sous des ouvrages d'art qui franchissent ou surplombent ces voies, à condition qu'elles ne diminuent pas le gabarit disponible pour les véhicules.

**Art. 48.** - *Surplomb d'un établissement d'enseignement, d'une installation d'équipement sportif ou d'une installation d'activités de plein air.*

Les lignes électriques aériennes BT surplombant un établissement d'enseignement, une installation d'équipement sportif ou une installation d'activité de plein air doivent être établies en conducteurs isolés.

**Art. 49.** - *Voisinage des bâtiments.*

§ 1<sup>er</sup>. La distance de base des conducteurs nus de lignes aériennes BT vis-à-vis des bâtiments définis au paragraphe 1<sup>er</sup> de l'article 25 est :

1°  $b = 1$  m :

Par rapport aux plans verticaux parallèles aux façades et tangents aux parties les plus saillantes de ces façades, il ne sera pas tenu compte, toutefois, des avancées de toit à un niveau supérieur d'au moins 1 mètre à celui des conducteurs ;

Par rapport aux pans de toiture de pente supérieure ou égale à 1/1 et aux cheminées et autres saillies de la construction situées sur ces pans de toiture.

2°  $b = 2$  m :

Par rapport aux toitures de pente inférieure à 1/1 et supérieure ou égale à 1/5 ;

Par rapport aux cheminées et autres saillies de construction situées sur des toitures de pente inférieure à 1/1.

3°  $b = 3$  m :

Dans tous les autres cas, conformément à l'article 25 (§ 2).

Ces distances devront être respectées pour la position des conducteurs correspondant à une température de 15°C de ceux-ci et à l'absence de vent.

§ 2. Les conducteurs isolés réunis en faisceaux et posés sur les façades des bâtiments définis au paragraphe 1<sup>er</sup> de l'article 25, accrochés à celles-ci ou tendus le long de celles-ci avec, éventuellement, usage d'un ou deux poteaux intermédiaires doivent être placés conformément aux dispositions suivantes :

1° A 2 mètres au moins au-dessus du sol, sous réserve que cela ne gêne pas l'accès aux propriétés, notamment pour les véhicules, ou bien à moins de 2 mètres, sous la même réserve et si une protection est prévue contre les chocs d'outils métalliques à main sur toute la partie située en dessous de ce niveau ;

2° A 2 mètres au moins au-dessus des terrasses ou toitures de pente inférieure à 1/5, à moins que ne soit prévue une protection contre les chocs d'outils métalliques à main sur toute la partie située au-dessous du niveau de 2 mètres ;

3° A 0,2 mètre au moins au-dessus des ouvertures pour portes et fenêtres ou bien à 0,5 mètre au moins au-dessous, au droit de

celles-ci et à 0,5 mètre de part et d'autre s'il n'y a pas de balcon, à 1 mètre de part et d'autre de ce dernier s'il y en a un, à moins que ne soit prévue une protection supplémentaire contre les chocs d'outils métalliques à main, ou bien que les conducteurs soient protégés par une saillie d'au moins 0,10 mètre du bâtiment ou par un balcon ;

4° A 0,05 mètre au moins des parties métalliques extérieures des bâtiments (ossature, tuyaux de descente, canalisation apparente d'eau, de gaz, etc.), à moins que ne soit prévue autour des conducteurs une protection mécanique supplémentaire.

S'il s'agit d'un faisceau tendu sur la façade ou le long d'elle, il y a lieu de tenir compte des déplacements possibles des conducteurs.

**Art. 50.** - (Article supprimé.)

**Art. 51.** - *Voisinage d'une ligne aérienne basse tension et d'une ligne aérienne de télécommunications sur supports indépendants.*

§ 1<sup>er</sup>. La distance minimale définie à l'article 33 (§ 3) peut être réduite à 0,05 mètre lorsque la ligne aérienne BT, en conducteurs isolés, est posée de la manière définie au paragraphe 2 de l'article 49 et lorsque la rigidité des conducteurs et le rapprochement de leurs points de fixation limitent ses déplacements à des valeurs nettement plus faibles que la distance la séparant, au repos, des fils de télécommunications.

§ 2. Dans les deux dernières portées d'une ligne électrique aérienne BT raccordant au réseau un client ou une installation d'éclairage public, la distance entre les deux lignes, définie à l'article 33 (§ 3), peut être réduite à 0,30 mètre si la ligne électrique est en conducteurs isolés.

Cette distance peut également être réduite lorsque cette ligne électrique est en conducteurs nus, sous réserve, dans la partie où les conducteurs se trouvent à une distance de moins de 1 mètre, que les conducteurs de la ligne électrique se trouvent à un niveau supérieur à celui de la ligne de télécommunications et que la projection de cette distance sur un plan horizontal ne soit pas inférieure à 0,50 mètre.

**Art. 52.** - *Ligne électrique basse tension et ligne de télécommunications sur supports communs.*

§ 1<sup>er</sup>. La distance de base entre une ligne électrique aérienne BT en conducteurs nus et une ligne de télécommunications sur supports communs est de 0,75 mètre ; sur les supports, la différence de niveau entre les conducteurs des deux lignes doit être d'au moins 1 mètre.

§ 2. Si les conducteurs de la ligne électrique sont isolés, la distance de base est de 0,25 mètre ; sur les supports, la différence de niveau doit être d'au moins 0,50 mètre.

§ 3. Les conducteurs électriques sont placés à un niveau supérieur à celui des fils de télécommunications.

**Art. 53.** - *Appareils d'éclairage placés sur des supports de lignes électriques aériennes.*

Les appareils d'éclairage et leurs accessoires, lorsqu'ils sont placés sur des supports de lignes électriques aériennes BT en conducteurs nus, doivent être à au moins 1 mètre de ces conducteurs.

## Section III

### Canalisations électriques souterraines basse tension

**Art. 54.** - *Canalisations électriques basse tension placées dans les bordures de trottoirs ou des caniveaux.*

§ 1<sup>er</sup>. Les câbles électriques placés dans des bordures de trottoirs ou des caniveaux doivent être protégés contre les avaries que pourraient leur occasionner l'humidité et le contact des objets durs.

§ 2. Les câbles électriques placés dans une bordure de trottoir ou un caniveau avec d'autres câbles doivent porter une marque distinctive indélébile permettant de les différencier visuellement.

§ 3. Les câbles électriques doivent être séparés des câbles de télécommunications par une cloison ou tout autre dispositif équivalent.

§ 4. Les bordures de trottoirs et les caniveaux doivent être conçus et posés de telle sorte que les câbles qu'ils contiennent ne subissent aucun effort sous l'effet des charges auxquelles peuvent être soumis ces ouvrages.

§ 5. Lorsqu'un câble électrique croise, à l'intérieur d'une bordure de trottoir ou d'un caniveau, un câble de télécommunications, une protection mécanique supplémentaire doit être réalisée entre ces deux câbles.

§ 6. Les branchements sur les alvéoles contigus doivent être disposés de manière à assurer une distance d'au moins 0,20 mètre entre les accessoires de branchements électriques et les accessoires de branchements de télécommunications.

## CHAPITRE IV

## Dispositions particulières aux ouvrages HTA

## Section I

## Dispositions générales (HTA)

**Art. 55.** - *Protection contre les contacts indirects sur les réseaux HTA.*

§ 1<sup>er</sup>. Les mesures qui doivent être prises pour appliquer l'article 17 sont les suivantes:

Mise à la terre, par l'intermédiaire d'une impédance de faible valeur, du point neutre des transformateurs d'alimentation des réseaux HTA;

Protection du réseau avec des systèmes automatiques détectant les défauts sur les masses ou directement à la terre et les éliminant dans des conditions compatibles avec la sécurité des personnes.

§ 2. En application de l'article 18, les écrans conducteurs des câbles utilisés sur les lignes aériennes HTA en conducteurs isolés doivent être mis à la terre. En particulier, cette mise à la terre doit être réalisée aux extrémités de la ligne.

§ 3. En zone urbaine, lorsque les différentes mises à la terre sont de fait interconnectées, la continuité des écrans des câbles HTA et des conducteurs reliés aux prises de terre et directement au contact du sol doit être assuré.

**Art. 55 bis.** - *Télécommunications de sécurité.*

Les télécommunications nécessaires à la sécurité doivent être établies entre les usines de production ou les postes et les services d'exploitation techniques dont l'intervention rapide peut être nécessaire.

**Art. 56.** - *Voisinage de lignes de télécommunications. - Induction électromagnétique, influence électrique et élévation de potentiel du sol.*

Les conditions de voisinage d'une ligne électrique et d'une ligne de télécommunications doivent être déterminées de manière que les phénomènes d'induction électromagnétique, d'influence électrique et d'élévation de potentiel du sol accidentels ou permanents, causés par la ligne électrique, n'entraînent, sur l'ouvrage de télécommunications voisin, aucun danger pour les personnes ni aucune dégradation de l'ouvrage lui-même. Les signaux qu'il véhicule ne doivent pas être perturbés en régime normal de fonctionnement de la ligne électrique.

L'importance de ces phénomènes doit faire l'objet d'une évaluation.

Lorsque cela est jugé nécessaire, les résultats obtenus par cette évaluation doivent être vérifiés au moyen de mesures effectuées avant la mise en service de la ligne électrique.

Les prescriptions du présent article ne sont pas applicables aux lignes de télécommunications établies sur des supports de lignes électriques aériennes HTA et visées par les articles 64 et 64 bis.

## Section II

## Lignes électriques aériennes HTA

**Art. 57.** - *Mise à la terre des supports.*

Les supports métalliques doivent être mis à la terre.

**Art. 58.** - *Avertissement sur les supports.*

Chaque support de ligne électrique aérienne HTA doit porter l'indication : « Défense absolue de toucher aux fils, même tombés à terre ». suivie, en gros caractères, des mots : « DANGER DE MORT »; cette inscription doit figurer sur une plaque dont les caractéristiques sont déterminées par arrêté ministériel.

**Art. 59.** - *Surplomb des voies ouvertes à la circulation publique.*

Les lignes électriques aériennes HTA peuvent être établies à une hauteur inférieure à celle prescrite par l'article 24 le long des voies ouvertes à la circulation publique, pour passer sous les ouvrages d'art qui les franchissent ou les surplombent, si la partie de la voie normalement utilisée pour la circulation et l'arrêt d'urgence des véhicules n'est pas surplombée et si la ligne est mise hors de portée, en application de l'article 15 ou de l'article 16, par interposition d'obstacles efficaces ou par isolation.

**Art. 59 bis.** - *Traversée des zones boisées.*

Pour prévenir les risques résultant des chutes d'arbres, l'établissement de lignes HTA est interdit dans les bois et forêts et à leur proximité immédiate, sauf sous la forme de canalisations électriques enterrées ou de lignes aériennes utilisant exclusivement des câbles et des supports spécialement adaptés.

Pour l'application du présent article sont considérés comme bois et forêts tous les massifs boisés de plus de quatre hectares, quels qu'en soient le ou les propriétaires et la nature des peuplements.

**Art. 60.** - *Voisinage d'un établissement d'enseignement, d'une installation d'équipement sportif ou d'une installation d'activité de plein air.*

§ 1<sup>er</sup>. Les supports ne doivent pas être implantés à l'intérieur des établissements d'enseignement et des installations d'équipement sportif. Si, exceptionnellement, cette condition ne peut être remplie, toute disposition doit être prise pour que les abords des supports implantés à l'intérieur soient rendus inaccessibles.

Aucun support conducteur (métal, béton, bois avec descente de terre...) ne doit être implanté à moins de 10 mètres d'une piscine en plein air.

§ 2. En cas de surplomb d'un établissement d'enseignement ou d'une installation d'équipement sportif, les lignes électriques aériennes doivent satisfaire non seulement aux dispositions à fixer selon l'utilisation des installations surplombées, mais à celles qui sont imposées à l'article 61 aux traversées de voies de communication.

**Art. 61.** - *Mesures spéciales aux angles de tracé, à certaines traversées et à certains croisements.*

Sur les supports de lignes électriques aériennes HTA en conducteurs nus placés aux angles du tracé, ou bien encadrant les traversées des voies de communication définies à l'article 29 (§ 1<sup>er</sup>) et les croisements, par-dessus, de téléphériques et de téléskis, de lignes électriques aériennes basse tension ou de lignes aériennes de télécommunications, l'une des deux prescriptions suivantes doit être respectée :

1° Les isolateurs et le conducteur sont efficacement protégés par un dispositif assurant, d'une part, l'éloignement de l'arc par rapport aux isolateurs et, d'autre part, l'accrochage convenable de cet arc ; les ferrures supportant les isolateurs des supports de traversées ou d'angles, ainsi que celles des supports adjacents, sont mises à la terre lorsque ces supports ne sont pas conducteurs.

Ces dispositifs peuvent être remplacés par des parafoudres non munis de déconnecteurs; la mise à la terre des ferrures des supports adjacents n'est pas alors nécessaire.

2° Les isolateurs présentent des tensions de tenue de choc et sous pluie supérieures d'au moins 20 % à celles des isolateurs équipant les supports adjacents. Si les supports de traversées ou d'angles sont conducteurs, les supports qui les encadrent doivent être également conducteurs ou rendus conducteurs par mise en place d'une descente de terre.

**Art. 61 bis.** - *Distances verticales à respecter dans le cas de circonstances climatiques exceptionnelles.*

Sous l'effet de la charge uniforme prise en compte dans le calcul de la résistance mécanique prévu à l'article 13, paragraphe 3, et, éventuellement, après fonctionnement des dispositifs destinés à tendre les conducteurs, la hauteur des conducteurs, à - 5°C sans vent, ne doit pas être inférieure à :

3 mètres au-dessus du sol et des emplacements normalement accessibles aux personnes ;

4,5 mètres au-dessus des aires affectées au stationnement des véhicules ;

6 mètres au-dessus des voies ouvertes à la circulation publique dans leurs parties normalement utilisées pour la circulation et l'arrêt d'urgence des véhicules, à l'exception des autoroutes, pour lesquelles la hauteur minimale à respecter reste de 8 mètres ;

4 mètres au-dessus des terrains des établissements d'enseignement et des installations d'équipement sportif visés à l'article 60 ;

0,5 mètre au-dessus des lignes de télécommunications et des lignes électriques aériennes BT et HTA ; les lignes surplombées sont supposées à - 5°C sans vent et sans surcharge verticale ;

0,5 mètre au-dessus des arbres et obstacles divers visés à l'article 26 ;

2 mètres au-dessus des bâtiments.

Les distances verticales prescrites par l'article 31 pour les chemins de fer et autres voies rigides pour véhicules guidés et par l'article 32 pour les téléphériques et téléskis doivent être respectées.

**Art. 62.** - (Article supprimé et repris à l'article 65 bis.)

**Art. 63.** - *Voisinage de lignes aériennes de télécommunications dans les agglomérations.*

Dans les agglomérations, si les portées de la ligne électrique ne dépassant pas 40 mètres, la distance entre les conducteurs de cette ligne et les fils de la ligne de télécommunications peut être inférieure à la valeur prescrite à l'article 33, à condition, dans ce cas, que sa projection sur un plan horizontal ne soit pas inférieure à 1 mètre.

**Art. 64.** - *Lignes de télécommunications affectées à l'exploitation des réseaux électriques et établies sur les supports de lignes aériennes HTA.*

Les lignes de télécommunications affectées à l'exploitation des réseaux électriques qui sont établies, en tout ou partie de leur lon-

gueur, sur les mêmes supports qu'une ligne électrique HTA sont soumises aux prescriptions applicables aux lignes de ce domaine de tension, sauf dans les sections où, établies sur des supports particuliers, elles sont séparées du reste du circuit par un appareil (transformateur ou traversée isolante) évitant dans une mesure suffisante la propagation des effets d'induction électromagnétique, d'influence électrique ou de surtensions résultant de défauts sur la ligne HTA.

Les appareils de transmission connectés à la ligne de télécommunications sont disposés de telle manière qu'il ne soit possible d'y avoir accès ou de les utiliser qu'en se trouvant dans les meilleures conditions d'isolement par rapport au sol, à moins que ces appareils ne soient disposés de manière à assurer l'isolement de l'utilisateur par rapport à la ligne.

**Art. 64 bis.** - *Ligne électrique aérienne HTA et ligne de télécommunications établies sur supports communs.*

Des lignes de télécommunications, non affectées à l'exploitation des réseaux électriques, peuvent être établies, en tout ou partie de leur longueur, sur les mêmes supports qu'une ligne électrique aérienne HTA.

Elles sont soumises aux prescriptions applicables aux lignes de ce domaine de tension, sauf dans les sections où, établies sur des supports particuliers, elles sont séparées du reste du circuit par un appareil (transformateur ou traversée isolante) évitant dans une mesure suffisante la propagation des effets d'induction électromagnétique, d'influence électrique ou de surtensions résultant de défauts sur la ligne HTA.

Sur la partie commune, les appareils de transmission connectés à la ligne de télécommunications sont disposés de telle manière qu'il ne soit possible d'y avoir accès ou de les utiliser qu'en se trouvant dans les meilleures conditions d'isolement par rapport au sol, à moins que ces appareils ne soient disposés de manière à assurer l'isolement de l'utilisateur par rapport à la ligne HTA.

### Section III Postes HTA-BT

**Art. 65.** - *Dispositifs de manœuvre.*

Les interrupteurs ou sectionneurs doivent être munis de dispositifs de manœuvre pouvant être actionnés de l'extérieur des cellules, de telle sorte qu'il ne soit pas nécessaire d'ouvrir le grillage ou l'écran protecteur pour manœuvrer lesdits interrupteurs ou sectionneurs.

Tous les organes auxiliaires auxquels il peut être nécessaire d'accéder, tout en laissant sous tension l'équipement des cellules, doivent être installés à l'extérieur des cellules.

**Art. 65 bis.** - *Protection des postes HTA-BT contre les surtensions.*

Les postes alimentés par un réseau HTA en conducteurs nus doivent être protégés contre les surtensions par des parafoudres conformes aux normes en vigueur.

**Art. 65 ter.** - *Postes sur poteaux, postes bas de poteaux, interrupteurs sur poteaux.*

Les dispositions suivantes sont applicables aux postes simplifiés des réseaux aériens HTA et aux interrupteurs placés sur des supports de ces réseaux.

§ 1<sup>er</sup>. Séparation des sources d'énergie électrique :

Chaque poste ou groupe de postes doit pouvoir être séparé du réseau par un interrupteur de sectionnement placé du côté de son alimentation sur un support distinct. Cet appareil doit être manœuvrable du sol.

Si l'interrupteur ne se trouve pas au voisinage du transformateur, celui-ci doit porter une inscription très visible du sol, désignant sans ambiguïté le ou les appareils dont l'ouverture est nécessaire pour le mettre hors tension.

S'il ne se trouve pas au pied du support qui l'alimente, le transformateur doit porter une inscription permettant d'identifier ce support.

Le dispositif de manœuvre des interrupteurs placés sur des supports doit pouvoir être condamné en position d'ouverture et de fermeture.

§ 2. Mise hors de portée des parties actives :

Les parties actives de tout l'appareillage doivent être mises hors de portée par éloignement si les appareils sont en haut d'un support, et par isolation si les appareils sont au sol.

Les appareils au sol sont placés dans une enveloppe ou un enclos qui doit porter une plaque d'avertissement « Danger de mort ».

L'enveloppe du poste doit avoir une résistance mécanique suffisante ; l'accès aux appareillages doit pouvoir être fermé à clef.

L'enclos doit avoir une hauteur d'au moins 1.70 mètre, hors sol.

§ 3. Protection contre les contacts indirects :

Les masses doivent être individuellement reliées à un même circuit de mise à la terre.

L'enclos, s'il est métallique, ne doit pas être relié intentionnellement au circuit de mise à la terre des masses. Le câble HTA ne doit pas être accroché ou s'appuyer sur l'enclos.

Si le neutre du réseau basse tension n'est pas relié à la terre des masses, les parties actives basse tension doivent présenter, par rapport à l'enveloppe, si elle est conductrice, une tenue diélectrique au moins égale à celle qu'elles ont par rapport aux masses, avec un minimum de 4 000 volts ; si le neutre du réseau basse tension est relié à la terre des masses, l'enveloppe, si elle est métallique, doit être reliée à cette même terre.

Une plate-forme destinée à recevoir le tabouret ou le tapis isolant du personnel doit être aménagée au droit du dispositif de manœuvre des interrupteurs aériens HTA.

La partie de leur mécanisme accessible à l'opérateur doit être :

- soit séparée des parties normalement sous tension par une double isolation, dont l'une est constituée par les isolateurs normaux de l'appareil. Les isolateurs employés pour réaliser l'isolation supplémentaire doivent avoir une tenue diélectrique d'au moins 6 000 volts ;
- soit reliée au conducteur principal de terre du support, la plate-forme de manœuvre étant munie d'un ccinlurage équipotentiel raccordé à ce même conducteur.

## CHAPITRE V

### Dispositions particulières aux ouvrages HTB

#### Section I

##### Dispositions générales HTB

**Art. 66.** - *Protection contre les contacts indirects sur les réseaux HTB.*

§ 1<sup>er</sup>. Les mesures qui doivent être prises pour appliquer l'article 17 sont les suivantes :

- mise à la terre, directement ou par l'intermédiaire d'une impédance de faible valeur, du point neutre des ouvrages ;
- protection du réseau avec des systèmes automatiques empêchant que ne subsistent des défauts sur les masses ou directement à la terre.

§ 2. Si dans un poste ou sur un support construits avant la mise en vigueur du présent arrêté, les mesures prescrites au paragraphe 1<sup>er</sup> n'ont pas été prises, le point neutre ne doit pas être relié à la terre des masses, à moins qu'une des deux conditions suivantes ne soit remplie :

- a) La superficie du polygone circonscrit au maillage est au moins égale à 2 500 mètres carrés ;
- b) La résistance de terre est au plus égale à un ohm dans des conditions saisonnières moyennes.

**Art. 67.** - *Télécommunications de sécurité.*

Les télécommunications nécessaires à la sécurité doivent être établies entre les usines de production ou les postes et les services d'exploitation techniques dont l'intervention rapide peut être nécessaire.

**Art. 68.** - *Voisinage de lignes de télécommunications.* - *Induction électromagnétique, influence électrique et élévation de potentiel du sol.*

Les conditions de voisinage d'une ligne électrique et d'une ligne de télécommunications doivent être déterminées de manière que les phénomènes d'induction électromagnétique, d'influence électrique et d'élévation de potentiel accidentels ou permanents, causés par la ligne électrique, n'entraînent sur l'ouvrage de télécommunications voisin aucun danger pour les personnes ni aucune dégradation de l'ouvrage lui-même. Les signaux qu'il véhicule ne doivent pas être perturbés en régime de fonctionnement normal de la ligne électrique.

L'importance de ces phénomènes doit faire l'objet d'une évaluation.

Lorsque cela est jugé nécessaire, les résultats obtenus par cette évaluation doivent être vérifiés au moyen de mesures effectuées avant la mise en service de la ligne électrique.

Les prescriptions du présent article ne sont pas applicables aux lignes de télécommunications établies sur les supports de lignes aériennes HTB et visées à l'article 74.

#### Section II

##### Lignes électriques aériennes HTB

**Art. 69.** - *Mise à la terre des supports.*

Les supports métalliques doivent être mis à la terre.

**Art. 70. - Avertissement sur les supports.**

§ 1<sup>er</sup>. Chaque support doit porter l'indication « Défense absolue de toucher aux fils même tombés à terre » suivie, en gros caractères, des mots : « DANGER DE MORT », cette inscription doit figurer sur une plaque dont les caractéristiques générales sont déterminées par arrêté ministériel.

§ 2. Une plaque portant de façon apparente et durable le texte suivant : « En cas d'accident prévenir Electricité de France, les pompiers, la gendarmerie ou la police » doit être apposée :

- sur les supports de lignes avoisinant les agglomérations ;
- sur les supports de traversée des routes nationales, des chemins départementaux et des voies de circulation installées dans les dépendances du domaine fluvial ou maritime ou situées dans une partie de gare ouverte au public ;
- sur les supports sur lesquels sont placés des interrupteurs ou des sectionneurs.

**Art. 71. - Voisinage d'un établissement d'enseignement ou d'une installation d'équipement sportif**

§ 1<sup>er</sup>. Les supports ne doivent pas être implantés à l'intérieur des établissements d'enseignement et des installations d'équipement sportif. Si, exceptionnellement, cette condition ne peut être remplie, toute disposition doit être prise pour que les abords des supports implantés à l'intérieur soient rendus inaccessibles.

Aucun support ne doit être implanté près d'une piscine en plein air.

§ 2. En cas de surplomb d'un établissement d'enseignement ou d'une installation d'équipement sportif, les lignes électriques aériennes doivent satisfaire non seulement aux dispositions à fixer selon l'utilisation des installations surplombées, mais aussi à celles qui sont imposées à l'article 72 aux traversées de voies de communication.

**Art. 72. - Mesures spéciales à certaines traversées et à certains croisements.**

A la traversée des voies de communication définies à l'article 29 (§ 1<sup>er</sup>), aux croisements, par-dessus, de téléphériques et de téléskis, de lignes électriques aériennes BT ou de lignes aériennes de télécommunications, des mesures spéciales doivent être prises à moins que les dispositions adoptées en ligne courante ne soient suffisantes.

Les dispositions adoptées en ligne courante sont considérées comme suffisantes lorsque toutes les conditions suivantes sont remplies :

Section des conducteurs supérieure ou égale à :

228 millimètres carrés s'il s'agit de conducteurs homogènes en alliage d'aluminium ;

147 millimètres carrés s'il s'agit de conducteurs en aluminium-acier ou alliage aluminium-acier ;

75 millimètres carrés s'il s'agit de conducteurs en cuivre ou en bronze.

Emploi d'isolateurs conformes aux normes ou d'un type éprouvé ;

Ligne protégée par des systèmes automatiques assurant l'extinction rapide de l'arc en cas de défaut ;

Emploi de cornes d'accrochage d'are ou d'anneaux pare-effluves à l'extrémité de la chaîne d'isolateurs, côté conducteur.

Les mesures spéciales consistent, sur les supports encadrant la traversée ou le croisement :

- si la section des conducteurs est inférieure à la valeur ci-dessus, à munir les conducteurs de dispositifs visant soit à les retenir en cas de fusion au voisinage de la prise, soit à rendre négligeable ce risque de fusion. Le dispositif doit s'étendre à 0,60 mètre au moins de part et d'autre de leur point de suspension ;
- si l'une ou l'autre des trois autres conditions n'est pas remplie, à utiliser des chaînes doubles.

**Art. 73. - Interrupteurs et sectionneurs placés sur des supports de lignes électriques aériennes HTB.**

Les masses des interrupteurs et sectionneurs placés sur des supports doivent être mises à la terre.

Pour la manoeuvre de ces interrupteurs et sectionneurs, il faut prévoir un caillebotis métallique destiné à supporter l'opérateur. Ce caillebotis métallique doit être relié, d'une part, aux parties métalliques de la commande de l'interrupteur ou sectionneur, d'autre part, à la mise à la terre des masses.

**Art. 74. - Lignes de télécommunications établies sur les supports des lignes électriques aériennes HTB.**

Les lignes de télécommunications qui sont établies, en tout ou en partie de leur longueur, sur les mêmes supports qu'une ligne électrique HTB sont soumises aux prescriptions applicables aux lignes électriques de ce domaine de tension, sauf dans les sections où, établies sur des supports particuliers, elles sont séparées du reste du circuit afin d'éviter la propagation des effets d'induction électromagnétiques, d'influence électrique ou de surtension résultant de défauts sur la ligne HTB.

Les appareils de transmission connectés à la ligne de télécommunications sont disposés de telle manière qu'il ne soit possible d'y avoir accès ou de les utiliser qu'en se trouvant dans les meilleures conditions d'isolement par rapport au sol, à moins que ces appareils ne soient disposés de manière à assurer l'isolement de l'utilisateur par rapport à la ligne.

**Art. 74 bis. - Lignes électriques aériennes HTB et équipements radioélectriques sur supports communs.**

§ 1<sup>er</sup>. Les équipements radioélectriques peuvent être établis sur les supports d'une ligne électrique HTB. Leurs conditions d'installation doivent être telles que l'ouvrage équipé respecte les prescriptions de sécurité mécanique et électrique du présent arrêté.

§ 2. Les équipements radioélectriques doivent être disposés sur le support de telle manière que l'accès et les interventions puissent être réalisés dans les conditions réglementaires de sécurité.

§ 3. Des dispositions particulières doivent être prises pour se prémunir contre les risques résultant des trois phénomènes suivants : couplage inductif, couplage capacitif et élévation de potentiel en cas de circulation de courant de défaut 50 Hz et de courant foudre.

Ces dispositions doivent assurer :

1° La sécurité des tiers et du personnel affecté à l'exploitation des lignes électriques HTB, à l'entretien des équipements radioélectriques au pied ou à proximité du support, à l'entretien des installations du réseau de télécommunication desservant les équipements radioélectriques.

2° La protection des équipements radioélectriques ;

3° La protection des réseaux HTA ou BT alimentant les armoires électriques des équipements radioélectriques lors des défauts à la terre survenant au niveau du pylône ;

4° La protection des installations du réseau de télécommunication desservant les équipements radioélectriques.

**Art. 75. - Voisinage d'une canalisation de transport de fluide.**

§ 1<sup>er</sup>. En cas de voisinage d'un support de ligne électrique aérienne HTB et d'une canalisation métallique de transport de gaz combustible, d'hydrocarbures liquides ou liquéfiés ou d'autres fluides dont la dissémination présente des risques particuliers, des dispositions sont à prendre pour que l'écoulement d'un courant de défaut éventuel par le pied du support ne puisse entraîner le perçement de la canalisation.

Ces dispositions s'appliquent également dans le cas de voisinage d'un poste HTB.

§ 2. En cas de voisinage entre une ligne électrique HTB et une canalisation métallique de transport de gaz combustible, d'hydrocarbures liquides ou liquéfiés ou d'autres fluides, des dispositions sont à prendre pour éviter, lors de défauts dissymétriques à la terre :

a) De détériorer les raccords isolants assurant l'isolement de la canalisation à l'entrée des installations présentant des risques tels qu'explosion ou incendie ;

b) De laisser se propager dans les installations, au-delà des raccords isolants, des tensions présentant des dangers pour les personnes ou risquant de provoquer des explosions ou incendies.

**Section III****Postes HTB****Art. 76. - Installations de télécommunications.**

Les installations de télécommunications desservant les postes doivent être protégées contre les risques résultant de l'élévation du potentiel de la terre de ces postes lors des défauts. La sécurité du personnel utilisant ces installations doit être assurée.

**Art. 76 bis. - Voisinage avec les installations de télécommunications.**

Des dispositions doivent être prises pour que les installations de télécommunications voisines ne soient pas affectées par les défauts à la terre survenant dans les postes.

**TITRE III****TRACTION ELECTRIQUE****(Ouvrages de contact et rails de roulement)****CHAPITRE 1<sup>er</sup>****Généralités****Art. 77. - Champ d'application.**

Les prescriptions du titre III doivent être appliquées :

Aux ouvrages de contact de la traction ;

Aux rails de roulement et conducteurs de retour ;

Aux ouvrages d'alimentation de la traction accrochés aux supports des fils de contact.

Les prescriptions du chapitre II doivent être appliquées à tous les types de traction électrique : celles des chapitres III et IV doivent l'être respectivement à la traction électrique par courant continu et à celle par courant alternatif.

Dans chaque chapitre, les prescriptions des différentes sections doivent être appliquées soit à tous les ouvrages (dispositions générales), soit aux ouvrages de contact aériens (fils de contact, conducteurs transversaux et de suspension, conducteurs d'alimentation accrochés aux supports des fils de contact, supports eux-mêmes), soit aux barres et rails de contact, soit aux rails de roulement et conducteurs de retour, soit aux installations d'alimentation des trolleybus.

Certains articles imposent des prescriptions complémentaires, d'une part, aux installations de traction empruntant la voie publique (art. 84, 94 et 97), d'autre part, aux installations de traction établies sur plate-forme indépendante (art. 85 et 95).

## CHAPITRE II

### Dispositions applicables à tous les types de traction électrique

#### Section I

##### Dispositions générales

###### Art. 78. - *Registre.*

Les résultats des vérifications prescrites par le présent titre doivent être consignés sur un registre ou regroupés dans un dossier tenu à la disposition du service du contrôle et de l'administration des télécommunications.

#### Section II

##### Fils de contact et ouvrages d'alimentation accrochés aux supports de ces fils

###### Art. 79. - *Température maximale des conducteurs.*

La température maximale des fils de contact, des conducteurs de suspension, des conducteurs transversaux et des conducteurs des ouvrages d'alimentation accrochés aux supports des fils de contact ne doit pas dépasser une valeur compatible avec les propriétés physiques et mécaniques du conducteur.

###### Art. 80. - *Mise hors de portée.*

§ 1<sup>er</sup>. Le fil de contact et les autres conducteurs accrochés aux supports de ce fil de contact doivent être à au moins 6 mètres du sol aux traversées ou au surplomb des voies ouvertes à la circulation publique dans leurs parties normalement utilisées pour la circulation des véhicules, sauf indication contraire (art. 80. § 2. art. 84. § 3, art. 85. § 1<sup>er</sup>).

§ 2. Les conducteurs isolés faisant partie des ouvrages d'alimentation peuvent être placés à une hauteur inférieure à 6 mètres, pourvu qu'ils soient situés le long d'un support ou d'un bâtiment et protégés contre les chocs des outils métalliques à main dans leurs parties situées entre 0,5 mètre au-dessous du sol et 2 mètres au-dessus.

§ 3. Les ouvrages de contact aériens passant sous un ouvrage d'art accessible aux piétons ne peuvent être toujours mis hors de portée de ceux-ci par éloignement, comme il est par exemple prescrit à l'article 84 (§ 7). La mise hors de portée prescrite par l'article 11 doit alors être réalisée par interposition d'obstacles efficaces ou par isolation, en application des articles 15 et 16.

###### Art. 81. - *Transformateurs, sectionneurs et interrupteurs placés sur les supports des fils de contact.*

Les transformateurs HTA-BT alimentant des installations annexes de la traction peuvent être accrochés aux supports des fils de contact en plaçant un sectionneur omnipolaire du côté de leur alimentation. Ce sectionneur peut être placé sur le même support.

###### Art. 82. - *Voisinage des lignes de télécommunications.*

§ 1<sup>er</sup>. Dans les parties en courbe, lorsque la ligne de télécommunications est établie dans la concavité de la courbe, les points d'attache du fil de contact doivent être assez rapprochés, ou d'autres dispositions doivent être prises pour que, si l'une des attaches vient à manquer, le fil de contact ne vienne pas toucher les fils de télécommunications.

§ 2. Les fils transversaux doivent être munis de dispositifs destinés à retenir les fils de télécommunications qui viendraient à tomber et qui, par suite, pourraient glisser jusqu'aux fils de contact ou jusqu'aux câbles porteurs.

La partie des fils transversaux placés sous les fils de télécommunications est isolée des conducteurs de prise de courant par deux isolateurs en série. Le bon état de ces isolateurs doit être vérifié visuellement par l'exploitant au moins deux fois par an.

§ 3. Afin d'éviter tout risque de contact avec les conducteurs aériens nus sous tension, les lignes de télécommunications qui les croisent doivent passer sous les voies.

§ 4. Des dispositions doivent être prises pour que les phénomènes d'induction électromagnétique ou d'influence électrique accidentels ou permanents causés dans les lignes de télécommunications préexistantes par suite du voisinage d'installations de traction électrique n'entraînent aucun danger pour les personnes ni aucune perturbation nuisible aux transmissions des lignes de télécommunications.

De même, des dispositions doivent être prises dans l'établissement des prises de terre pour que celles-ci n'aient pas d'influence nuisible sur les installations de télécommunications voisines.

###### Art. 83. - *Voies de débord, de garage ou de dépôt.*

Lorsque les voies de débord, de garage ou de dépôt sont équipées d'installations de traction électrique HTA, ces installations doivent être équipées de sectionneurs placés à l'origine de ces voies,

Cette prescription n'est pas applicable aux embranchements dont la longueur électrifiée ne dépasse pas 50 mètres sous réserve qu'aucune opération de chargement ou de déchargement ne soit prévue le long de la partie électrifiée.

###### Art. 84. - *Installations de traction empruntant la voie publique.*

§ 1<sup>er</sup>. Définition des zones denses et clairsemées :

Les réseaux de traction sont divisés en zones dont la délimitation doit être définie par le service du contrôle, en accord avec l'exploitant et avec l'administration des P et T.

Cette délimitation est révisable chaque année si le service du contrôle le demande. Ces zones sont :

1<sup>er</sup> Les zones dites denses dans lesquelles les réseaux de traction se superposent à des réseaux métalliques souterrains (eau, gaz, électricité, télécommunications, etc.), ramifiés et relativement denses ;

2<sup>o</sup> Les autres zones, dites clairsemées.

§ 2. Définition de la différence de potentiel moyenne :

On désigne par différences de potentiel moyennes les valeurs fournies par le calcul effectué pour les diverses sections de voies en prenant pour la puissance, dans chaque section de voie, la moyenne relative à l'ensemble d'un grand nombre de jours ouvrables, chacun de ces jours comptant pour vingt-quatre heures, quelle que soit la durée effective du service dans la journée.

§ 3. Distance au-dessus du sol :

Les fils de contact et autres conducteurs accrochés aux supports peuvent être établis à moins de 6 mètres du sol pour passer sous les ouvrages d'art qui franchissent ou surplombent la voie.

Lorsque les installations sont du domaine de tension HTA, la partie à moins de 6 mètres doit comporter un dispositif de protection spécial.

§ 4. Section minimale :

La section des fils de contact ne doit pas être inférieure à 30 millimètres carrés.

§ 5. Isolation :

L'isolation des fils de contact par rapport à la terre doit être double.

§ 6. Supports d'angles des installations HTA :

Dans les installations HTA, sur les supports d'angles, les mesures nécessaires sont prises aux points d'attache des fils de contact pour que, au cas où ces fils viendraient à abandonner les organes de suspension, ils soient encore retenus et ne risquent pas de traîner sur le sol.

§ 7. Voisinage des bâtiments :

Dans les traversées des agglomérations et au droit des immeubles isolés, les fils de contact et autres conducteurs nus doivent passer à un mètre au moins des façades et être, en tout cas, hors de la portée des habitants.

Lorsqu'ils sont accrochés aux bâtiments, les parties d'ouvrages à moins d'un mètre de ceux-ci, ou celles à la portée des habitants, doivent être séparées du fil de contact par une double isolation.

§ 8. Résistance mécanique :

Le rapport défini à l'article 13, paragraphe 1<sup>er</sup>, doit être d'au moins 2 pour le fil de contact et pour le porteur auxiliaire :

1<sup>o</sup> Hors agglomération, mais en dehors des parties de gare ou stations ouvertes au public, s'il s'agit d'un fil de contact simple ;

2<sup>o</sup> En tout lieu, s'il s'agit d'ouvrages de contact à suspension caténaire.

§ 9. Voisinage des lignes aériennes du réseau électrique et des lignes aériennes de télécommunications :

Des dispositions doivent être prises pour éviter le risque de contact ou d'amorçage entre les conducteurs de la ligne du réseau électrique, ou les fils de la ligne de télécommunications, et l'appareil de prise de courant des véhicules à traction électrique, si cet appareil vient à quitter la ligne de contact.

**Art. 85.** - *Installations de traction établies sur plate-forme indépendante.*

§ 1<sup>er</sup>. Distance au-dessus du sol :

Les fils de contact et autres conducteurs accrochés aux mêmes supports peuvent être établis à moins de 6 mètres de hauteur à une traversée à niveau d'une voie publique lorsque cette traversée se trouve à proximité d'un ouvrage d'art surplombant la voie ferrée ou près de la sortie d'un tunnel et si les conditions de la circulation routière permettent cette réduction de hauteur. Un dispositif de protection spécial doit alors limiter le gabarit routier à 0,75 mètre au-dessous du niveau du fil de contact, si sa tension est BT, à 1 mètre si sa tension est HTA.

§ 2. Résistance mécanique :

Le rapport défini à l'article 13, paragraphe 1<sup>er</sup>, doit être d'au moins 2 pour le fil de contact et s'il existe, le porteur auxiliaire.

#### Section III

##### Barres et rails de contact

**Art. 86.** - *Mise hors de portée.*

§ 1<sup>er</sup>. Sur les installations haute tension, les barres et rails de contact ne sont autorisés que s'ils peuvent être mis hors de portée des personnes.

§ 2. Sur les installations basse tension, les barres et rails de contact doivent, dans les zones où l'accès du public est autorisé, être mis hors de portée de ce dernier. Dans les zones où le personnel a fréquemment à traverser les voies, des passages où les barres et rails de contact sont hors de portée du personnel doivent être aménagés.

**Art. 87.** - *Isolation.*

Les barres et rails de contact doivent être isolés des éléments conducteurs et du sol par une double isolation ou une isolation renforcée.

#### Section IV

##### Rails de roulement et autres conducteurs de retour

**Art. 88.** - (Reporté à l'article 90. § 1<sup>er</sup>.)

**Art. 88 bis.** - *Conducteurs des rails de roulement.*

§ 1<sup>er</sup>. Lorsque la voie comporte des joints non soudés, leur conductance doit être assurée dans les meilleures conditions possibles en prévision de l'intensité du courant devant y circuler.

A cet effet, on doit utiliser, en principe, des connexions de rail à rail soudées. Ces connexions sont vérifiées tous les ans.

§ 2. Aux endroits où se trouvent des branchements, aiguillages et croisements et à moins que des précautions particulières prises dans la construction n'assurent en permanence la bonne conductance de la voie, il y a lieu d'assurer cette conductance par des connexions réalisées au moyen de conducteurs transversaux et longitudinaux de section convenable.

En tous les endroits où la continuité des rails de roulement peut être interrompue (ponts mobiles, éventuellement traversées de voies ferrées d'un autre réseau, etc.), la bonne conductance de la voie doit être assurée par des conducteurs spéciaux, reliés aux rails de part et d'autre de la section interrompue.

§ 3. On doit réaliser, autant que possible, l'égalité de répartition du courant entre toutes les files de rails d'une voie ou de voies parallèles au moyen de connexions transversales convenablement réparties et dimensionnées. Les dispositions réalisées doivent être compatibles avec la signalisation.

**Art. 88 ter.** - *Tension rail-sol.*

Les installations situées dans l'emprise du domaine ferroviaire doivent être conçues de façon que les personnes ne soient pas exposées à des tensions de pas ou de contact dangereuses, aussi bien en régime normal qu'en cas de défaut.

#### Section V

##### Installation d'alimentation des trolleybus

**Art. 89.** - *Isolation.*

En dehors des endroits où sont aménagées des mises à la terre locales et intentionnelles, toutes les parties de l'installation (fils de contact, conducteurs d'alimentation et de retour) doivent être isolées du sol par une isolation double ou renforcée. Le bon état de cette isolation doit être maintenu avec soin.

Les prises de terre établies dans les postes seulement pour des raisons de sécurité du personnel ou des installations ne doivent pas être connectées aux fils de contact sauf dans le ou les postes où il y a une mise à la terre intentionnelle des fils de contact.

#### CHAPITRE III

##### Dispositions applicables à la traction électrique par courant continu

##### Rails de roulement et conducteurs de retour

**Art. 90.** - *Voisinage des structures métalliques.*

§ 1<sup>er</sup>. Quand les rails de roulement sont employés comme conducteur de retour, toutes les mesures nécessaires doivent être prises pour protéger contre l'action nuisible des courants dérivés les structures métalliques préexistantes, telles que conduites d'eau ou de gaz, voies ferrées, lignes de télécommunications, gaines de câbles, etc.

Dans ce but, il importe d'éviter tout contact ou toute connexion métallique entre les rails et les conducteurs de retour, d'une part, et les structures métalliques enterrées voisines, d'autre part. Une exception est prévue dans l'article 93, mais elle a pour unique but de permettre une protection efficace.

Il est également nécessaire que les conducteurs de retour soient isolés électriquement des ouvrages d'art métalliques tels que ponts, et, notamment, de ceux sur lesquels passe la voie ferrée. Dans le même esprit, la liaison entre rails de roulement et postes doit être assurée par des conducteurs de courant isolés du sol, dont le bon état sera vérifié une fois par an.

§ 2. Les rails de roulement employés comme conducteurs ne peuvent être reliés à la structure métallique d'un pont ou aux parties métalliques d'une gare ou d'un ouvrage quelconque avoisinant ou croisant les voies qu'après accord du service du contrôle et il peut y être fait obstacle si cette liaison conduit à un échange de courant nuisible pour les installations ou canalisations métalliques voisines.

Les canalisations métalliques enterrées se trouvant dans le voisinage de cet ouvrage, à moins de 0,70 mètre, doivent être protégées par une enveloppe isolante aussi efficace que possible.

**Art. 91.** - *Conductance des rails de roulement.*

§ 1<sup>er</sup>. Tous les conducteurs de courant reliés aux rails doivent être isolés du sol par une enveloppe isolante lorsqu'ils risquent de se trouver en contact avec le sol.

Toutefois, cette disposition ne s'applique pas aux connexions prévues au paragraphe 3 de l'article 88 bis, lorsque les rails sont établis sur la voie publique.

§ 2. La résistance de tous les joints de rail non soudés ou non pourvus de connexions soudées doit être vérifiée périodiquement et les joints doivent être remis en état dès que possible si les résistances mesurées sont trop grandes : cette vérification doit être faite au moins tous les deux ans.

Toutefois, cette vérification périodique n'est pas nécessaire si la signalisation par circuits de voie est utilisée.

**Art. 92.** - *Conducteurs de retour.*

§ 1<sup>er</sup>. Les conducteurs de retour ainsi que les barres collectrices doivent être isolés de la terre sur toute leur longueur ; cette isolation doit être maintenue en bon état et vérifiée une fois par an.

§ 2. Lorsque les conducteurs de retour sont sous enveloppe métallique, celle-ci ne doit comporter aucune connexion directe avec les rails, les barres collectrices ou la terre des masses du poste.

**Art. 93.** - *Voisinage de canalisations souterraines et d'autres structures métalliques.*

§ 1<sup>er</sup>. Toutes les dispositions doivent être prises, lors de l'établissement des voies, pour augmenter le plus possible la résistance entre les rails servant de conducteur de courant et les canalisations ou structures métalliques souterraines avoisinantes.

§ 2. Par exception aux dispositions de l'article 90, paragraphe 1<sup>er</sup>, des connexions peuvent être réalisées dans des cas particuliers et dans des conditions bien définies, après accord du service de contrôle, entre les rails de roulement, d'une part, et les canalisations, câbles ou structures métalliques en contact avec le sol, d'autre part, lorsqu'on désire effectuer la protection de ces structures contre la corrosion électrolytique due aux courants vagabonds issus de l'installation de traction électrique.

§ 3. Les canalisations métalliques, en tous les points où elles croisent les voies, doivent passer à une profondeur telle que la distance entre les points les plus proches des rails et canalisations métalliques soit au moins de 0,70 mètre.

Si les canalisations n'ont pas une résistance mécanique suffisante pour supporter la circulation des trains, elles doivent être placées dans un conduit ou un ouvrage possédant cette résistance.

Si les canalisations métalliques souterraines qui croisent les voies ne peuvent être placées à une telle profondeur et si elles ne peuvent être déviées, elle doivent être protégées par une enveloppe isolante aussi efficace que possible. Cette enveloppe est prolongée de part et d'autre des rails extérieurs par une longueur telle que la distance entre les rails et la partie métallique des conduites ou canalisations soit au moins de 0,70 mètre aux points de l'enveloppe les plus éloignés des rails.



§ 4. Les conduites ou canalisations métalliques qui sont parallèles aux voies doivent être éloignées des rails de telle sorte que la distance entre les points les plus proches des rails et des conduites ou canalisations métalliques soit au moins de 0,70 mètre.

**Art. 94.** - *Installations de traction par courant continu empruntant la voie publique.*

§ 1<sup>er</sup>. Connexions transversales :

Les rails d'une voie doivent être reliés entre eux par des connexions transversales situées au moins tous les dix joints. Dans les parties à deux voies juxtaposées, les rails intérieurs des deux voies doivent être reliés entre eux par des connexions transversales situées au moins tous les vingt joints. Ces connexions doivent avoir une section d'au moins 50 millimètres carrés, si elles sont en cuivre, ou une section électriquement équivalente.

§ 2. Section des conducteurs transversaux et longitudinaux :

La section des conducteurs prévus à l'article 88 bis (§ 2) doit être calculée de telle sorte que la différence de potentiel mesurée entre les deux extrémités des rails situés de part et d'autre de la solution de continuité ne dépasse pas, en moyenne, 10 millivolts par mètre de distance entre les extrémités de rails.

§ 3. Différence de potentiel moyenne :

Le concessionnaire doit justifier que les dispositions prises pour le retour de courant (section des rails, dispositifs de connexions, conducteurs de retour, etc.) permettent de satisfaire aux prescriptions suivantes :

- dans un réseau de traction maillé, la différence de potentiel moyenne entre un point quelconque du réseau se trouvant dans la zone dense et le plus proche point d'attache au rail d'un conducteur de retour ne doit pas dépasser 2,5 volts;
- dans un réseau de traction à configuration linéaire, la différence de potentiel moyenne entre un point quelconque du réseau se trouvant dans la zone dense et le point d'attache au rail du conducteur de retour le plus proche ne doit pas dépasser 2,5 volts, si la distance en ligne droite entre ces deux points est inférieure à 1,66 kilomètre. Pour deux points dont la distance en ligne droite est supérieure, la valeur exprimée en volts de cette différence de potentiel ne doit pas dépasser 1,5 fois la valeur de la distance exprimée en kilomètres;
- dans un réseau de traction à configuration linéaire, la différence de potentiel moyenne entre un point quelconque du réseau se trouvant dans la zone clairsemée et le point d'attache au rail du conducteur de retour le plus proche ne doit pas dépasser 2,5 volts, si la distance en ligne droite entre ces deux points est inférieure à 1,25 kilomètre. Pour deux points dont la distance en ligne droite est supérieure, la valeur exprimée en volts de cette différence de potentiel ne doit pas dépasser 1,5 fois la valeur de la distance exprimée en kilomètres;

Lorsque plusieurs conducteurs de retour sont issus d'un même poste, la différence de potentiel moyenne entre deux quelconques des points de connexion de ces conducteurs de retour avec les rails ne doit pas dépasser 1 volt dans les zones denses et 2 volts dans les zones clairsemées, par kilomètre de distance mesurée à vol d'oiseau entre ces points.

**Art. 95.** - *Installations de traction par courant continu établies sur plate-forme indépendante.*

Le concessionnaire doit faire connaître, dans le projet qu'il doit présenter, les dispositions prises pour le retour du courant (section des rails, dispositifs de connexions, conducteurs de retour, etc.) en vue d'éviter les troubles dans les canalisations voisines.

Lorsque plusieurs conducteurs de retour sont issus d'un même poste, la différence de potentiel moyenne entre deux quelconques des points de connexion de ces conducteurs de retour avec les rails ne doit pas atteindre une valeur telle qu'il en résulte des troubles dans les ouvrages avoisinants tels que canalisations d'eau, de gaz, d'électricité, de télécommunications, etc.

#### CHAPITRE IV

##### Dispositions applicables à la traction électrique par courant alternatif

**Art. 96.** - *Voisinage des lignes de télécommunications.*

Des dispositions doivent être prises afin d'éviter de perturber, par induction électromagnétique ou influence électrique, les lignes de télécommunications voisines.

**Art. 97.** - *Installation de traction par courant alternatif empruntant la voie publique. - Conductance des rails de roulement.*

§ 1<sup>er</sup>. La conductance des rails doit être assurée de façon qu'il n'existe aucune solution de continuité électrique; en particulier les aiguilles, croisements, appareils de voie, etc., sont pourvus de connexions spéciales dont la section doit être calculée de telle sorte

que la différence de potentiel, mesurée entre les deux extrémités des rails situés de part et d'autre de la solution de continuité, ne dépasse pas en moyenne 20 millivolts par mètre de distance entre les extrémités des rails.

§ 2. Dans les zones dites denses, les rails doivent être reliés entre eux électriquement par des connexions transversales. Il doit y avoir au moins une connexion tous les vingt joints et au minimum une connexion par kilomètre. Dans les parties à deux voies juxtaposées, les rails intérieurs des deux voies doivent être reliés entre eux par au moins une connexion par kilomètre.

Ces connexions doivent avoir une section d'au moins 50 millimètres carrés, si elles sont en cuivre, ou une section électrique équivalente.

Dans les zones dites clairsemées, ces connexions ne sont pas exigées en voie courante, sauf aux aiguilles, croisements et points spéciaux.

#### TITRE IV

##### MODALITÉS D'APPLICATION DE L'ARRÊTÉ

**Art. 98.** - *Hypothèses climatiques dans les départements d'outre-mer.*

Les hypothèses climatiques à prendre en compte définies dans le présent arrêté correspondent au climat de la France métropolitaine.

Dans les départements d'outre-mer, il appartient au service du contrôle, sur proposition du distributeur d'énergie électrique ou directement, de définir les hypothèses climatiques à prendre en compte pour l'application du présent arrêté.

**Art. 99.** - *Modalités d'application de l'arrêté.*

§ 1<sup>er</sup>. Un ouvrage établi en suivant toutes les règles fixées pour une tension donnée peut être exploité à une tension inférieure.

§ 2. Des dérogations aux prescriptions du présent arrêté peuvent être accordées par le préfet après avis du comité technique de l'électricité.

§ 3. Le présent règlement ne fait pas obstacle à ce que le service du contrôle, lorsque la sécurité l'exige, impose des conditions spéciales pour l'établissement des installations, sauf recours des intéressés au ministre chargé de l'électricité.

§ 4. Les réglementations, normes ou autres spécifications techniques auxquelles renvoie le présent arrêté, peuvent être remplacées par celles en vigueur dans les autres pays membres de la Communauté européenne ou des Etats parties à l'accord sur l'Espace économique européen, sous réserve qu'elles soient reconnues équivalentes par le ministre chargé de l'électricité, notamment au regard de la sécurité des personnes, la fiabilité des matériels et la qualité de l'électricité distribuée.

**Art. 99 bis.** - *Dispositions temporaires en situation d'urgence.*

Les dispositions prescrites par le présent arrêté pour la construction des ouvrages ont un caractère permanent.

Toutefois, si, à la suite de dégâts aux ouvrages interrompant ou rendant anormalement précaire le service public du transport ou de la distribution d'énergie électrique, la longueur du délai nécessaire pour rétablir ce service en réparant les ouvrages conformément à ces dispositions implique des risques graves pour la sécurité publique, le gestionnaire des ouvrages peut recourir temporairement à des dispositions de circonstance, afin d'agir avec le maximum de rapidité désirable.

Le gestionnaire des ouvrages informe dans les plus brefs délais l'ingénieur en chef du contrôle de la survenance d'une situation d'urgence impliquant l'application du présent article, puis, successivement :

- des dispositions temporaires qu'il a dû prendre;
- des délais qu'il prévoit pour rétablir à titre définitif les ouvrages; ces délais doivent être aussi réduits que possible.

Si cela s'avère nécessaire pour assurer la sécurité en certains points de lignes ou des postes, le gestionnaire des ouvrages installe des panneaux pour prévenir le public ou des dispositifs pour empêcher matériellement l'accès à ces points particuliers. Il en informe les autorités concernées.

**Art. 99 ter.** - *Alimentation provisoire lors des travaux.*

Pour réaliser une réalimentation provisoire lors de travaux ou suite à un accident sur les réseaux, en assurant néanmoins le service public du transport ou de la distribution d'énergie électrique, le gestionnaire des ouvrages peut alimenter la clientèle en recourant temporairement à des dispositions de circonstances sous réserve d'avoir préalablement obtenu l'accord du chef de service du contrôle et, s'il y a lieu, celui des autorités responsables des ouvrages empruntés.

Afin d'obtenir l'accord du chef de service du contrôle, le gestionnaire des ouvrages devra transmettre auparavant à celui-ci une attes-

tation garantissant le respect de la sécurité des biens et des personnes relativement aux moyens déployés. Ces accords peuvent être donnés au cas par cas ou pour des types répétitifs d'opérations. Dans ce dernier cas une seule attestation sera transmise en explicitant les opérations de type répétitif.

**Art. 100.** - *Application aux installations existantes.*

§ 1<sup>er</sup>. Les installations existantes devront être rendues conformes aux dispositions du présent arrêté au fur et à mesure des travaux de renouvellement ou des modifications importantes ainsi qu'en cas de nécessité de caractère urgent ou de modifications intervenues dans le voisinage des ouvrages ou installations et qui aggravent significativement les risques pour la sécurité des services publics et des personnes.

§ 2. Les dérogations accordées en application des arrêtés précédents aux dispositions desdits arrêtés conservent leur validité dans les conditions et avec les délais éventuels qui avaient été fixés lorsqu'elles avaient été accordées.

**Art. 101.** - *Date d'entrée en vigueur. - Texte abrogé.*

Le présent arrêté entrera en vigueur dix-huit mois après sa publication au Journal officiel. Il abrogera et remplacera à cette même date l'arrêté du 2 avril 1991.

Il s'appliquera aux ouvrages :

1° Construits dans le cadre d'un marché d'entreprise dont le marché aura été conclu postérieurement à la date d'entrée en vigueur ;

2° Non construits dans le cadre d'un tel marché et dont le début des travaux sera postérieur à la date précitée.

Dans les autres circonstances, l'arrêté du 2 avril 1991 s'appliquera.

**Art. 102.** - Le présent arrêté sera publié au *Journal officiel* de la République française

Fait à Paris, le 17 mai 2001.

*Le ministre de l'équipement,  
des transports et du logement.*  
JEAN-CLAUDE GAYSSOT

*La ministre de l'aménagement du territoire  
et de l'environnement.*

DOMINIQUE VOYNET

*Le secrétaire d'Etat à l'industrie.*  
CHRISTIAN PIERRET