

NF
C 116
30 juin 1947

N O R M E F R A N Ç A I S E

Règles à appliquer
pour l'exécution et l'entretien des
clôtures électriques

ÉDITÉE PAR
L'UNION TECHNIQUE DE L'ÉLECTRICITÉ
PARIS

Circulaire ministérielle
N° 465 AD/6 du 30 novembre 1948
concernant les clôtures électriques ⁽¹⁾

Le Ministre de l'Intérieur
à Messieurs les Préfets ...

OBJET : Réglementation des clôtures électriques.

PIÈCES JOINTES : Un arrêté préfectoral-type ;

Un exemplaire de la Norme française C 116.

Mon attention a été attirée de divers côtés sur la question des clôtures électriques qui sont en particulier utilisées dans les campagnes pour enclore les pâturages ou pour éviter l'incursion des animaux nuisibles.

Un animal, lorsqu'il entre en contact avec la clôture, ressent une secousse désagréable qui l'amène à s'écarter de ladite clôture.

L'utilité et l'intérêt de ces clôtures sont indiscutables.

Mais il n'est pas possible d'abandonner à la seule appréciation des particuliers les conditions d'installation et d'entretien de ces clôtures. Mal installées ou mal entretenues, elles sont susceptibles de causer des accidents graves et en ont même déjà occasionnés dans certains cas.

En conséquence, en accord avec M. le Ministre de l'Industrie et du Commerce, M. le Ministre de la Santé Publique et de la Population et M. le Ministre de l'Agriculture, et après avis du Comité technique de la Vicinalité, j'ai l'honneur de vous faire parvenir ci-joint le texte d'un arrêté préfectoral-type destiné à réglementer les clôtures électriques dans l'étendue de votre département et un exemplaire de la Norme française C 116. Vous voudrez bien vous inspirer de ce texte pour prendre très prochainement un arrêté sur cette question. Vous donnerez à cet arrêté la date du 1^{er} novembre 1948.

Comme en fait les clôtures électriques sont généralement installées le long des voies publiques et que, par suite, leur réglementation

(1) Annexe à la NF C 116.

— 2 —

intéresse très directement l'Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées et du Service Vicinal, je vous adresse la présente circulaire en deux exemplaires pour vous permettre d'en assurer rapidement la communication à ce Chef de service.

La présente circulaire devra, ainsi que ses annexes, être insérée au Recueil des Actes administratifs de votre département.

Pour le Ministre et par délégation,

Le Préfet, Directeur du Cabinet :

HAAS-PICARD.

CLOTURES ÉLECTRIQUES

Arrêté préfectoral-type

Le Préfet du Département d

Vu les articles 91, 97 et 99 de la loi du 5 avril 1884,

Vu la loi du 21 juin 1898 sur la police rurale,

Vu la loi du 15 février 1902 relative à la protection de la santé publique,

Considère que l'établissement le long des voies et dans tous lieux accessibles au public de clôtures dites *électriques* est susceptible de présenter un danger pour les usagers.

Arrête :

ARTICLE PREMIER. — L'établissement de *clôtures électriques*, c'est-à-dire de clôtures utilisant un courant ne sera permis le long des voies publiques, des voies privées ouvertes à la circulation publique et dans tout lieu accessible au public, que dans les conditions ci-après :

ART. 2. — Une demande en autorisation, adressée au Préfet du département pour les routes nationales et les chemins départementaux,

au Maire de la Commune dans les autres cas, sera déposée à la Mairie. A cette demande seront joints tous dessins, mémoires et renseignements donnant la description exacte de l'installation et la garantie que les prescriptions imposées par le présent arrêté sont observées.

Il sera statué sur cette demande, s'il y a lieu, sur l'alignement par une seule et même décision soit du Préfet, soit du Maire.

ART. 3. — Les clôtures électriques ne seront jamais établies sur l'alignement en bordure immédiate de la voie publique.

Une barrière de protection devra les en séparer, sous réserve des dispositions de l'article 4 ci-après :

Si la barrière n'est pas constituée par une clôture suffisamment jointive pour mettre le fil électrique hors d'atteinte de la main, la clôture électrique sera placée à 0,50 m au moins en arrière de cette barrière.

ART. 4. — A défaut d'une barrière de protection sur la limite de la voie publique, la clôture électrique devra être mise à 1 m au moins en arrière de cette limite, avec un dispositif d'isolement fixé à 0,20 m en avant du fil conducteur et pouvant être constitué simplement par un feuillard doublant ce fil électrique à la même hauteur.

La clôture ainsi établie sera signalée à l'attention des passants par des panneaux portant l'inscription CLOTURE ÉLECTRIQUE et posés à une distance de 50 m au plus entre eux.

Les pancartes devront être fixées solidement à la clôture, de préférence au conducteur de clôture si la hauteur de celui-ci au-dessus du sol assure une bonne visibilité et, sinon, sur le support du conducteur mais de façon à être vues de l'extérieur comme de l'intérieur de l'enclos.

Ces pancartes devront être en matériaux résistants aux intempéries (tôles, planches...) et constituées par un fond de couleur jaune appliqué sur les deux faces avec la mention CLOTURE ÉLECTRIQUE écrite en lettres noires sur les deux faces. Les lettres devront avoir au moins 25 mm de hauteur, la pancarte mesurant au minimum 10 cm × 20 cm.

ART. 5. — Toute clôture électrique devra satisfaire non seulement aux prescriptions contenues dans les articles ci-dessus mais, en outre, aux conditions techniques définies dans la note annexée au présent arrêté ⁽¹⁾.

ART. 6. — Toute infraction aux dispositions qui précèdent fera l'objet d'un procès-verbal de contravention qui sera déféré au tribunal répressif compétent.

(1) Ces conditions techniques sont celles de la Norme française C 116.

ART. 7. — Les sous-préfets du département, les maires et adjoints, les ingénieurs et agents assermentés du Service des Ponts et Chaussées, les commissaires de police, les gendarmes et gardes-champêtres sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.

AVANT-PROPOS

On a utilisé durant ces dernières années, un nouveau procédé pour parquer le bétail dans les prairies ou pour éloigner les animaux nuisibles des champs cultivés; ce nouveau procédé est la clôture électrique. Il consiste en un conducteur (éventuellement plusieurs) fixé par de petits isolateurs sur des poteaux légers à une hauteur appropriée aux animaux qu'on veut éloigner.

L'une des bornes d'une source d'énergie électrique est reliée à ce conducteur, tandis que l'autre borne est mise à la terre; par suite tout être animé, homme ou animal, reposant sur le sol, s'il vient en contact avec le conducteur de la clôture, éprouve un choc électrique qui le fait rétrograder.

La question s'est posée de savoir quelle devait être l'attitude de l'Administration vis-à-vis du nouveau genre d'installation. Le Directeur de l'Electricité, saisi de ce problème, a conformément à l'avis du Comité technique de l'Electricité, demandé à l'Union technique des Syndicats de l'Electricité d'étudier les règles qu'il convient d'adopter pour ce genre de clôture. C'est pour répondre à cette demande que le présent texte est établi.

Il n'est pas surprenant que les clôtures électriques suscitent quelques appréhensions, car l'éventualité du contact d'un être animé avec un conducteur nu sous tension est très généralement proscrite par les règlements en vigueur, surtout lorsque ce conducteur est placé à l'extérieur et à découvert en raison des risques d'électrocution qui peuvent en résulter. Le problème à résoudre est de réaliser un choc électrique qui soit suffisant pour causer une sensation douloureuse à l'animal, mais qui ne provoque pas de lésion durable ni a fortiori d'accident mortel tant aux animaux qu'aux hommes. Ce résultat doit être obtenu en les différentes circonstances susceptibles de se présenter en service, voire même en cas d'avarie ou de dérèglement.

Nombreux sont les auteurs qui, depuis les travaux classiques de d'Arsonval, se sont intéressés aux effets physiologiques de l'électricité sur l'homme et sur les animaux; les uns se sont attachés à la prévention de l'électrocution, certains se sont préoccupés des réactions de l'organisme vivant en vue des applications à l'électro-diagnostic, d'autres se sont consacrés à l'étude de l'électricité musculaire. Ces travaux ont porté sur le nerf, sur le muscle lisse et sur le muscle strié. Ils ont été effectués parfois sur l'homme, plus souvent sur les animaux, avec des courants de forme et de fréquence les plus variées. Bien qu'ils n'aient

pas été coordonnés dans le but très particulier que recherche la clôture électrique, ces travaux fournissent les éléments permettant de comprendre le fonctionnement de cette nouvelle application et d'apprécier ses dangers éventuels. Les effets produits par le passage du courant électrique à travers le corps d'un être animé sont de deux sortes : des symptômes généraux et des manifestations locales. Parmi les premiers se rangent la contraction musculaire, l'excitation des nerfs, les troubles cardiaux et respiratoires, tandis que les secondes apparaissent au voisinage des points d'application du courant et notamment sur la peau qui peut être marquée, mais aussi parfois brûlée. Les symptômes généraux dépendent dans une large mesure du trajet suivi dans le corps par le courant électrique, donc de la position de ses points d'entrée et de sortie. Ce trajet influe plus par les organes qui sont intéressés tels le cœur, le bulbe, le cerveau, que par la résistance offerte au courant; celle-ci dépend surtout de la façon dont le contact s'établit et notamment de la résistance superficielle de la peau. A ce point de vue, l'humidité, la transpiration constituent des circonstances aggravantes. L'homme est néanmoins par ses chaussures et ses vêtements moins exposé que les animaux; le cheval est assez sensible, le chien et le lapin aussi, rats et souris le sont plus encore, tandis que le mouton est assez bien protégé. Dans le cas présent, les manifestations locales et notamment les brûlures passent au second plan parce que résultant de courants qui, en d'autres circonstances du moins, conduiraient nécessairement à des troubles généraux inadmissibles. Tous les muscles obéissent à la même loi d'excitabilité; le courant correspondant au seuil d'excitation croît quand le temps de passage diminue, mais l'échelle des temps est en millièmes de seconde pour les muscles striés, en centièmes de seconde pour le cœur et en secondes pour les muscles lisses : il en résulte qu'on peut par une limitation convenable de la durée de passage du courant exciter les muscles striés, donc engendrer une sensation pénible sans que le fonctionnement du cœur ou des muscles lisses soit perturbé. A noter enfin que dans le cas où la durée de passage n'est pas volontairement limitée, on connaît avec une assez grande approximation l'intensité à partir de laquelle se produit la contraction musculaire, c'est-à-dire celle au delà de laquelle la victime est hors d'état de se dégager. C'est la connaissance de cette intensité qui a conduit à la notion de très basse tension qui, dans les circonstances usuelles, est considérée comme sans danger. Cette notion présente en général un intérêt capital pour la prévention de l'électrocution; elle a moins d'importance dans le cas de clôtures électriques que pour les autres applications de l'électricité, car point n'est besoin pour créer une sensation désagréable de recourir à une électrisation continue.

Quoi qu'il en soit, entre le seuil d'excitabilité et celui du danger, il existe une marge relativement considérable. Bien que l'un et l'autre n'aient peut-être pas été déterminés pour toutes les espèces animales,

dans les conditions même qui se rencontreront à l'usage, il semble possible d'articuler dès maintenant des chiffres qui assurent la sécurité, chiffres variables d'ailleurs avec la nature, la forme et la fréquence du courant utilisé.

Les appareils que les constructeurs français établissent actuellement pour électriser les clôtures fournissent de courtes impulsions séparées par un temps de repos notable; ces impulsions proviennent le plus souvent d'une bobine d'induction dont le primaire est alimenté périodiquement par l'intermédiaire d'un relais, d'un vibreur ou d'un balancier pendulaire ou oscillant, plus rarement les impulsions sont dues à la décharge de condensateurs, celle-ci pouvant être provoquée périodiquement à l'aide des mêmes dispositifs que précédemment, ou encore au moyen de thyatron. A l'étranger, aux Etats-Unis notamment, où ces installations sont très nombreuses, en Grande-Bretagne où elles se sont répandues plus récemment, au Danemark où elles sont au nombre de 75 000, ce qui correspond au tiers des propriétés rurales, en Suisse, où elles connaissent actuellement la faveur, les appareils utilisés reposent en général sur les mêmes principes. Cependant on utilise parfois des appareils fournissant par intermittence du courant alternatif, ou encore débitant en permanence un courant unidirectionnel.

Le Code national électrique de Sécurité des Etats-Unis, dans son édition de 1940, limite le débit de ces différents types d'appareils. Les indications qu'il fournit à ce sujet sont inspirées des règles établies en 1939 par le Laboratoire des Assurances américaines, règles dont la révision a été effectuée en novembre 1944. Les mêmes limites figurent dans la norme anglaise qui vient d'être publiée; rien dans les informations qu'il a été possible de recueillir en France ne permet de contester ces chiffres qu'on serait tenté d'adopter au moins provisoirement, quitte à les réviser quand on aura acquis une meilleure expérience.

Il convient de remarquer que la limitation du courant ou de la quantité d'électricité mise en jeu n'a de sens que si on précise la résistance des éléments interposés lors de la mesure entre le fil de clôture et le sol. Cette résistance doit être en rapport avec celle que le corps d'un être animé est susceptible de présenter dans les circonstances plus ou moins défavorables se présentant à l'usage. En fixant cette résistance à 500 ohms, valeur inférieure à ce qui est habituellement admis pour l'homme, on paraît être très prudent à l'égard des animaux. Il y a lieu de noter que si pour certains types d'appareils on peut se contenter de vérifier le débit avec la valeur précitée, il n'est pas certain que cette seule vérification suffise pour d'autres types, ceux qui utilisent une décharge inductive ou une décharge de condensateurs, car il peut arriver que la résistance du circuit de mesure réagisse sur le fonctionnement de l'appareil alimentant la clôture. En pareil cas, la vérification doit être faite pour toute valeur supérieure ou égale à la limite précitée.

En limitant le débit de l'appareil servant à électriser une clôture

tant en valeur qu'en durée, on a résolu le problème essentiel que pose la sécurité. Il en est tout de même d'autres qu'on ne peut négliger; il faut en effet que les limites ainsi fixées ne soient pas transgressées en toutes les circonstances usuelles d'installation. Dans cet ordre d'idées, il y aurait lieu de prescrire qu'une clôture électrique, si grande que soit son étendue, ne doit jamais être alimentée que par un seul appareil. Les mêmes considérations inciteraient à préférer les types d'appareils qui ne sont pas susceptibles, en cas de dérèglement ou d'avarie, d'enfreindre les limites précitées; mais on peut également envisager l'emploi d'autres types pourvu que les organes essentiels soient mis hors d'atteinte que par exemple ces organes soient enfermés dans une boîte et ne soient accessibles qu'en cas de mutilation ou de destruction de cette boîte. Il faut encore que les caractéristiques des appareils ne soient pas mises en défaut par les agents extérieurs dont l'éventualité est à prévoir, parmi lesquels figurent l'humidité, les variations de la tension d'alimentation, les variations de température, les poussières, les insectes, voire même la pluie dans le cas où les appareils sont prévus pour fonctionner à l'extérieur. La stabilité des caractéristiques dans ces différentes circonstances est bien évidemment le fait d'une construction rationnelle. Il y a lieu aussi, dans le cas d'appareils alimentés à partir d'un réseau de distribution d'énergie électrique, de se prémunir contre l'irruption accidentelle du courant d'alimentation sur la clôture; le fait que nécessairement il existe une mise à la terre, rend cette condition facile à réaliser. Il suffit, en effet, qu'entre l'alimentation et la clôture soit interposé un écran réuni à la masse, celle-ci étant à la terre; de cette façon, lorsque l'isolement du circuit d'alimentation est mis en défaut, ce défaut a lieu par rapport à la masse, il est écoulé directement vers la terre sans atteindre la clôture et provoque le fonctionnement d'un fusible.

Une clôture qui répondrait à tout ce qui précède est néanmoins susceptible d'être cause de danger en cas de phénomène orageux; si en général les clôtures n'encourent pas de grands risques en cas d'orages du fait de leur faible saillie sur le sol, il peut en être autrement dans des régions particulièrement exposées. La clôture, du fait qu'elle est électrique, n'apporte pas un élément nouveau mais peut, si elle est atteinte par la foudre, en propager les effets à l'appareil d'alimentation ce qui n'est pas sans inconvénient, surtout dans le cas où cet appareil est placé dans un bâtiment; dans une semblable éventualité, il semble assez indiqué de prendre des mesures analogues à celles qui sont actuellement de règle pour les installations électriques effectuées dans les régions particulièrement exposées aux effets de la foudre.

Comme malgré toutes les précautions envisagées ci-dessus, les personnes qui prendront contact avec des fils de clôture ne manqueront pas d'éprouver une sensation désagréable, on peut se proposer de les leur éviter par l'apposition d'écriteaux de mise en garde qui, recomman-

dés en toutes circonstances, seraient de règle lorsque la clôture borde une voie publique ou se trouve en lisière de propriété.

Il n'est pas douteux que le succès que la clôture électrique a connu dans notre pays pendant ces dernières années est dû en grande partie à la raréfaction du fil de fer barbelé. C'est le plus souvent avec du fil lisse de petit diamètre, voire même avec du fil usagé, que la clôture électrique a été établie. Or, la fin des hostilités est de nature à modifier cette situation; aussi est-il permis de se demander si la clôture électrique n'est pas destinée à disparaître prochainement et si, par suite, la réglementation suivante ne deviendra pas superflue avant même d'intervenir. Le fait que les clôtures électriques connaissent aux États-Unis d'Amérique un succès toujours croissant depuis 1936, qu'elles ont été employées en France dès 1938, qu'elles sont utilisées en Grande-Bretagne et en Suisse plus largement que chez nous, fait préjuger que leur emploi n'est pas seulement la conséquence des difficultés d'approvisionnement en métaux ferreux. Les constructeurs de ce genre de matériel invoquent en sa faveur des avantages variés : la clôture électrique constitue pour les bestiaux un obstacle beaucoup plus sérieux que les barrières en fils barbelés ou que les haies et ne présente pas les mêmes risques de blessure. L'établissement d'une clôture électrique est un travail facile; de tous les procédés connus, c'est certainement celui qui, abstraction faite de sa plus grande efficacité, nécessite les moindres frais de main-d'œuvre. La facilité avec laquelle la clôture électrique peut, en cas de besoin, être déplacée, permet de subdiviser les herbages en parcelles sur lesquelles les animaux sont mis successivement à paître, ce qui permet de tirer des prairies le meilleur rendement. La très grande souplesse des clôtures électriques est vantée aux agriculteurs pour réaliser au cours des saisons la protection des clôtures contre les animaux nuisibles. Sans préjuger de la valeur de ces avantages, on peut conclure que la clôture électrique est susceptible de rendre de réels services et qu'elle ne disparaîtra pas avec les circonstances qui ont coïncidé avec leur adoption dans nos régions.

Il a été signalé que les clôtures électriques seraient peut-être susceptibles de créer par induction des perturbations dans les télécommunications. L'enquête effectuée à ce sujet n'a révélé aucun fait confirmant de telles craintes : la raison en est sans doute que les endroits où sont établies les clôtures se trouvent assez à l'écart des habitations et des lignes de télécommunication. Les précautions qu'il faudrait prendre à l'égard de ces lignes ne paraissent pas avoir été étudiées jusqu'à présent, l'arrêté interministériel du 30 avril 1935 s'applique, il est vrai, aux canalisations électriques qui s'approchent à moins de 10 m de lignes de télécommunication, mais les phénomènes dont cet arrêté traite n'ont aucune commune mesure avec ceux mis en œuvre pour les clôtures. On est donc fondé d'inférer, sauf à rechercher une confirmation expérimentale, que les risques de perturbations sont bien faibles.

Monsieur le Directeur du Gaz et de l'Electricité au Ministère de la Production industrielle, après avoir pris connaissance de ce qui précède, a fait connaître qu'il n'y avait que des avantages à ce que l'Union technique des Syndicats de l'Electricité publie des règles sur ces bases. C'est pour répondre à cette invitation que sont publiées les règles qui suivent.

Règles à appliquer pour l'exécution et l'entretien des clôtures électriques ⁽¹⁾

PUBLICATION 116
DE L'UNION TECHNIQUE DES SYNDICATS DE L'ELECTRICITÉ (U.S.E.)

SOMMAIRE

- 1 Objet.
- 2 Définitions.
- 3 Alimentation en énergie électrique.
- 4 Classification des dispositifs d'alimentation.
- 5 Limitation du débit des dispositifs d'alimentation.
- 6 Enveloppes.
- 7 Dispositifs d'alimentation à raccorder à un réseau de distribution à courant alternatif.
- 8 Borne de terre.
- 9 Qualités diélectriques des dispositifs d'alimentation.
- 10 Inscriptions signalétiques
- 11 Emploi des dispositifs d'alimentation.
- 12 Mise à la terre
- 13 Clôture située dans une zone particulièrement exposée aux effets de la foudre.
- 14 Signalisation.

(1) Adoptées par l'Union technique des Syndicats de l'Electricité, le 3 mai 1946, sur accord de l'Office professionnel des Industries de la Construction électrique, du Comité d'Organisation de l'Equipement et des Branches annexes de l'Electricité et de celui de l'Energie électrique.

Objet

ARTICLE PREMIER. — Les présentes règles concernent les clôtures constituées par des éléments conducteurs (le plus souvent un ou plusieurs fils métalliques placés à une hauteur convenable) portés par rapport à la terre à une certaine différence de potentiel. Ces clôtures sont appelées dans le présent texte *clôtures électriques*.

COMMENTAIRE. — Les clôtures électriques sont utilisées pour enclorre les pâturages ou pour éviter l'incursion des animaux nuisibles. Un animal, posé sur le sol, lorsqu'il entre en contact avec la clôture, ressent une secousse désagréable et s'écarte de la clôture.

Les règles qui suivent ont pour objet d'éviter que le contact avec de telles clôtures ait des conséquences fatales ou durables.

Définitions

ART. 2. — Dans les présentes règles, on a donné aux termes énoncés ci-après la signification suivante :

— *Conducteur de clôture électrique*, fil cylindrique ou méplat, câble, fil barbelé ou tout objet conduisant l'électricité et de forme convenable qui, étant isolé du sol, est supporté de façon à constituer une barrière et électrisé de sorte que toute personne ou animal le touchant reçoive une secousse;

— *Dispositif d'alimentation*, appareil servant à porter les conducteurs de clôture électrique à la tension convenable par rapport à la terre;

— *Conducteur de terre*, conducteur servant à relier une borne du dispositif d'alimentation dite *borne de terre*, à la prise de terre et contribuant ainsi à réaliser la mise à la terre de la borne de terre;

— *Prise de terre*, objet métallique (tube, piquet, plaque ou ruban) placé en terre et servant à réaliser la mise à la terre du dispositif d'alimentation;

— *Conducteurs d'alimentation*, conducteurs électriques isolés servant à relier le dispositif d'alimentation à la source d'énergie électrique correspondante.

— *Source d'énergie électrique*, générateur (réseau de distribution, batterie d'accumulateurs ou de piles) fournissant à la clôture l'énergie électrique nécessaire à son fonctionnement.

Alimentation en énergie électrique

ART. 3. — § 1. — La tension à laquelle les conducteurs de clôture électrique sont portés par rapport à la terre ne doit en aucun

cas être obtenue par raccordement direct à une source d'énergie électrique. En particulier il est interdit de raccorder directement des conducteurs de clôture électrique à un circuit d'éclairage ou de force motrice mettant en œuvre des tensions de l'ordre de celles utilisées par des réseaux publics d'énergie électrique de première catégorie.

§ 2. — La tension nécessaire doit provenir d'un dispositif d'alimentation spécialement conçu à cet effet, répondant aux règles indiquées ci-après et utilisé conformément aux indications qu'il porte.

§ 3. — Une clôture électrique, quelle que soit sa longueur, ne doit être reliée qu'à un seul dispositif d'alimentation.

Classification des dispositifs d'alimentation

ART. 4. — § 1. — La classification des dispositifs d'alimentation repose d'une part sur le genre de courant mis en œuvre par la source d'énergie correspondante, d'autre part sur le principe de fonctionnement, et enfin sur les conditions d'installation prévues.

§ 2. — En ce qui concerne le genre de courant, on distingue :
— les dispositifs fonctionnant à partir d'une source de *courant continu* (batteries d'accumulateurs ou de piles) ;
— les dispositifs fonctionnant à partir d'une source à *courant alternatif*, tel un réseau de distribution.

§ 3. — En ce qui concerne le principe de fonctionnement, on distingue :
— les *dispositifs à décharge inductive* dans lesquels les conducteurs de clôture sont soumis périodiquement aux impulsions induites dans l'enroulement secondaire d'une bobine d'induction ou d'un transformateur lors de l'ouverture ou de la fermeture du circuit primaire ;
— les *dispositifs à décharge de condensateur* dans lesquels les conducteurs de clôture sont soumis périodiquement aux impulsions dues à la décharge d'un condensateur ;
— les *dispositifs débitant du courant alternatif d'une façon intermittente* ;
— les *dispositifs débitant d'une façon continue*.

§ 4. — En ce qui concerne les conditions d'installation, on distingue :
— les dispositifs prévus pour être placés à l'*intérieur* d'un bâtiment, donc à l'*abri* des intempéries ;
— les dispositifs prévus pour être installés à l'*extérieur*, susceptibles par suite d'être exposés à la pluie et aux intempéries.

Limitation du débit des dispositifs d'alimentation

ART. 5. — § 1. — L'énergie électrique fournie à la clôture doit être limitée par le dispositif d'alimentation en valeur et en durée, de façon à ne pas constituer une cause de danger. Les limites admises pour les différents types de dispositifs considérés à l'article 4 sont fixées dans le tableau I. Elles doivent être respectées pour tout dispositif, sous la seule réserve :

— que la tension de la source d'énergie à laquelle il est raccordé reste dans les limites indiquées au tableau II;

— que le dispositif soit en état normal de marche au sens du § 3;

— que la vérification soit effectuée comme il est indiqué au § 2.

§ 2. — Pour la vérification des dispositions résultant du § 1-ci-dessus, on entend par dispositif en état normal de marche le dispositif tel qu'il sort des ateliers du constructeur, utilisé conformément aux indications qu'il porte, étant bien entendu que son inclinaison par rapport à ses conditions normales d'installation, le remplacement d'éléments amovibles tels que fusibles, lampes, etc..., la durée qui s'est écoulée depuis le raccordement à la source, les effets de la température ambiante dans les limites de -15° à $+45^{\circ}$ C, l'application de chocs ou de déformations à l'enveloppe, ne constituent pas de causes de manquement aux limites précitées.

§ 3. — La vérification des dispositions résultant du § 1-ci-dessus est effectuée entre le conducteur de clôture et la terre à l'aide d'un circuit dont la résistance est indiquée au tableau I et qui comporte soit un oscillographe cathodique, soit un oscillographe électro-magnétique ayant une fréquence d'oscillation propre d'au moins 1 000 p.s. Toutefois, dans le cas d'un dispositif à décharge de condensateur, l'amplitude que présente le courant $1/10\ 000$ de seconde après le début de l'impulsion est déduite de la capacité du condensateur, de sa tension de charge et de l'impédance du circuit de décharge; la valeur efficace des courants permanents est déterminée à l'aide d'un appareil à lecture directe de faible inductance.

Enveloppes

ART. 6. — § 1. — Les organes qui limitent le débit des dispositifs d'alimentation en valeur et en durée doivent être enfermés dans une enveloppe s'opposant à ce que leur réglage et leur fonctionnement viennent à être altérés, soit fortuitement par l'introduction de poussières, de saleté, de l'humidité ou d'insectes, soit involontairement par la modification ou le remplacement inconsidéré de certains éléments.

§ 2. — Il est admis que l'éventualité d'une altération involontaire

TABLEAU I

Limitation du débit des dispositifs d'alimentation

a) Type à décharge inductive

Quantité d'électricité mise en œuvre par une impulsion..	≧	3 millicoulombs
Valeur de crête du courant.....	≧	500 milliampères
Amplitude que présente le courant 0,1 seconde après le début de l'impulsion.....	≧	10 milliampères
Intervalle entre la fin d'une impulsion et le début de la suivante	≧	0,75 seconde
Résistance du circuit de mesure.....	≧	500 ohms

b) Type à décharge de condensateur

Quantité d'électricité mise en œuvre par une impulsion..	≧	3 millicoulombs
Valeur de crête du courant.....	≧	500 milliampères
Amplitude que présente le courant :		
0,0001 seconde après le début de l'impulsion.....	≧	150 milliampères
0,1 — — — — —	≧	10 milliampères
Si les décharges se reproduisent périodiquement, intervalle entre la fin d'une impulsion et le début de la suivante	≧	0,75 seconde
Dans l'éventualité contraire, courant permanent.....	≧	3 milliampères
Résistance du circuit de mesure.....	≧	500 ohms

c) Type à émission intermittente de courant alternatif

Valeur efficace du courant.....	≧	25 milliampères
Durée de l'émission.....	≧	0,1 seconde
Intervalle entre deux émissions.....	≧	1 seconde
Résistance du circuit de mesure.....	=	500 ohms

d) Type à débit permanent d'un courant unidirectionnel

Valeur efficace du courant.....	≧	8 milliampères
Résistance du circuit de mesure.....	=	500 ohms

TABLEAU II

Caractéristiques des sources d'énergie pour lesquelles le débit des dispositifs d'alimentation est limité par le tableau I

- a) Dispositifs fonctionnant grâce à une batterie d'accumulateurs ou de piles : toute tension comprise entre 67 % et 110 % de la tension nominale;
- b) Dispositifs branchés sur un réseau de distribution à courant alternatif : toute tension comprise entre 85 % et 115 % de la tension de distribution.

est suffisamment écartée si l'enveloppe ne peut pas être ouverte ou enlevée sans l'emploi d'outils spéciaux ou sans destruction de l'enveloppe, ou encore sans mutilation laissant des traces manifestes.

§ 3. — Dans le cas de dispositifs destinés à être raccordés à un réseau de distribution à courant alternatif, les pièces raccordées à ce réseau, et notamment les bornes, ne doivent pas être accessibles au toucher. Si pour ce faire elles sont placées dans une enveloppe ou un boîtier, celui-ci doit être distinct de celui visé au § 1 ci-dessus, de façon à permettre le raccordement des conducteurs d'alimentation lors de l'installation, sans aller à l'encontre des dispositions du § 2.

Dispositifs d'alimentation à raccorder à un réseau de distribution à courant alternatif

ART. 7. — § 1. — Les dispositifs en question doivent répondre à ce qui est prescrit ci-dessus à l'article 6, § 3.

§ 2. — Entre le circuit qui est raccordé au réseau et celui auquel sont reliés les conducteurs de la clôture électrique, il doit être interposé un écran métallique réuni à la masse de l'appareil de façon qu'en cas de défaut d'isolement du primaire, le courant de défaut ne puisse avoir accès à l'enroulement secondaire sans atteindre l'écran.

§ 3. — L'écran susvisé n'est pas exigé lorsque les enroulements primaires et secondaires sont placés sur des portions distinctes du circuit magnétique du transformateur et où, par suite, le défaut d'isolement de l'un ne peut intéresser l'autre que par l'intermédiaire du circuit magnétique.

§ 4. — Ces dispositifs doivent comporter un fusible ou organe analogue fonctionnant en cas de défaut de l'enroulement primaire par rapport à la masse. Ce fusible doit également opérer en tant que besoin dans le cas où, l'interrupteur placé sur le circuit primaire venant à se bloquer ou à être shunté, le courant de défaut excéderait 25 mA.

Borne de terre

ART. 8. — Le dispositif d'alimentation doit comporter, en vue du raccordement du conducteur de terre, une borne en matériaux résistant à la corrosion, à côté de laquelle figure d'une façon visible et durable la mention TERRE. Cette borne de terre doit être réunie d'une façon sûre et durable, en application de ce qui précède, au noyau du transformateur et à l'écran métallique s'il en existe ainsi qu'à l'enveloppe du dispositif, si elle est métallique. Pour réaliser

ces différentes liaisons, on peut notamment opérer par rivure, soudure, brasure. S'il est fait usage de conducteurs en cuivre pour réaliser ces liaisons à l'intérieur du dispositif, ils ne doivent pas être de diamètre inférieur à 1,2 mm.

Qualités diélectriques des dispositifs d'alimentation

ART. 9. — § 1. — Les qualités exigées diffèrent suivant qu'il s'agit de dispositifs alimentés par batterie ou par un réseau de distribution et, dans ce dernier cas, d'appareils prévus pour être placés à l'intérieur d'un bâtiment ou pour être installés à l'extérieur.

§ 2. — *Appareils alimentés par batterie.* — Le dispositif doit être capable de supporter pendant une minute, sans perforation ni contournement, une tension égale à 1,5 fois la tension nominale primaire. De plus, une exposition pendant 48 heures dans une enceinte comportant une humidité relative de 90 % et une température de 20° C ne doit avoir pour effet aucun accroissement appréciable du courant débité par batterie.

§ 3. — *Appareils alimentés par un réseau à courant alternatif.* — L'appareil doit être capable de supporter pendant une minute l'application d'une tension alternative égale à 2 fois la tension nominale + 1 000 V entre les bornes auxquelles aboutissent les conducteurs d'alimentation d'une part, les bornes de terre et de clôture connectées à la masse d'autre part. La vérification est faite en les différentes positions qu'est susceptible d'occuper le dispositif d'interruption de courant placé sur le circuit primaire. L'essai précité est effectué :

— dans le cas d'appareils pour intérieur, après exposition pendant 24 heures dans une enceinte ayant une humidité relative de 90 % et une température de 20° C;

— dans le cas d'appareils pour extérieur, après aspersion 5 minutes durant d'un jet d'eau incliné à 45° débitant 20 g d'eau par décimètre carré de la surface à asperger et par minute.

Inscriptions signalétiques

ART. 10. — Tout dispositif d'alimentation doit comporter d'une façon claire et durable le nom et l'adresse de son constructeur, l'indication du modèle, de la tension nominale de la source avec laquelle il doit être employé et, le cas échéant, la mention POUR INTÉRIEUR ou POUR EXTÉRIEUR.

Emploi des dispositifs d'alimentation

ART. 11. — Tout dispositif d'alimentation doit être utilisé conformément à ses inscriptions signalétiques. Il ne doit pas être relié à une autre source de courant que celle prévue, ni connecté à une source fournissant une tension supérieure à sa tension nominale. Il ne doit pas être installé à l'extérieur s'il porte la mention POUR INTÉRIEUR.

Mise à la terre

ART. 12. — § 1. — La borne de terre du dispositif d'alimentation doit être réunie à la prise de terre par un conducteur de terre d'au moins même section que les conducteurs d'alimentation d'une façon sûre et durable.

§ 2. — Si le dispositif d'alimentation utilise comme source d'énergie électrique un réseau à courant alternatif, la même prise de terre sert pour la mise à la terre des masses métalliques du dispositif d'alimentation.

Clôture située dans une zone particulièrement exposée aux effets de la foudre

ART. 13. — § 1. — Dans le cas où une clôture est établie dans une zone particulièrement exposée aux effets de la foudre, le dispositif d'alimentation est de préférence placé à l'extérieur des bâtiments, sinon un parafoudre doit être installé sur le conducteur reliant la clôture au dispositif d'alimentation en aval de l'endroit où ce conducteur sort du bâtiment.

§ 2. — La prise de terre à laquelle le parafoudre est relié d'autre part dans cette dernière éventualité doit être la même que celle servant pour la mise à la terre du dispositif d'alimentation. Toutefois, le conducteur du parafoudre doit aboutir à la prise de terre sans pénétrer dans le bâtiment.

Signalisation

ART. 14. — § 1. — Toute clôture électrique susceptible d'être atteinte par des personnes non prévenues de sa présence doit porter des pancartes de mise en garde bien visibles. Il doit en être placé au moins une sur chaque alignement droit sans que la distance entre deux pancartes puisse excéder 50 m.

L'application de telles pancartes est obligatoire notamment lorsque

la clôture est implantée en bordure d'une voie publique ou à la limite d'une propriété.

§ 2. — Ces pancartes doivent être fixées solidement à la clôture, de préférence au conducteur de clôture, si la hauteur de celui-ci au-dessus du sol assure une bonne visibilité et sinon sur les supports du conducteur, mais de façon à être vues de l'extérieur comme de l'intérieur de l'enclos.

§ 3. — Ces pancartes doivent être en matériaux résistant aux intempéries (tôles, planches, etc...) et constituées par un fond de couleur jaune appliquée sur les deux faces avec la mention CLOTURE ÉLECTRIQUE écrite en lettres noires sur la face externe ou sur les deux faces. Les lettres doivent avoir au moins 25 mm de hauteur, la pancarte mesurant au minimum 10 cm sur 20 cm.
