

Ordonnance sur les installations électriques des chemins de fer (OIEC)

du 5 décembre 1994 (Etat le 1^{er} janvier 2010)

Le Conseil fédéral suisse,

vu l'art. 3, al. 2, let. c, de la loi fédérale du 24 juin 1902¹ concernant les installations électriques à faible et à fort courant (LIE);

vu l'art. 17, al. 2, et l'art. 97 de la loi fédérale du 20 décembre 1957² sur les chemins de fer (LCF),

arrête:

Chapitre premier Dispositions générales

Section 1 Domaine d'application et définitions

Art. 1 Domaine d'application

¹ La présente ordonnance régit la construction, l'exploitation et l'entretien des éléments d'installations électriques, fixes et mobiles, et de véhicules ferroviaires, de funiculaires et de trolleybus (chemins de fer).

² Les dispositions de construction sont applicables aux installations existantes lorsque:

- a. elles sont entièrement transformées;
- b. elles sont modifiées dans une mesure importante et que le respect des exigences n'entraîne pas des charges disproportionnées et ne porte pas une grave atteinte à la sécurité;
- c. elles représentent une menace pour l'homme et l'environnement ou qu'elles perturbent considérablement d'autres installations électriques.

³ Si certaines dispositions de la présente ordonnance ne peuvent être appliquées qu'au prix de difficultés extraordinaires ou si elles entravent le développement de la technique ou la protection de l'environnement, l'organe de contrôle compétent (art. 21 LIE) peut, sur demande justifiée, autoriser des dérogations.

RO 1995 1024

¹ RS 734.0

² RS 742.101

Art. 2 Autres dispositions

Sauf dispositions contraires de la présente ordonnance, il y a lieu d'appliquer également:

- a. l'ordonnance du 30 mars 1994³ sur le courant faible;
- b. l'ordonnance du 30 mars 1994⁴ sur le courant fort;
- c. l'ordonnance du 30 mars 1994⁵ sur les lignes électriques (OLEI);
- d. l'ordonnance du 26 juin 1991⁶ sur les projets (OPIC);
- e. l'ordonnance du 6 septembre 1989⁷ sur les installations à basse tension (OIBT);
- f. l'ordonnance du 23 novembre 1983⁸ sur les chemins de fer (OCF);
- g.⁹ l'ordonnance du 2 février 2000¹⁰ sur la procédure d'approbation des plans des installations ferroviaires;
- h.¹¹ l'ordonnance du 9 avril 1997¹² sur les matériels électriques à basse tension (OMBT).

Art. 3 Définitions

Définitions des termes utilisés dans la présente ordonnance:

Câble porteur: Élément porteur isolant ou conducteur de tension/courant du fil de contact, le plus souvent sous la forme d'un câble. (Tragseil; fune portante).

Fil de contact/rail de contact: Conducteur d'usure qui sert au transport de courant entre l'installation de ligne de transport et les véhicules. (Fahrdraht/Stromschiene; filo/rotaia di contatto).

Fil de suspension: Connexion porteuse entre le câble porteur et le fil de contact. (Hänger; sospensione).

³ RS 734.1

⁴ RS 734.2

⁵ RS 734.31

⁶ [RO 1991 1476, 1992 638 2499 art. 15 ch. 2, 1997 1016 annexe ch. 4, 1998 54 annexe ch. 3, 1999 704 ch. II 19 754 annexe ch. 2. RO 2000 734]. Voir actuellement l'O du 2 fév. 2000 sur la procédure d'approbation des plans des installations électriques (RS 734.25).

⁷ [RO 1989 1834, 1992 2499 art. 15 ch. 1, 1997 1008 annexe ch. 3, 1998 54 annexe ch. 4, 1999 704 ch. II 20, 2000 762 ch. I 4. RO 2002 128 art. 43]. Voir actuellement l'O du 7 nov. 2001 (RS 734.27).

⁸ RS 742.141.1

⁹ Nouvelle teneur selon l'art. 10 ch. 1 de l'O du 2 fév. 2000 sur la procédure d'approbation des plans des installations ferroviaires (RS 742.142.1).

¹⁰ RS 742.142.1

¹¹ Introduite par le ch. 5 de l'annexe à l'O du 9 avril 1997 sur les matériels électriques à basse tension (RS 734.26).

¹² RS 734.26

Gare: Installations et voies ad hoc situées à l'intérieur des signaux d'entrée. Faute de signaux d'entrée, les aiguilles des extrémités constituent les limites. (Stationsanlage; impianto di stazione).

Installation de ligne de contact: Fils de contact, câbles porteurs, supports, postes de couplage et parties sous tension (avec $U \leq 2U_{\text{fil de contact}}$) sur la plate-forme de la voie ou dans son voisinage immédiat. Les rails de contact d'alimentation des véhicules moteurs sont également considérés comme des installations de la ligne de contact. (Fahrleitungsanlage; impianto della linea di contatto).

Ligne d'alimentation: Installation de ligne servant à l'alimentation des installations ferroviaires en courant provenant du réseau général. (Versorgungsleitung; linea d'approvvigionamento).

Ligne de transport: Installation de ligne du réseau d'alimentation en courant ferroviaire (=réseau spécial), destiné à transporter principalement l'énergie de traction du niveau de la production aux sous-stations. (Übertragungsleitung; linea di trasporto).

Ligne du courant de traction: Installation de ligne qui sert principalement à alimenter en énergie de traction les véhicules moteurs, cela à partir des sous-stations ou des redresseurs. (Traktionsstromleitung; linea di alimentazione).

Pleine voie: Voies et aiguilles situées entre deux gares. (Strecke; tratta).

Prise de terre-rail: Les rails servant au retour du courant de traction et les conducteurs, les parties d'installations et les véhicules qui leur sont reliés. (Bahnerde; terra della ferrovia).

Réseau étranger: Réseau autonome, n'appartenant pas à l'exploitation ferroviaire. Est aussi considéré comme tel le réseau d'un chemin de fer à courant continu par rapport à celui d'un chemin de fer à courant alternatif et vice-versa. (Fremdnetz; rete estranea).

Réseau ferroviaire: Lignes et parties d'installation reliées entre elles métalliquement et nécessaires à l'exploitation d'un chemin de fer électrique. Une partie du courant de retour s'écoule aussi dans ces installations vers la terre, par le côté opposé au sens de l'alimentation. Font donc aussi partie de ce réseau les voies non électrifiées dans la mesure où elles ne sont pas séparées électriquement, par des isolations, des voies électrifiées. (Bahnnetz; rete della ferrovia).

Zone de tension ferroviaire: Zone d'influence électrique d'un chemin de fer. Indépendamment de la tension de la ligne de contact et du genre de courant, la zone ferroviaire correspond à la zone d'exploitation. (Bahnspannungsbereich; zona della tensione ferroviaria).

Section 2 Sécurité

Art. 4 Généralités

Les installations électriques des chemins de fer ne doivent mettre en danger ni les personnes ni les choses, en exploitation normale comme en cas de perturbation prévisible.

Art. 5 Règles techniques

¹ Lorsque la présente ordonnance et ses dispositions d'exécution ne prescrivent rien, on s'en tiendra aux règles techniques reconnues.

² Sont réputées règles techniques reconnues en particulier les normes internationales harmonisées de la CEI¹³ et du CENELEC¹⁴. A défaut, on s'en tiendra aux normes suisses^{15,16}

³ S'il n'existe pas de normes techniques spécifiques, on utilisera les normes applicables par analogie ou les directives techniques éventuelles.¹⁷

Art. 6 Prévention des perturbations

¹ Sous réserve de dépenses disproportionnées, les installations électriques des chemins de fer doivent être construites, modifiées et entretenues de façon que, indépendamment de leur état et de leur charge, elles ne perturbent pas de manière inadmissible les autres installations et équipements électrotechniques, lorsque ces installations et ces équipements sont exploités conformément à leur destination.

² Sous réserve de dépenses disproportionnées, les installations et équipements électriques susceptibles d'être perturbés doivent être construits, modifiés et entretenus de façon que, exploités conformément à leur destination et indépendamment de leur état et de leur charge, ils ne puissent être perturbés de manière inadmissible par d'autres installations et équipements électrotechniques.

³ Si des perturbations inadmissibles et très difficiles à éliminer surviennent, malgré l'application des règles techniques reconnues, les intéressés chercheront à s'entendre. S'ils n'y parviennent pas, le département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication¹⁸ (département) tranche. Il consulte au préalable les organes de contrôle compétents.

⁴ Pour la compatibilité électromagnétique, les dispositions de l'ordonnance du 18 novembre 2009 sur la compatibilité électromagnétique¹⁹ sont applicables.²⁰

¹³ Commission Electrotechnique Internationale

¹⁴ Comité Européen de Normalisation ELECTrotechnique

¹⁵ La liste des normes ainsi que les textes s'obtiennent au Centre suisse d'information pour règles techniques (switec), Mühlebachstrasse 54, 8008 Zurich.

¹⁶ Nouvelle teneur selon le ch. 6 de l'annexe à l'O du 8 déc. 1997 (RO 1998 54).

¹⁷ Nouvelle teneur selon le ch. 6 de l'annexe à l'O du 8 déc. 1997 (RO 1998 54).

¹⁸ Nouvelle dénomination selon l'ACF du 19 déc. 1997 (non publié).

¹⁹ RS 734.5

²⁰ Introduit par le ch. 5 de l'O du 9 avril 1997 sur la compatibilité électromagnétique [RO 1997 1008]. Nouvelle teneur selon le ch. II 6 de l'annexe 3 à l'O du 18 nov. 2009 sur la compatibilité électromagnétique, en vigueur depuis le 1^{er} janv. 2010 (RS 734.5).

Chapitre 2 Prescriptions sur la construction

Section 1 Installations de ligne

Art. 7 Lignes aériennes haute tension

¹ Les lignes aériennes haute tension à proximité de la ligne de contact doivent être établies de façon à ne pas gêner l'entretien de celle-ci.

² Lorsqu'elles sont posées sur des supports communs, elles ne doivent pas entraver le fonctionnement de la ligne de contact.

Art. 8 Lignes aériennes pour installations de sécurité, de commande et de télécommunication

¹ Les supports des lignes de contact peuvent également être utilisés pour de telles lignes jusqu'à 230 V de tension alternative ou 400 V de tension continue lorsque leur isolation est suffisante et l'entretien des deux installations ne s'en trouve pas entravé.

² Pour les chemins de fer à courant alternatif, de telles lignes ne peuvent être établies le long de la voie que sous la forme de câbles aériens suspendus.

³ Les guides à ondes lumineuses sans parties métalliques peuvent être fixés directement sur les parties sous tension des installations de la ligne de contact.

Art. 9 Lignes en câbles

¹ Sur l'emprise de la voie, les lignes en câbles doivent être disposées de façon que l'entretien de la superstructure ne soit pas entravé. Les caniveaux en surface sont admis.

² A proximité des chemins de fer à courant continu, les lignes en câbles doivent être munies d'un revêtement isolant extérieur.

³ Les revêtements de protection métalliques et les armatures métalliques de câbles au voisinage des voies ou perpendiculaires à celles-ci doivent être mis à la terre-rail de manière appropriée.

⁴ Lorsqu'il s'agit de câbles dotés d'une armature spéciale pour améliorer le facteur réducteur, le blindage et l'armature de réduction et de protection doivent, à chaque connexion, être reliés aux parties correspondantes des câbles adjacents.

Art. 10 Lignes en câbles jusqu'à 230 V de tension alternative ou 400 V de tension continue

¹ Dans les lignes en câbles jusqu'à 230 V de tension alternative ou 400 V de tension continue, chaque conducteur doit disposer d'une isolation correspondant à la plus grande tension nominale disponible.

² Les brins ne doivent pas être croisés dans les câbles des installations de sécurité et de commande.

³ Les revêtements de protection métalliques et les armatures métalliques doivent être mis à la terre-rail lorsque les circuits de l'installation de sécurité sont mis à cette terre. On peut y renoncer lorsqu'il est prouvé qu'aucune tension de contact dangereuse ne peut apparaître dans les connexions et les jonctions.

⁴ Les circuits des installations de sécurité et de commande peuvent être tirés dans les câbles de télécommunication s'ils ne perturbent pas l'exploitation de l'installation de télécommunication.

Art. 11 Lignes en câbles pour installations de télécommunication

¹ Les croisements des brins ne sont autorisés qu'à l'intérieur des quartes et des manchons.

² Les revêtements de protection métalliques et les armatures métalliques des câbles au voisinage des voies ou perpendiculaires à celles-ci doivent être mis à la terre-rail pour chaque connexion; dans le cas contraire, des mesures adéquates doivent être prises afin de séparer les systèmes de prise de terre.

³ Dans les lignes en câbles, les circuits asymétriques ou mis à la terre d'un seul côté ne peuvent être établis sur de longues distances que s'il est prouvé que la tension de service maximale autorisée des appareils raccordés n'est pas dépassée.

Section 2 Installations de la ligne de contact

Art. 12 Généralités

Les lignes de contact doivent être établies de façon à garantir une prise de courant irréprochable aux vitesses de marche admissibles et aux conditions climatiques existantes.

Art. 13 Sectionnement et déconnexion

¹ Les lignes de contact doivent être subdivisées au moyen de dispositifs sectionneurs de manière qu'on puisse mettre hors tension des tronçons bien définis. Les dispositifs sectionneurs doivent pouvoir être desservis sous tension.

² Les lignes de contact installées dans les dépôts et les remises, ainsi que celles installées le long des quais à marchandises ou au-dessus des voies de chargement et des voies de raccordement, doivent pouvoir être déclenchées et mises à la terre.

³ Il faut éviter d'installer des lignes de contact dans les ateliers, sauf lorsqu'il y a des bancs d'essai munis de contacts protégés pour les pantographes.

⁴ Les dépôts sont à doter de dispositifs indiquant clairement l'enclenchement ou le déclenchement de la ligne de contact.

Art. 14 Sections de protection

Des sections de protection sont aménagées entre les tronçons limitrophes de ligne de contact des deux districts d'alimentation lorsque ceux-ci ont ou peuvent avoir une tension, un genre de courant, une fréquence ou une relation des phases différents.

Art. 15 Protection au toucher

¹ Toutes les parties sous tension de la ligne de contact et de l'équipement des véhicules liés à celle-ci doivent être protégées du toucher accidentel. Des mesures adaptées aux conditions particulières peuvent être prises aux endroits dont l'accès n'est autorisé que pour des raisons de service.

² Les distances entre la ligne de contact et les bâtiments peuvent être inférieures aux valeurs minimales fixées dans l'ordonnance du 30 mars 1994²¹ sur les lignes électriques, si des mesures appropriées garantissent la protection contre le toucher accidentel.

Art. 16 Avertissement contre les dangers

¹ Au voisinage des installations à haute tension et à proximité immédiate des installations à basse tension limitrophes, des avis de mise en garde bien visibles (tension électrique dangereuse) sont installés sur les accès aux quais et aux endroits de chargement ainsi qu'auprès des passages à niveau.

² Lorsque la délimitation de la plate-forme de la voie n'est pas établie clairement par rapport au terrain accessible en général, il y a lieu de placer des avis de mise en garde sur les supports de la ligne de contact.

³ Pour les endroits qui ne sont accessibles qu'à des personnes instruites en la matière et où les distances minimales ne sont pas respectées, il faut poser des avis de danger lorsque des tensions de contact inadmissibles peuvent apparaître.

Art. 17 Distance entre les lignes et le sol

¹ La hauteur des fils de contact au-dessus du niveau supérieur des rails ou de la route doit être telle qu'il soit impossible, à partir du sol, de toucher involontairement des parties sous tension.

² Le département fixe ces hauteurs dans les dispositions d'exécution.

Art. 18 Portées

La portée est déterminée de manière à ne pas entraver la prise de courant.

²¹ RS 734.31

Art. 19 Matériaux et sollicitation à la traction des fils de contact

¹ Les fils de contact sont constitués par du fil profilé en cuivre dur. L'organe de contrôle peut exceptionnellement autoriser d'autres formes ou d'autres matériaux.

² Pour la plus grande usure de section admise, la résistance à la rupture du fil de contact doit être au moins trois fois plus grande que les sollicitations à la traction. Il faut tenir compte de la diminution de la résistance des matériaux causée par l'échauffement dû au courant.

³ Lors du calcul des sollicitations à la traction, il y a lieu de prendre aussi en considération la température locale la plus basse; le vent et les charges supplémentaires ne doivent pas être prises en compte pour le fil de contact.

Art. 20 Suspension de la ligne de contact

¹ La suspension des fils de contact à leurs supports doit être élastique.

² Les matériels de fixation sont conçus de façon à ce que le fil de contact soit tenu de manière sûre.

³ Les tendeurs sont fabriqués et installés de manière à ne pas mettre en danger les personnes ou les trains en cas de rupture des conducteurs.

Art. 21 Connexions des fils de contact

¹ Les connexions des fils de contact sollicitées à la traction, ainsi que les pièces isolantes qui y sont insérées et leurs raccords doivent, même lorsqu'ils sont usés, avoir au moins la résistance à la traction qui est prescrite pour le fil de contact.

² Les connexions sont exécutées de manière à éviter toute usure excessive ainsi que tout frottement et déplacement nuisibles.

³ Les fils de suspension et autres connexions qui sont prévus pour l'alimentation en courant doivent garantir un passage irréprochable de ce dernier.

Art. 22 Isolation de la ligne de contact

¹ L'isolation de la ligne de contact doit être telle qu'elle puisse supporter les effets des tensions électriques qui se produisent durant l'exploitation ferroviaire. Elle est à renforcer lorsque les corps d'isolation sont particulièrement soumis à la détérioration ou à l'encrassement.

² On intercalera en série deux isolateurs indépendants lorsque la ligne de contact:

- a. est suspendue à des pylônes métalliques ou en béton armé non mis à la terre-rail;
- b. ne peut pas être déclenchée pour les travaux d'entretien.

³ On intercalera en série trois isolateurs indépendants lorsque la ligne de contact suspendue à des bâtiments n'est pas mise à la terre-rail et qu'elle ne peut pas être déclenchée pour des travaux d'entretien.

⁴ Chaque isolateur indépendant doit supporter, à lui seul, toute la sollicitation à la tension.

⁵ En lieu et place de plusieurs isolateurs indépendants, on peut utiliser un seul élément de construction isolant, s'il répond aux exigences de l'isolation et si les distances sont respectées.

Art. 23 Croisement de lignes de contact de divers genres de courant ou de tension

L'organe de contrôle fixe les conditions et les charges auxquelles sont admis les croisements de lignes de contact dont les genres de tension ou de courant sont différents.

Art. 24 Câbles porteurs longitudinaux et transversaux; fils de suspension

¹ Les câbles longitudinaux et transversaux, les fils de suspension ainsi que leurs fixations et jonctions doivent résister aux influences extérieures liées à l'environnement, à la désagrégation électrochimique et à l'usure mécanique.

² Le département fixe dans les dispositions d'exécution les sollicitations admissibles à la traction selon chaque genre de construction de la ligne de contact.

Art. 25 Supports et leurs fondations

¹ Les supports et leurs fondations sont en principe à dimensionner selon l'ordonnance du 30 mars 1994²² sur les lignes électriques (OLEI).

² Les charges suivantes sont à prendre en considération:

- a. poids propre;
- b. charge des câbles et des fils, supplément pour une traction unilatérale en cas de rupture d'un conducteur ou d'un câble porteur;
- c. pression du vent sur les câbles et les supports;
- d. charges dues à la neige et à la glace sur les câbles et les supports;
- e. charges de montage.

³ Les supports de la ligne de contact doivent être repérés avec un numéro d'ordre.

Art. 26 Rails de contact

¹ Les dispositions sur les lignes de contact s'appliquent par analogie aux rails de contact placés au-dessus des véhicules.

² L'organe de contrôle décide de l'admissibilité et des mesures de protection à prendre pour les rails de contact placés dans l'emprise de la voie.

Art. 27 Lignes de contact multipolaires, y compris celles pour trolleybus

¹ Les fils de contact des lignes de contact multipolaires sont à suspendre de façon à ce qu'ils ne puissent pas se toucher.

² Lors de la détermination des mesures de sécurité, on considère que tous les fils de contact sont sous tension.

³ Les fils de contact mis à la terre ne doivent pas être utilisés comme conducteurs de terre.

⁴ Une protection isolante doit être placée entre les parties nues et sous tension et entre les parties conductrices des constructions et des installations lorsque les distances ne peuvent pas être respectées.

⁵ Lorsqu'aucun des fils de contact n'est mis à la terre dans une partie du réseau, l'isolation contre la terre de chaque fil de contact doit être surveillée. Au besoin, en cas d'isolation insuffisante, l'alimentation de la partie du réseau doit se déclencher automatiquement.

⁶ Lorsque des perches sont utilisées pour une captation de courant, des mesures appropriées sont à prendre afin que, lors de décâblage, aucune partie sensible des supports ne soit endommagée, ni que la tension ne soit propagée.

Art. 28 Signaux et plaques signalétiques de sécurité fixés sur les installations de lignes de contact

¹ Des signaux pour l'exploitation du chemin de fer peuvent être fixés aux supports de telle façon que la ligne de contact ne doive pas être déclenchée pour permettre leur nettoyage et le remplacement de lampes.

² Les avis de danger et les tableaux de signalisation peuvent également être fixés à des parties de ligne de contact sous tension.

Art. 29 Installations d'éclairage et équipements à proximité d'installations de lignes de contact

¹ Les luminaires qui ne sont pas sous la responsabilité de l'exploitant du chemin de fer peuvent être fixés à des supports seulement lorsqu'il n'est pas nécessaire de déclencher la ligne de contact pour remplacer leurs lampes et que, lorsqu'ils sont alimentés par un réseau à basse tension autre que celui de l'exploitation du chemin de fer, celui-ci est séparé de la prise de terre-rail par l'isolation nécessaire.

² Les luminaires qui sont suspendus à des câbles porteurs au-dessus de parties sous tension d'installation de ligne de contact doivent:

- a. être alimentés par des conducteurs isolés pour une tension au moins deux fois supérieure à celle de la ligne de contact, ou

- b. être alimentés au travers d'une séparation galvanique dont le transformateur se trouve en dehors de l'installation de ligne de contact.

³ Les câbles porteurs des luminaires placés au-dessus des parties sous tension d'installation de ligne de contact doivent:

- a. être fixés de façon conductrice à des supports mis à la terre-rail, ou
- b. être isolés de telle façon qu'en cas de contact fortuit avec une partie de la ligne de contact, aucune tension ne soit propagée sur des parties qui peuvent être touchées.

⁴ Les installations placées à proximité des fils de contact, telles que les signaux de circulation, ne doivent pas gêner l'entretien de l'installation de ligne de contact.

Section 3 Alimentation en énergie de traction

Art. 30 Installations de distribution

¹ Les installations de distribution comme les sous-stations et les stations de redressement sont à installer selon les prescriptions de l'ordonnance du 30 mars 1994²³ sur le courant fort.

² La mise à la terre du réseau alternatif d'alimentation des redresseurs doit être séparée de la mise à la terre-rail du côté courant continu.

³ Les parties d'installation du côté courant continu doivent être isolées du bâtiment. Elles doivent être reliées entre elles par un conducteur de terre de section suffisante; leur mise à la terre doit se faire:

- a. à la terre-rail;
- b. à un système de prise de terre étranger au rail, équipé d'une connexion dont le courant de défaut est contrôlé; lorsqu'un courant de défaut apparaît, il est nécessaire de déclencher l'installation aussi bien du réseau d'alimentation que de la ligne de contact;
- c. pour les installations de trolleybus: soit à un système de mise à la terre approprié déjà existant, soit à une mise à la terre indépendante, à installer.

⁴ Il faut monter un sectionneur dans la ligne de retour de courant immédiatement après son introduction dans le bâtiment.

²³ RS 734.2

Art. 31 Mesures de protection lors de court-circuit et de défaut à la terre

Dans chaque district d'alimentation, les installations doivent être prévues selon l'art. 63 de l'ordonnance du 30 mars 1994²⁴ sur le courant fort.

Art. 32 Postes de couplage pour les lignes de contact dans les stations

¹ Les postes de couplage qui ne peuvent être commandés à distance doivent être facilement accessibles.

² La ligne de contact doit pouvoir être déclenchée lors de défaut de la commande à distance des interrupteurs.

³ Lorsque de fausses manœuvres peuvent compromettre gravement la sécurité des personnes ou des installations, des mesures propres à les éviter doivent être prises.

⁴ Les postes de couplage sont à installer de façon qu'ils ne puissent pas être manœuvrés par des personnes non autorisées.

Section 4 Conducteur de retour du courant de traction**Art. 33** Généralités

¹ Le courant de traction doit être reconduit aussi complètement que possible dans les lignes prévues à cet effet.

² Lorsque la voie sert au retour du courant, les rails doivent être reliés entre eux par des connexions durables et bonnes conductrices. Le courant de retour doit pouvoir passer par deux chemins indépendants l'un de l'autre.

³ Pour la ligne de retour de courant à la sous-station ou à la station de redressement, au minimum deux conducteurs séparés doivent être connectés à plusieurs endroits de la voie.

Art. 34 Connexions et raccordements des rails

¹ La résistance mécanique et la conductibilité des connexions et des raccordements des rails ne doivent pas être affectées par des variations de la position de la voie dues à l'exploitation ni par les trépidations provoquées par les véhicules.

² Les connexions et les raccordements doivent être placés de façon à être protégés le plus possible contre des détériorations pendant des travaux d'entretien de la voie et ne doivent pas entraver ces derniers. Ils ne doivent pas porter atteinte à la résistance mécanique des rails.

²⁴ RS 734.2

³ Lorsqu'un risque de confusion existe, il faut rendre les connexions aux rails repérables.

Art. 35 Protection contre les courants vagabonds

¹ Lorsque des courants vagabonds provenant de chemins de fer à courant continu peuvent mettre en danger des conduites métalliques enterrées ou des éléments de construction, des mesures de protection appropriées sont à prendre.

² Les mesures de protection doivent être convenues entre les exploitants concernés.

Section 5 Equipements électriques spécifiques au chemin de fer

Art. 36 Installations de sécurité, de télécommande et de télécommunication

¹ Les installations de sécurité, de télécommande et de télécommunication sont à installer de façon à ce que la qualité de la transmission ne soit pas diminuée par d'autres installations. Les circuits électriques qui s'étendent sur de grandes distances doivent être symétriques et, dans la mesure du possible, ne pas être connectés à la terre. Les circuits électriques des installations de sécurité, notamment ceux des chemins de fer à courant continu, doivent être exploités sans prise de terre-rail.

² Les parties d'installation qui présentent une tension de contact plus élevée que celle qui est admise et qui ne sont pas placées dans des espaces fermés à clé, doivent être placées dans des coffrets isolants ou dans des coffrets métalliques mis à la terre.

³ Le potentiel local de la prise de terre-rail ne doit pas pouvoir être propagé au travers des appareils reliés à de longs circuits et montés sur des parties mises à la terre-rail.

⁴ Les sections d'alimentation des amplificateurs sont à choisir de telle façon qu'aucune tension longitudinale dangereuse ne puisse apparaître. Il faut prendre des mesures de protection particulières lorsque cela n'est pas possible.

Art. 37 Chauffages des aiguilles

¹ Les chauffages électriques des aiguilles doivent être parfaitement mis à la terre-rail ou alimentés au travers d'un transformateur de séparation ou d'un disjoncteur à courant de défaut.

² Les chauffages d'aiguilles alimentés par une installation centralisée à gaz doivent être installés de façon à ce qu'aucun courant de retour et qu'aucun courant vagabond ne puisse circuler dans le système de distribution du gaz.

Art. 38 Alimentation électrique des véhicules stationnés

¹ Les raccordements aux installations de préchauffage du train doivent être aménagés de façon à ce qu'aucune partie conductrice ne puisse être touchée fortuitement.

² Une alimentation unipolaire de circuit électrique ne peut être enclenchée que lorsque les véhicules sont parfaitement mis à la terre-rail.

³ L'état d'enclenchement de l'installation doit être reconnaissable.

Section 6 Prescriptions de mise à la terre

Art. 39 Généralités

Les parties conductrices d'installations dans la zone de tension ferroviaire qui normalement ne se trouvent pas sous tension doivent être mises à la terre-rail afin d'éviter la mise en danger de personnes par des tensions de contact ou de pas, et de choses par des courants de défaut ou de défaut à la terre.

Art. 40 Rencontre de systèmes de prise de terre

¹ Les systèmes de prise de terre étrangers au chemin de fer dans la zone de tension ferroviaire sont à relier avec la terre-rail ou à l'en séparer galvaniquement afin qu'aucune tension de contact ou de pas inadmissible ne puisse y apparaître.

² La terre-rail de chemins de fer à courant continu est à séparer des autres systèmes de prise de terre. Pour éviter des différences de tension trop importantes, il faudra, en cas de nécessité, installer des court-circuiteurs. Si une séparation n'est réalisable qu'au moyen de dépenses disproportionnées, des mesures adéquates pour la protection contre les courants vagabonds seront prises.

³ L'efficacité d'une séparation doit pouvoir être contrôlée en tout temps.

⁴ Lors de rencontre de systèmes de prise de terre, les exploitants concernés conviennent par écrit des mesures à prendre. Dans une même zone d'influence des systèmes de prise de terre, on prendra partout la même mesure.

⁵ Les installations d'une zone de tension ferroviaire alimentées par un réseau étranger au chemin de fer sont à équiper de conducteurs neutres et de protection séparés. Toutes les installations étrangères aux installations ferroviaires qui sont reliées à la terre-rail sont à réaliser par un type de protection identique.

Art. 41 Conducteurs de terre et dispositifs de mise à la terre

¹ Les conducteurs de terre sont à poser de telle sorte qu'ils n'entravent pas l'entretien de la voie. Ils doivent être protégés contre l'endommagement et les bornes de connexion doivent pouvoir être contrôlées.

² Pour la liaison de tronçons de ligne de contact déclenchés, des points de raccordement adéquats sont à préparer et des dispositifs de mise à la terre doivent être prêts à l'utilisation.

Art. 42 Corps métalliques dans la zone de tension ferroviaire

¹ Les clôtures métalliques, les glissières de sécurité continues et les corps métalliques similaires installés dans la zone d'influence de la terre-rail requièrent un mode de pose approprié, une séparation électrique ou une isolation afin qu'aucune tension de contact dangereuse ni aucune migration de tension ne puisse y apparaître.

² Pour les chemins de fer à courant continu, des mesures de protection contre les courants vagabonds seront prises.

Section 7 Véhicules

Art. 43 Généralités

¹ Les parties sous tension situées sur le côté extérieur des véhicules doivent être disposées de façon à ne pouvoir être touchées involontairement.

² Les équipements électriques à l'intérieur des véhicules accessibles au public seront construits de façon à ce que les parties sous tension de contact inadmissible ne puissent être touchées.

³ Les parties de l'équipement électrique pouvant subir un fort échauffement en cours d'exploitation ou dégager des étincelles doivent être disposées de manière à ne présenter aucun danger.

Art. 44 Protection contre les tensions dangereuses de contact et de pas

Des tensions inadmissibles de contact et de pas qui peuvent s'établir lors de la montée et de la descente des personnes, lors du chargement et du déchargement, ainsi qu'à l'intérieur du véhicule, sont à empêcher par la mise à la terre-rail des véhicules ou par l'isolation multiple des parties de véhicules concernées.

Art. 45 Organes de prise de courant

¹ Les prises de courant seront, par leur construction et leur disposition ainsi que par leur adaptation à la ligne de contact, conçues de façon que la prise de courant soit assurée pour toutes les vitesses prévues en exploitation.

² Pour les lignes de contact à haute tension, les prises de courant doivent pouvoir être manœuvrées du poste de conduite desservi. A basse tension, elles peuvent être manœuvrées par des cordes ou des courroies lorsque l'agent est suffisamment protégé.

³ Les prises de courant sont à construire de façon à ne pas endommager la ligne de contact et à réduire autant que possible l'usure de cette dernière. Les immissions engendrées par la prise de courant sont à maintenir à un faible niveau.

⁴ Lorsque les véhicules moteurs sont équipés de plusieurs prises de courant, leurs circuits électriques respectifs doivent pouvoir être coupés séparément.

Art. 46 Protection contre les surintensités

¹ Les véhicules moteurs doivent être munis d'au moins un dispositif de déclenchement automatique dans le circuit de courant de traction afin de les protéger contre l'endommagement par surintensité. Le dispositif de déclenchement doit couper sûrement le courant de court-circuit et de défaut à la terre et doit pouvoir être actionné du poste de conduite desservi.

² Les circuits auxiliaires (p. ex. alimentation du moteur du compresseur), les circuits de chauffage et les circuits alimentés par la batterie du véhicule doivent être indépendants les uns des autres et être protégés séparément par des dispositifs automatiques de déclenchement contre les surintensités.

³ En cas d'utilisation d'un frein électrique, des mesures particulières seront prises de manière à ce que le freinage ne soit pas perturbé par le dispositif de déclenchement.

Art. 47 Appareils de commande et de commutation

¹ Les appareils de commande et de commutation seront disposés dans le poste de conduite de manière à pouvoir être actionnés sans nuire à la conduite sûre du train et à ce qu'une manipulation involontaire, incorrecte ou non autorisée soit pratiquement exclue.

² Le véhicule moteur doit pouvoir être coupé, du poste de conduite desservi, de la tension de la ligne de contact.

³ Les sabots magnétiques seront automatiquement alimentés en courant par un accumulateur lors d'un défaut de tension de ligne de contact.

⁴ Lors de l'alimentation multipolaire par la ligne de contact, tous les circuits de courant doivent pouvoir être déclenchés ensemble sur tous les pôles; sont exclus les circuits de mesure.

Art. 48 Lignes

¹ A l'exception des lignes de terre, les lignes à fils nus sur isolateurs ne sont généralement admises que sur le toit des véhicules ou derrière des protections appropriées.

² Les conducteurs isolés doivent être placés de manière à être protégés suffisamment contre des détériorations mécaniques, des échauffements inadmissibles et des influences chimiques.

³ Les lignes en câbles des circuits de commande doivent être posées séparément de celles des circuits principaux et des autres lignes en câbles sous tension de ligne de contact.

⁴ Les connexions et les points de raccordement entre conducteurs et appareils doivent garantir une résistance mécanique et une conductibilité suffisantes même sous l'effet de vibrations.

Art. 49 Coupleurs électriques entre véhicules

¹ Les coupleurs électriques doivent être construits de manière à ce que les parties sous tension soient soustraites à tout contact involontaire. Ils ne doivent pas pouvoir s'ouvrir d'eux-mêmes.

² Des mesures seront prises pour éviter l'ouverture des coupleurs électriques sous tension dangereuse ou sous charge.

³ Les coupleurs électriques destinés à différents usages sont construits de façon à ne pas pouvoir être confondus.

Art. 50 Mesures de protection aux véhicules escaladables

Pour les véhicules qui sont escaladables jusqu'à la zone de ligne de contact sans l'utilisation de moyens auxiliaires (tels qu'une échelle) ou sans fournir d'efforts extraordinaires, des mesures particulières doivent être prises.

Art. 51 Circuits des batteries et accumulateurs

¹ Les circuits des batteries sont à concevoir de façon qu'aucune tension dangereuse ne puisse apparaître même lors d'un dérangement.

² Les batteries d'accumulateurs doivent être placées de manière à ne pouvoir ni endommager les véhicules, ni incommoder les voyageurs.

Chapitre 3 Prescriptions d'exploitation**Art. 52** Instruction du personnel

¹ L'exploitant est tenu d'établir des prescriptions et d'instruire son personnel sur:

- a. l'utilisation et l'entretien des équipements électriques;
- b. la prévention des risques et des accidents.

² Les prescriptions doivent être soumises à l'organe de contrôle pour qu'il puisse en prendre connaissance.

³ L'exploitant détermine, en commun avec les tiers appelés à travailler dans la zone de ses installations électriques, les mesures de protection à prendre pour la prévention des accidents.

Art. 53 Travaux effectués sur des installations électriques ou au voisinage de celles-ci

¹ Les installations à courant fort, notamment les lignes, sont à considérer comme étant sous tension si elles ne sont pas mises à la terre de façon visible.

² La mise à la terre doit être réalisée aux deux extrémités du chantier. La mise à la terre sur une seule des extrémités est autorisée pour les travaux effectués sur les toits et les superstructures des véhicules lorsque l'alimentation ne peut avoir lieu qu'à une seule extrémité du véhicule.

³ La mise à la terre au moyen de perches de mise à la terre mobiles, en particulier dans la zone de rails isolés, est réalisée après avoir relié galvaniquement les deux rails.

⁴ Les travaux aux rails de chemins de fer électriques sont autorisés uniquement lorsque le personnel chargé des travaux est protégé contre les dangers du courant électrique.

⁵ Les dispositions de l'ordonnance du 30 mars 1994²⁵ sur le courant fort sont applicables aux travaux sur des installations déclenchées ou sous tension.

Art. 54 Entretien

¹ L'exploitant doit maintenir constamment les installations électriques en bon état et les contrôler régulièrement. La fréquence des contrôles est déterminée par l'article 18 de l'ordonnance du 30 mars 1994²⁶ sur le courant fort.

² Les résultats de ces contrôles seront consignés dans des rapports de contrôle et présentés à l'organe de contrôle sur demande.

³ L'organe de contrôle peut exiger ou ordonner des essais de qualité lorsque ceux-ci sont nécessaires pour garantir la sécurité.

⁴ Des lignes de contact hors service pour une période prolongée doivent être démontées sans tarder ou doivent être entretenues comme les lignes en service. Dans la mesure où elles n'ont pas à être mises sous tension, elles sont à mettre à la terre de manière durable.

Chapitre 4 Voies de recours, dispositions pénales

Art. 55 Dispositions pénales

Quiconque établit ou modifie une installation électrique sans une approbation légale valable, sera puni aux termes de l'art. 55 LIE.

Art. 56²⁷ Voies de droit

Les recours contre les décisions de l'organe de contrôle sont régis par l'art. 23 LIE.

Chapitre 5 Dispositions finales

Art. 57 Dispositions d'exécution

Le département édicte les dispositions d'exécution.

²⁵ RS 734.2

²⁶ RS 734.2

²⁷ Nouvelle teneur selon le ch. I 5 de l'O du 2 fév. 2000 (RO 2000 762).

Art. 58 Abrogation du droit en vigueur

L'ordonnance du 7 juillet 1933²⁸ sur l'établissement, l'exploitation et l'entretien des installations électriques des chemins de fer est abrogée.

Art. 59 Modification du droit en vigueur

¹ L'ordonnance du 30 mars 1994²⁹ sur le courant fort est modifiée comme il suit:

Art. 2, let. c

...

² L'ordonnance du 30 mars 1994³⁰ sur les lignes électriques est modifiée comme il suit:

Art. 3, al. 2

...

Art. 60 Adaptation des installations et des véhicules existants

L'organe de contrôle décide, dans un délai de deux ans après l'entrée en vigueur de cette ordonnance, quelles sont les installations et quels sont les véhicules à adapter selon les prescriptions de cette ordonnance.

Art. 61 Entrée en vigueur

La présente ordonnance entre en vigueur le 1^{er} janvier 1995.

²⁸ [RS 4 903; RO 1957 617, 1989 1834 art. 42 ch. 3, 1994 1199 art. 85]

²⁹ RS 734.2. La modification mentionnée ci-dessous est insérée dans ladite ordonnance.

³⁰ RS 734.31. La modification mentionnée ci-dessous est insérée dans ladite ordonnance.

