



ESTI no. 245.0311 f

Règles de sécurité pour des travaux sur les lignes aériennes à haute tension



Auteurs TK 11, SUVA, AES, ESTI

Valable dès le 1er avril 2011

Remplace STI Nr. 245.0803

Peut être obtenue par téléchargement à l'adresse ci-dessous :

www.esti.admin.ch
Documentation_ESTI Publications
245.0311 f

Inspection fédérale des installations à courant fort ESTI
Luppenstrasse 1
8320 Fehraltorf
Tél. 044 956 12 12
Fax 044 956 12 22
info@esti.admin.ch
www.esti.admin.ch

Sommaire

1	Introduction	3
2	Domaine d'application	3
3	Définitions	4
3.1	Personnel	4
3.2	Installations (lignes)	6
3.3	Sécurité électrique	6
3.4	Moyens de travail	8
4	Bases légales	9
4.1	Remarques générales	9
4.2	Références aux ordonnances, normes et publications	9
5	Mesure de protection générales	11
5.1	Dispositions générales	11
5.2	Concept pour la formation de base / répétition	12
5.3	Formation de base / répétitions dans les entreprises	12
5.4	Formation de base/répétitions pour formateurs autorisés	13
6	Mesures de protection contre les risques de chute	14
6.1	Principe	14
6.2	Equipements de protection contre les chutes	14
6.3	Dispositifs d'assurage rigides	14
6.4	Accès à l'emplacement de travail et protection à l'emplacement de travail	15
6.5	Domaine d'application des dispositions	15
6.6	Matériel et outillage transportés sur les supports de lignes	15
6.7	Utilisation d'engins de circulation sur câble (3.4.1)	16
6.8	Travaux avec plateformes élévatrices et grues mobiles équipées d'une nacelle de travail	16
6.9	Montage de consoles sur des pylônes en béton avec un camion-grue	17
6.10	Moyens de travail	18
6.11	Entretien et contrôle des équipements de protection contre les chutes	20
6.12	Mesures de sauvetage	20
7	Mesures de protection contre les risques électriques	22
7.1	Principes	22
7.2	Organisation du travail	23
7.3	Qualification du personnel	24
7.4	Personnel extérieur à l'entreprise	25
7.5	Travail dans le voisinage de pièces sous tension (3.3.11)	26
7.6	Travail hors tension (3.3.10)	28
7.7	Vérifier l'absence de tension (VAT)	29
7.8	Mise à la terre (MALT)	29
7.9	Mesures de protection contre les dangers liés aux phénomènes d'induction	32
7.10	Conditions atmosphériques	34
8	Dispositions transitoires	34
	Annexes	35
Annexe A :	Exemples d'application pour le point 7.9	35
Annexe C :	Concept pour la formation de base et les répétitions	45
Annexe D :	Montage de consoles en béton	46
Annexe E :	Exemple d'ordre de travaux / dispositif de sécurité	47
Annexe F :	Liste de contrôle: Organisation de projet conforme aux principes de sécurité	50

1 Introduction

Les présentes règles ont été élaborées, sur l'initiative du comité technique TK11 "Lignes aériennes ", par un groupe de travail composé de représentants d'entreprises électriques, d'entreprises de constructions, de travaux de peinture et de corrosion et de représentants d'organismes officiels (Suva, ESTI).

Elles ont pour but d'établir, à l'intention des entreprises, des règles d'application communes pour satisfaire aux exigences légales de sécurité lors de travaux sur les lignes aériennes à haute tension.

Elles décrivent à la fois les mesures de protection contre les risques électriques et contre les risques de chutes.

Principe:

La mise en pratique des présentes règles de sécurité exige que tous les participants, du chef jusqu'aux exécutants, assument pleinement leur responsabilité.

2 Domaine d'application

Ces règles s'appliquent aux lignes aériennes à haute tension > 1kV.

Les domaines suivants n'ont pas été considérés soit parce qu'ils sortent à proprement parler du travail «en hauteur», soit qu'ils font déjà l'objet de directives particulières :

- Les travaux sur les lignes avec poteaux en bois.
- La construction des fondations et la mise en place d'électrodes de terre.
- L'aménagement des dépôts et des chantiers
- Le transport et le montage par hélicoptère.
- La conduite de grues et de machines de chantier au voisinage des lignes aériennes.
- Les travaux sous tension.

Les mesures de protection peuvent être adaptées par les entreprises en fonction des caractéristiques des installations ; elles ne devraient en revanche pas différer sur le principe.

Ces règles s'inscrivent aussi dans le cadre de la législation en vigueur. Elles ne peuvent être complétées que par des instructions plus contraignantes.

3 Définitions

Les définitions ci-dessous sont valables dans l'application des présentes règles.

Certaines définitions ont été reprises de publications existantes. A la fin de chaque définition, le chiffre entre parenthèses renvoie à l'article correspondant du document source. Les autres définitions sans référence sont reprises de la terminologie électrotechnique internationale.

3.1 Personnel

3.1.1 **Exploitant** : Responsable d'exploitation d'une installation électrique. Cela peut être la direction d'entreprise, le propriétaire, le preneur de bail, le locataire (OICF, art.3, chiffre 9). Il a les pleins pouvoirs concernant l'exploitation des installations et pour cela est aussi responsable de la sécurité et de la protection de la santé des travailleurs.

3.1.2 **Personne chargée d'une installation électrique** Personne qui a été désignée pour assumer la responsabilité effective de l'exploitation de l'installation électrique. Cette responsabilité peut être déléguée en partie à d'autres personnes si nécessaire (EN 50110-1, 3.2.2). Cette responsabilité concerne aussi la conduite, la maintenance et l'entretien de l'installation.

Sauf mention ou disposition différente, la responsabilité de l'installation incombe à l'exploitant ou au propriétaire de la ligne.

On distingue en principe l'exploitation et les travaux sur les installations électriques. La distinction entre les tâches est opérée de la :

Responsable de l'installation à distance / organisme exploitant

Le responsable de l'installation à distance représente l'exploitant de l'installation électrique et fait ainsi office de responsable proprement dit de l'installation. En règle générale, il s'agit toujours du collaborateur gestionnaire (dispatcheur, opérateur, ingénieur de piquet, conducteur de réseau) du centre d'exploitation ou de commande). Il est responsable du déroulement réglementaire des ordres de manœuvre ainsi que des protections et opérations de manœuvre supérieures dans les installations et réseaux. Les responsables d'installation à distance sont habilités à donner des directives et à procéder à des manœuvres depuis le poste de commande central. Le responsable d'installation à distance est une personne compétente.

Responsable d'installation sur place / supervision

La responsabilité de l'installation peut être transmise à une personne désignée pour des missions clairement définies (description précise de l'installation, de l'activité et de la durée). Lorsqu'une installation est par exemple réalisée sous forme de mandat d'EG, la responsabilité de l'installation incombe au responsable du projet jusqu'à ce que celui-ci remette l'installation à l'exploitant ou au responsable d'installation à distance.

Cette fonction est nécessaire pour les travaux sur des installations électriques. Le responsable d'installation sur place assume en principe la responsabilité de la sécurité sur place ainsi que de l'installation des protections sur le chantier conformément à la règle des 5 doigts. Ces activités ne peuvent être exécutées que par le responsable de l'installation sur place ou en règle générale par une personne compétente, placée sous son autorité ou sa supervision directe. En fonction des travaux à effectuer, la supervision peut aussi être assurée par une personne instruite. Parmi les exigences, il y a d'excellentes connaissances de l'installation, la manipulation sûre des détecteurs de tension, des dispositifs de mise à la terre, des équipements de protection individuels ainsi que des méthodes de travail (zones de voisinage et de danger). Les responsables d'installation sur place doivent faire preuve d'un sens aigu des responsabilités et de la sécurité ainsi que de la capacité de s'imposer.

- 3.1.3 **Personne chargée des travaux :** Personne qui a été désignée pour assumer la responsabilité effective des travaux. Cette responsabilité peut être déléguée en partie à d'autres personnes si nécessaire (EN 50110-1, 3.2.1). La personne chargée des travaux est aussi responsable de la sécurité du travail sur le chantier. La responsabilité des travaux peut être assumée par le chef de projet, de chantier ou de montage. Les travailleurs doivent être instruits en matière de sécurité selon la situation. Le responsable des travaux instruit les travailleurs (personnes étrangères à l'entreprise incluses) et veille à l'application des mesures de sécurité sur le chantier.
- 3.1.4 **Personne compétente / qualifiée:** Personne possédant une formation de base en électrotechnique et expérimentée dans le maniement des dispositifs électrotechniques (OICF, art.3, chiffre 23). La personne compétente correspond à la personne qualifiée selon EN 50110-1, 3.2.3. Elle sait reconnaître et éviter les dangers que peut présenter l'électricité. La compétence doit être justifiée.
- 3.1.5 **Personne instruite / avertie** Personne instruite / avertie: Personne n'ayant pas reçu de formation électrotechnique, mais qui peut exercer dans les installations à courant fort, des activités limitées et bien définies et qui connaît la situation locale et les mesures de protection (OICF, art.3, chiffre 15). La personne instruite correspond à la personne avertie selon EN 50110-1, 3.2.4. La personne avertie doit être suffisamment informée par une personne qualifiée pour lui permettre d'éviter les dangers que peut présenter l'électricité.
- 3.1.6 **Personne ordinaire** Personne ordinaire: Personne qui n'est ni une personne compétente ni une personne instruite dans le domaine électrotechnique (EN 50110-1, 3.2.5).
- 3.1.7 **Personne habilitée:** Personne qui, sur la base de sa formation spéciale et de son expérience, possède des connaissances suffisantes dans le domaine en question.

- 3.1.8 **Formateur autorisé :** Un formateur autorisé est une personne instruite/avertie dans le domaine électrotechnique, de préférence avec une expérience de cadre. Il connaît les travaux sur lignes aériennes à haute tension. En fonction de la région linguistique abritant le siège de l'entreprise, il parle français, allemand ou italien. Il a suivi la formation de base de formateurs agréés et satisfait aux critères définis par les buts pédagogiques écrits et pratiques.
- 3.2 Installations (lignes)
- 3.2.1 **Ligne aérienne :** Ligne électrique établie en plein air et dont les conducteurs sont suspendus librement entre des points d'appuis (OLEI, annexe 1, chiffre 8)
- 3.2.2 **Supports de lignes :** Pylônes treillis, mâts en béton, mâts en acier, portiques, structures en bois (poteaux bois exceptés).
Les supports peuvent être équipés d'installations supplémentaires telles que des antennes, des équipements de télécommunication, de signalisation ou de mesures atmosphériques.
- 3.2.3 **Travaux :** La réalisation, la transformation, l'entretien ou le démontage de lignes aériennes. L'installation, la transformation et l'entretien d'équipements supplémentaires sur les lignes aériennes. Les travaux anticorrosion, d'assainissement de béton et de peinture. Les travaux préparatoires et finaux, comportant des risques de chutes.
- 3.2.4 **Accès à l'emplacement de travail:** Le cheminement, sur le support, depuis le sol jusqu'au premier emplacement de travail ou entre deux emplacements de travail ainsi que tout cheminement sur le support effectué lors des activités de contrôle.
- 3.3 Sécurité électrique
- 3.3.1 **Mise hors service :** Opération qui consiste à mettre hors tension une installation en ouvrant les disjoncteurs et sectionneurs. Ce terme n'indique pas l'état de mise à la terre éventuelle de l'installation. L'état de "mise hors service" permet exceptionnellement la délivrance d'une autorisation de disposer ou de travail dans des situations bien déterminées.
- 3.3.2 **Ordre de manœuvre:** Instruction écrite ou exceptionnellement orale commandant l'exécution de manœuvres.
- 3.3.3 **Autorisation de disposer :** Notification du centre d'exploitation à la personne chargée des travaux, de la mise à disposition d'une ligne hors service et à la terre pour y effectuer les travaux prévus par l'ordre de manœuvres.

- 3.3.4 **Autorisation de travail** : Autorisation de travailler sur le chantier notifiée par la personne chargée des travaux aux exécutants après la mise hors tension de l'installation conformément à la règle des 5 doigts.
- 3.3.5 **Restitution de l'autorisation de disposer: Après** achèvement des travaux sur tous les chantiers, notification de la personne chargée des travaux au centre de conduite que l'installation est prête à être remise en service.
- 3.3.6 **Mise à la terre de travail** : Mise à la terre et en court-circuit sur tous les pôles, au moyen de garnitures de mise à la terre, de parties actives hors tension sur lesquelles des travaux sont exécutés ou qui ont été déclenchées pour des raisons de sécurité.
Les garnitures de mise à la terre et en court-circuit doivent être placées à proximité du chantier et le protéger de tous côtés. Cette mesure a pour but de protéger les personnes contre les risques d'électrisation.
- 3.3.7 **Garniture de mise à la terre**: Mobile permettant la mise à terre.
- 3.3.8 **Diffuseur** : Dispositif constitué de piquets de terre reliés électriquement. Il améliore la prise de terre existante et participe à l'équipotentialité du chantier.
- 3.3.9 **Terre roulante** : Dispositif servant à la mise à la terre d'un conducteur pendant la phase de déroulage. Il permet d'écouler les courants induits et d'assurer l'équipotentialité. Il ne doit pas être utilisé comme mise à la terre de travail (3.3.6).
- 3.3.10 **Travail hors tension: Travail** sur une ligne aérienne qui n'est ni sous tension ni chargée électriquement, réalisé après avoir pris toutes les mesures pour prévenir le danger électrique (EN 50110-1, 3.4.8).
- 3.3.11 **Travail au voisinage de pièces sous tension**: Travail au cours duquel une personne pénètre dans la zone de voisinage soit avec une partie de son corps soit avec un outil ou tout autre objet qu'il manipule, sans pénétrer dans la zone de travail sous tension (EN 50110-1, 3.4.5).
- 3.3.12 **Distance minimale de travail**: Distance minimale dans l'air à maintenir entre toute partie du corps d'une personne ou tout outil conducteur directement manipulé, et toutes les parties portées à des potentiels différents, sous tension ou à la terre. La distance minimale de travail est la somme de la distance électrique et de la composante ergonomique (EN 50110-1, 3.7.1).
- 3.3.13 **Zone de voisinage** : Espace délimité entourant la zone de travail sous tension (EN 50110-1, 3.3.2)
- 3.3.14 **Zone de travail** : Espace autour des pièces sous tension dans lequel le niveau d'isolation pour prévenir le danger électrique n'est pas assuré quand on y pénètre sans mesures de protection (EN 50110-1, 3.3.3).

3.3.15 **Travail sous tension.** Travail au cours duquel une personne entre en contact avec des pièces sous tension ou pénètre dans la zone de travail sous tension soit avec une partie de son corps soit avec des outils, équipements ou dispositifs qu'il manipule (EN 50110-1, 3.4.4).

3.4 Moyens de travail

3.4.1 **Engins de circulation sur câble :** On désigne d'engins de circulation sur câble des engins ou appareils qui peuvent servir de postes de travail mobiles sur les conducteurs de phases ou câbles de garde des lignes aériennes. Les engins de circulation sur câble/nacelles peuvent être déplacés manuellement ou motorisés.

3.4.2 **Echelles à emboîtement :** On désigne d'échelles à emboîtement des échelles ou systèmes d'échelles qui s'emboîtent les uns dans les autres. Ils sont assemblés par éléments, fixés autour du mât par des dispositifs de serrage et constituent ainsi un système d'échelles flexible et adapté à la hauteur du mât.

3.4.3 **Echelles suspendues :** Les échelles suspendues sont des échelles utilisées pour les travaux sur des lignes aériennes qui sont suspendues verticalement mais aussi horizontalement à un élément fixe du mât. Selon les critères de charge, elles autorisent aussi des charges horizontales (vérifier les données-constructeur).

4 Bases légales

4.1 Remarques générales

4.1.1 Pour assurer la sécurité du travail, l'employeur est tenu de prendre toutes les dispositions et mesures de protection qui répondent aux exigences des ordonnances, des publications de la Suva et de l'ESTI concernant la sécurité du travail, des présentes règles et des règles techniques reconnues.

Sont réputées règles techniques reconnues les normes techniques internationales harmonisées. A défaut, on s'en tiendra aux normes techniques d'Electrosuisse.

Les principales publications, en relation avec la sécurité lors de travaux sur les lignes aériennes, sont énumérées de manière non exhaustive au chapitre 4.2.

4.1.2 Les règles présentées dans ce document n'excluent pas d'autres solutions contenues dans les règles techniques des états membres de l'Union Européenne ou d'autres états et qui garantissent une sécurité équivalente.

4.2 Références aux ordonnances, normes et publications

Le présent document incorpore, aux endroits appropriés du texte, certaines dispositions extraites des publications ci-dessous.

OPA : Ordonnance sur la prévention des accidents (RS 832.30)

OTconst : Ordonnance sur les travaux de construction (RS 832.311.141)

OMach : Ordonnance sur la sécurité des machines (RS 819.14)

OSPro : Ordonnance sur la sécurité des produits (RS 930,111) (EPI)

OICF : Ordonnance sur les installations électriques à courant fort (RS 734.2)

OLEI Ordonnances sur les lignes électriques (RS 734.31)

EN 131-2 : Echelles – Partie 2 : Exigences, essais, marquages

EN 353-1 : Equipements de protection individuels – Partie 1 : Systèmes antichutes mobiles sur supports d'assurage rigides

EN 361: Equipement de protection individuel contre les chutes de hauteur – harnais d'antichute

EN 363: Equipement de protection individuel contre les chutes de hauteur – Systèmes d'arrêt des chutes

EN 50110-1 : 1996:	Exploitation des installations électriques
EN 50374:	Nacelles suspendues
ESTI n° 407:	Activités sur des installations électriques
SUVA 1863:	Règles relatives à la mise en œuvre de grues et de machines de chantier à proximité de lignes électriques aériennes
SUVA 44002:	La sécurité en s'encordant
SUVA SBA 150:	Travailleurs isolés

5 Mesure de protection générales

5.1 Dispositions générales

- 5.1.1 Si les risques d'accidents ou d'atteintes à la santé ne peuvent pas être éliminés par des mesures d'ordre technique ou d'organisation ou ne peuvent l'être que partiellement, l'employeur mettra à la disposition des travailleurs des équipements de protection individuelle (EPI) tels que casques de protection, protège-cheveux, lunettes et écrans de protection, protecteurs d'ouïe, appareils de protection des voies respiratoires, chaussures, gants et vêtements de protection, dispositifs de protection contre les chutes et la noyade, produits de protection de la peau et, au besoin, sous-vêtements spéciaux, dont l'utilisation peut être raisonnablement exigée. L'employeur doit veiller à ce que ces équipements soient toujours en parfait état et prêts à être utilisés (OPA, art.5).
Lors des travaux avec EPI antichutes, un casque avec jugulaire doit être porté.
- 5.1.2 L'employeur ne peut confier des travaux sur des lignes aériennes qu'à des travailleurs qui ont été spécialement formés à cet effet, qui connaissent les présentes règles (OPA, art.8, al.1) et dont les aptitudes physiques ont été vérifiées, avant l'entrée en service par un médecin pratiquant. Vous trouverez un exemple de questionnaire sur l'état de santé à l'annexe B.
- 5.1.3 L'employeur fera surveiller tout travailleur qui exécute seul un travail dangereux [OPA, art.8, al.1, (voir aussi Suva SBA 150 f)].
Un travail sur des lignes aériennes est considéré comme dangereux.
- 5.1.4 Le travailleur est tenu de suivre les directives de l'employeur en matière de sécurité au travail et d'observer les règles de sécurité généralement reconnues. Il doit en particulier utiliser les équipements de protection individuelle et s'abstenir de porter atteinte à l'efficacité des équipements de protection (OPA, art.11, al.1).
- 5.1.5 Lorsqu'un travailleur constate des défauts qui compromettent la sécurité au travail, il doit immédiatement les éliminer. S'il n'est pas en mesure de le faire ou s'il n'y est pas autorisé, il doit aviser l'employeur sans délai (OPA, art.11, al.2).
- 5.1.6 Le travailleur ne doit pas se mettre dans un état tel qu'il expose sa personne ou celle d'autres travailleurs à un danger. Cela vaut en particulier pour la consommation d'alcool ou d'autres produits enivrants (OPA, art. 11 al.3).

5.1.7 Les travailleurs doivent porter un casque de protection dans tous les travaux où ils peuvent être mis en danger par la chute d'objets ou de matériaux (OTConst, art.5, al.1).

5.2 Concept pour la formation de base / répétition

5.2.1 Principe

Le concept pour la formation de base et la répétition a pour vocation de garantir et de développer sans cesse la sécurité des personnes travaillant sur les lignes aériennes à haute tension dans les entreprises.

5.2.2 Concept

Le concept à l'annexe C comporte une formation de base et des répétitions périodiques dans les entreprises et pour les formateurs agréés.

5.3 Formation de base / répétitions dans les entreprises

5.3.1 Formation de base en entreprise

L'employeur veille à ce que les travailleurs employés dans son entreprise, y compris ceux provenant d'une entreprise tierces soient informés des risques auxquels ils sont exposés dans l'exercice de leur activité et instruits des mesures à prendre pour les prévenir. Cette information et cette instruction doivent être dispensées lors de l'entrée en service ainsi qu'à chaque modification importante des conditions de travail. Elles doivent être répétées si nécessaire.

Avant de recourir à du personnel d'entreprises tierces et de travail temporaire, il convient de vérifier le niveau de formation et si nécessaire de pourvoir à une formation par le formateur autorisé.

La formation et les instructions pour les travaux sur des lignes aériennes à haute tension conformément au concept à l'annexe C doivent être dispensées par un formateur autorisé.

La formation de base est composée pour l'essentiel d'exercices pratiques.

5.3.2 Répétitions en entreprise

Les répétitions par des formateurs autorisés conformément au concept à l'annexe C doivent être renouvelées au moins tous les trois ans (exception faite du point 6.12.3).

Les répétitions sont composées pour l'essentiel d'exercices pratiques.

5.3.3 Durée des formations

Le formateur autorisé fixe la durée de la formation de base et des répétitions en concertation avec le supérieur hiérarchique selon le niveau de formation des participants afin que les travaux sur les lignes aériennes à haute tension puissent être effectués en toute sécurité. Leur durée est en règle générale d'une demi-journée.

5.3.4 Consignation des formations

La formation de base et les répétitions doivent être consignées par l'employeur.

5.4 Formation de base/répétitions pour formateurs autorisés

5.4.1 Obligations de l'employeur

L'employeur veillera à ce qu'au moins deux formateurs autorisés, nommément désignés, soient mis à disposition pour la formation de base/les répétitions dans son entreprise. Au moins un des deux doit être employé de l'entreprise. Une convention écrite doit être signée avec les formateurs autorisés externes.

5.4.2 Durée des formations

Conformément au concept à l'annexe C, la formation de base pour formateurs autorisés dure au moins quatre jours. Les répétitions annuelles durent une journée.

5.4.3 Réalisation et consignation

La formation de base / les répétitions doivent être effectuées auprès d'un organisme de formation reconnu (liste consultable à l'AES). La formation de base et les répétitions doivent être consignées par l'employeur.

5.4.4 Contrôle des objectifs pédagogiques de la formation de base.

La formation de base doit être vérifiée à l'aide d'un contrôle pratique et écrit des objectifs pédagogiques. En cas d'échec au contrôle, les parties correspondantes de la formation doivent être répétées et reconstruites.

6 Mesures de protection contre les risques de chute

6.1 Principe

- 6.1.1 Dès que la hauteur de chute dépasse 3,0 m lors de l'accès à l'emplacement de travail et à l'emplacement de travail lui-même, les travailleurs doivent s'assurer en permanence avec des EPI antichutes (par analogie aux art. 18 et 19 de l'OTconst).
- 6.1.2 L'utilisation de dispositifs d'assurage rigides avec guidage permanent est obligatoire pour les premiers montants et derniers descendants hormis lorsque des travaux sont simultanément effectués lors de l'ascension et de la descente sur les montants d'angle.
- 6.1.3 Entre la première ascension et la dernière descente, l'employeur a le libre choix des dispositifs de sécurité dans les limites des prescriptions en vigueur.
- 6.1.4 Si l'emplacement de travail est desservi par une échelle fixe et s'il est à moins de 5m de hauteur, l'utilisation d'EPI pour l'ascension et le travail n'est pas obligatoire lorsqu'une plateforme protégée contre les chutes est disponible.

6.2 Equipements de protection contre les chutes

- 6.2.1 Pour la protection contre les risques de chute lors des travaux sur les lignes aériennes, l'employeur mettra à la disposition des travailleurs des équipements de protection appropriés au danger encouru.
- 6.2.2 Les équipements de protection contre les chutes doivent répondre aux normes de sécurité pour le travail. Le respect des normes EN (EN 361 et EN 363 en particulier) suffit généralement à satisfaire aux exigences prescrites par la loi. Une déclaration de conformité du fabricant, conforme à l'OSIT, annexe 2, doit être disponible.
- 6.2.3 Les équipements de protection contre les chutes doivent être utilisés conformément aux notices d'instructions des fabricants et aux directives de service des employeurs.
- 6.2.4 Les équipements de protection contre les chutes ne doivent servir que pour la protection des personnes et non à d'autres fins (élingue pour levage de charges par exemple).

6.3 Dispositifs d'assurage rigides

- 6.3.1 Les nouveaux pylones des lignes aériennes doivent être équipés d'un dispositif d'assurage rigide selon la norme EN 353-1.

- 6.3.2 Pour les pylônes existants, Les exploitants élaboreront un concept de modification avec des dispositifs d'assurage rigides conformes à la norme EN 353-1. Ce concept définit en principe les mâts sur lesquels les dispositifs d'assurage doivent être rajoutés (avec ordre de priorité et quantification) dans quel délai global. Il convient d'équiper au moins les pylônes qui n'étaient pas munis jusque là d'échelles, d'échelons, d'accès, crochets d'arrimage, qui, associés à d'autres accessoires et combinés avec des EIP antichutes permettent une ascension en toute sécurité. L'organe de contrôle (ESTI/OFT) vérifie et autorise le concept avec son calendrier.
- 6.3.3 Lors de transformations de mâts existants, un dispositif d'assurage permanent selon la norme EN 353-1 doit être monté indépendamment du concept de modification. Ce rajout est décidé avec l'approbation des plans et l'organe de contrôle surveille son exécution.
- 6.3.4 La responsabilité de cet équipement ou de ce rajout technique incombe à l'exploitant.
- 6.3.5 Les dispositifs d'assurage doivent être contrôlés visuellement avant et pendant leur utilisation.
- 6.4** Accès à l'emplacement de travail et protection à l'emplacement de travail
- 6.4.1 Les techniques énoncées dans les documents didactiques de la branche pour les différentes activités impliquant l'utilisation d'EPI sont obligatoires.
- 6.5** Domaine d'application des dispositions
- Les dispositions régissant l'accès à l'emplacement de travail et la protection à l'emplacement de travail (points 6.2 et 6.3) sont applicables à tous les travaux sur des pylônes de lignes aériennes (3.2.2).
- 6.6** Matériel et outillage transportés sur les supports de lignes
- 6.6.1 Lors de l'accès à l'emplacement de travail (3.2.4), le travailleur ne transportera que du matériel ou de l'outillage permettant une sécurité de mouvement, comme par exemples les cordes de service et les petites poulies pour hisser ou descendre le matériel, les poches d'outillage. Il faut en outre assurer ces éléments contre les risques de chute.
- 6.6.2 Si du matériel ou de l'outillage doit être transporté sur les lignes aériennes, on cherchera à en réduire le poids ou la prise au vent autant que possible et à éviter les risques d'accrochage avec les parties constructives du support ainsi que les risques de décrochage de la charge.
- 6.6.3 Le matériel et l'outillage seront hissés à l'emplacement de travail au moyen de dispositifs appropriés comme les cordes de services.

6.7 Utilisation d'engins de circulation sur câble (3.4.1)

6.7.1 Les engins de circulation sur câble/nacelles construits après 2004 doivent être conformes à la norme EN 50374. Les engins de circulation sur câble/nacelles plus anciens doivent être contrôlés et entretenus de manière analogue au point 6.10.1.

6.7.2 Tout engin de circulation sur câble doit être muni en permanence des renseignements suivants :

- Nom du fabricant, ou de l'organisme mettant l'engin en circulation
- Année de fabrication
- Charge utile maximale
- Mesures de sécurité

6.7.3 Le bon fonctionnement de l'engin doit être vérifié avant toute utilisation.

6.7.4 Les engins de circulation sur câble ne doivent être utilisés que si aucun manchon de connexion ou seulement des manchons de connexion résistants à la traction se trouvent sur l'ensemble de la portée. La résistance à la traction doit être vérifiable.

6.7.5 Les engins peuvent être utilisés sur les conducteurs simples et les conducteurs en faisceau endommagés que dans les conditions suivantes :

- Le responsable d'installation sur place/la personne assurant la supervision vérifient avec le responsable des travaux la solidité du conducteur électrique/de terre en application des critères d'évaluation fixés par l'exploitant avant toute utilisation des engins de circulation sur câble.
- Le monteur s'assure au conducteur en surplomb. Des mesures de sécurité appropriées doivent être définies pour les travaux sur le câble de garde.

6.7.6 Le travailleur doit utiliser l'EPI pour la protection contre les chutes pour monter sur les engins de circulation sur câble de même que pour en descendre.

6.7.7 Le monteur doit utiliser l'EPI à bord de l'engin de circulation sur câble.

6.8 Travaux avec plateformes élévatrices et grues mobiles équipées d'une nacelle de travail

La directive 1863 de la Suva : « Règles relatives à la mise en œuvre de grues et de machines de chantier à proximité de lignes électriques aériennes » ne s'applique pas aux travaux sur les lignes aériennes à haute tension. Il convient d'appliquer les dispositions de l'ordonnance sur les installations électriques à courant fort ainsi que la norme suisse SN EN 50110-1, notamment concernant les distances à respecter.

6.8.1 La position du centre de gravité de ces engins n'est pas une valeur fixe dans la mesure où une partie de l'engin est mobile. En règle générale, des contacts de contrôle permettent d'éviter tout dépassement des capacités de

ces engins. Certains facteurs peuvent toutefois modifier leur équilibre et les amener à basculer. Il faut pour l'essentiel tenir compte de la charge autorisée des plateformes élévatrices (personnes et matériel), de la solidité du terrain, de la déclivité du terrain et de l'influence du vent. Les instructions du fabricant doivent être strictement respectées dans ce contexte.

- 6.8.2 Une plateforme élévatrice ne peut pas être utilisée par un monteur seul. Dès qu'une personne commande une plateforme élévatrice depuis celle-ci, une autre personne doit être en mesure d'effectuer les manœuvres d'urgence. Ces manœuvres consistent à ramener la plateforme élévatrice au sol lorsque le monteur qui y a pris place est victime d'un accident (malaise, blessure).
- 6.8.3 Les prescriptions relatives aux travaux à proximité immédiate d'installations ferroviaires ou de voies de circulation doivent être respectées. Les organes compétents (OFROU, Office du génie civil, CFF, etc.) doivent être contactés de façon précoce lors de l'installation de chantiers sur des autoroutes, des routes cantonales importantes ou des installations ferroviaires.
- 6.8.4 L'utilisation d'une grue mobile avec nacelle de travail nécessite une dérogation de la Suva. Celle-ci définit les mesures de sécurité nécessaires. Cette dérogation doit être obtenue auprès de la Suva par l'exploitant de la grue.
- 6.8.5 Pour se protéger des dangers liés à l'induction, il convient de respecter les dispositions du chapitre 7.8.3. Les « mises à la terre supplémentaires » suivantes sont notamment à prévoir.
- Mise à la terre de la structure conductrice de la plateforme élévatrice ou de la grue mobile (mise à la terre du mât, piquet de terre).
 - Lorsque l'emplacement de travail ne peut pas être directement protégé par des mises à la terre de travail, il faut mettre en place une équipotentialité entre la plateforme de travail et le conducteur de la ligne aérienne sur laquelle des travaux doivent être effectués.

6.9 Montage de consoles sur des pylônes en béton avec un camion-grue

- 6.9.1 Lors du montage de consoles avec un camion-grue, les monteurs étaient jusqu'à présent hissés à leur emplacement de travail en se tenant debout sur les consoles. Ils s'assuraient soit au crochet de la grue, soit aux moyens d'arrimage. Ce type de transport de personnes requiert une dérogation de la Suva (Art. 42 de l'ordonnance sur la prévention des accidents et art. 4 alinéa 5 de l'ordonnance sur les grues).
- 6.9.2 Un transport de personnes à l'aide d'un camion-grue n'est désormais plus possible que dans des conditions spécifiques. L'ordinogramme à l'annexe D indique quand ces conditions sont remplies.
- 6.9.3 Lorsqu'un transport de personnes avec une grue de montage ne peut être évité, une dérogation de la Suva est indispensable. Cette dérogation doit être demandée à la Suva au moins 4 semaines avant la réalisation des travaux à

l'aide du formulaire AS 1741.f. La demande se trouve sur le site Internet de la Suva. Les exigences de sécurité à remplir y sont mentionnées.

Nota: Une dérogation sera refusée si une plate-forme élévatrice peut être utilisée en toute sécurité pour le levage de personnes. C'est le cas lorsque la plateforme peut être positionnée sur un terrain solide comme une route asphaltée par exemple. Pour pouvoir vérifier ce point, un extrait de plan correspondant doit être joint à toute demande.

Lorsque tous les mâts d'un lot ne sont pas accessibles avec la plate-forme élévatrice, la dérogation sera délivrée dans un souci de simplification pour l'ensemble du lot.

6.10 Moyens de travail

6.10.1 Généralités

6.10.1.1 Formation

L'employeur veillera à ce que les travailleurs soient instruits à l'utilisation correcte des moyens de travail. Une justification écrite de cette instruction doit être produite.

6.10.1.2 Acquisition

Seuls des moyens de travail conformes aux normes et directives applicables doivent être acquis. La déclaration de conformité ainsi que les notices d'utilisation, de contrôle, de maintenance et de réparation doivent être exigées du fabricant ou du fournisseur. Ces documents doivent être accessibles aux travailleurs. Les conditions qui précèdent sont aussi applicables dans le cas d'une « construction maison ».

6.10.1.3 Utilisation et contrôles périodiques

Les moyens de travail doivent être utilisés conformément aux prescriptions et aux instructions du fabricant. **Toute modification ou utilisation non conforme aux prescriptions est illicite. L'employeur est tenu de contrôler périodiquement et de faire respecter l'utilisation correcte.**

6.10.1.4 Contrôle, entretien et réparation

Le travailleur doit opérer un contrôle visuel et/ou de fonctionnement avant toute utilisation des moyens de travail.

Un matériel défectueux ne doit plus être utilisé. Il doit être marqué et signalé à l'employeur.

Le contrôle périodique des moyens de travail doit être effectué par une personne habilitée. Ce contrôle doit être consigné.

Les opérations de maintenance et de réparation doivent être effectuées conformément aux prescriptions et aux instructions du fabricant.

6.10.2 Echelles

Les normes européennes SN EN 1147 et SN EN 131-2 peuvent être appliquées par analogie pour les constructions maison et en l'absence de prescriptions du fabricant.

Les directives techniques de la Fédération suisse des sapeurs-pompiers TR n° 03.00 - 07f/08f/09f peuvent être utilisées par analogie pour l'entretien d'échelles en l'absence de prescriptions du fabricant.

6.10.2.1 Echelles à emboîtement (3.4.2)

6.10.2.1.1 Critères

Les critères suivants ont valeur de condition:

- Dispositif de serrage en polyester imputrescible ou dans un matériau équivalent
- Longueur de l'emmanchement au moins 10 cm
- Justificatif de l'année de production et identification des éléments d'échelle
- Justificatif du contrôle périodique et justificatif des éléments d'échelle.
- Une notice d'utilisation (liste de contrôle) doit être mise à la disposition du personnel de montage.

6.10.2.1.2 Applications

Les échelles à emboîtement sont prévues pour l'escalade de mâts sans échelles fixes. Différents systèmes provenant du commerce ou d'une construction maison sont utilisés. Si nécessaire, le segment inférieur de l'échelle doit être lui aussi assuré contre le risque de déraiper ou de s'affaisser.

6.10.2.2 Echelles suspendues verticales (3.4.3)

6.10.2.2.1 Critères

- Ouverture suffisante des crochets pour l'accrochage à la partie rigide du pylône.
- Sécurisation de l'ouverture des crochets avec une chaîne par exemple.
- La charge verticale maximale autorisée doit être visible (signalétique).

6.10.2.2.2 Application

Les échelles suspendues sont destinées à l'exécution de travaux en position verticale (montage de chaînes porteuses par exemple). Les aspects suivants doivent être pris en compte:

- Accrochage du crochet de l'échelle à une partie rigide du pylône et/ou au câble conducteur.
- Fermer la sécurité (chaîne) entre le crochet et l'échelle
- Tenir compte des critères de charges.
- Assurer les travailleurs (rail antichute, dispositif antichute).
- Ne pas utiliser comme échelle d'ancrage (rupture de l'échelle)

6.10.2.3 Echelles suspendues horizontales (3.4.3)

6.10.2.3.1 Critères

- Ouverture suffisante des crochets pour l'accrochage à la partie rigide du pylône.
- Sécurisation de l'ouverture du crochet par une chaîne
- La charge horizontale et verticale maximale autorisée doit être visible (signalétique).

6.10.2.3.2 Application

Les échelles suspendues sont destinées à l'exécution de travaux en position verticale et horizontale (montage de chaînes porteuses par exemple et dispositifs d'ancrage). Les aspects d'utilisation suivants doivent être pris en compte:

- Accrochage du crochet de l'échelle à une partie rigide du pylône et/ou au câble conducteur.
- Fermer la sécurité (chaîne) entre le crochet et l'échelle
- Tenir compte des critères de charges.
- Assurer les travailleurs (dispositif antichute, p. ex.).

6.11 Entretien et contrôle des équipements de protection contre les chutes

6.11.1 L'employeur doit veiller à ce que les équipements de protection soient toujours en parfait état et prêts à être utilisés (OPA, art.5).

6.11.2 En fonction des conditions d'emploi, mais au moins une fois par année, l'employeur fera contrôler par une personne habilitée (3.1.7) le bon état des équipements de protection.

Pour les systèmes d'assurage rigides verticaux, d'autres périodicités de contrôle peuvent au besoin être appliquées selon les notices d'instructions des fabricants.

6.11.3 Les équipements de protection endommagés ou ayant subis des contraintes lors d'une chute, doivent être retirés du service jusqu'à ce qu'une personne habilitée ait autorisé, après contrôle, leur réutilisation.

6.11.4 L'employeur doit s'assurer que les pièces défectueuses des équipements de protection soient remplacées par des pièces d'origine.

6.11.5 Le travailleur contrôlera visuellement, avant toute utilisation, le bon état et le fonctionnement de l'équipement de protection individuelle.

6.11.6 Les équipements de protection individuelle doivent être entreposés de manière à ce qu'aucune influence ne compromette leur sécurité de fonctionnement.

6.12 Mesures de sauvetage

6.12.1 L'employeur déterminera les procédures adéquates pour le sauvetage de personnes sur les lignes aériennes. Il garantira que l'organisation appropriée existe et que le matériel de secours soit toujours prêt à être utilisé.

Les mesures de sauvetage doivent être immédiatement appliquées. Le maintien d'une victime en position suspendue au-delà d'une durée de 20 minutes est à éviter.

- 6.12.2 L'employeur veillera à ce que les travailleurs puissent déclencher l'alarme en cas de besoin. A cet effet, il mettra à disposition des travailleurs les moyens nécessaires comme par exemple des émetteurs radio.
- 6.12.3 L'employeur doit veiller à ce qu'une récupération et une utilisation des moyens de sauvetage dans les règles de l'art soient assurées à tout moment. La formation de base est dispensée à l'entrée en service dans l'entreprise puis répétée régulièrement. En raison de la complexité de la matière, des répétitions annuelles sont recommandées.

7 Mesures de protection contre les risques électriques

7.1 Principes

Les mesures de protection contre les risques électriques dépendent de la méthode de travail choisie.

Trois méthodes sont généralement considérées :

- Travail hors tension
- Travail au voisinage de pièces sous tension
- Travail sous tension.

En Suisse, le travail sous tension sur les installations haute tension n'est pas très répandu. Seules les deux méthodes ci-après sont donc retenues dans le cadre des présentes règles:

- Travail hors tension:
- Travail au voisinage de pièces sous tension

Le choix de la méthode de travail sera déterminé par la personne chargée de l'installation électrique d'entente avec la personne chargée des travaux. Elles fixeront les mesures de protection à mettre en œuvre en tenant compte de la qualification du personnel, des outils et des équipements à utiliser.

Principe:

Chaque fois que cela est possible, on évitera :

**“le travail
au voisinage de pièces
sous tension**

c.-à-d. que sur les mêmes supports, tous les ternes doivent être déclenchés.

7.2 Organisation du travail

7.2.1 Généralités

Avant toute intervention sur une ligne électrique, une évaluation des risques électriques doit être faite. Cette évaluation doit spécifier comment l'exploitation ou les travaux doivent être réalisés pour assurer la sécurité (extrait d'EN 50110-1, 4.1).

L'art. 69 de l'ordonnance sur les installations électriques précise que les travaux sur les lignes aériennes à haute tension doivent en principe faire l'objet d'un ordre écrit (voir l'exemple à l'annexe E). De plus, les documents techniques à produire sont énoncés.

Pour les travaux prévisibles, la liste de contrôle « Organisation de projet conforme aux principes de sécurité » (annexe F) peut servir de fil rouge du début à la fin du projet.

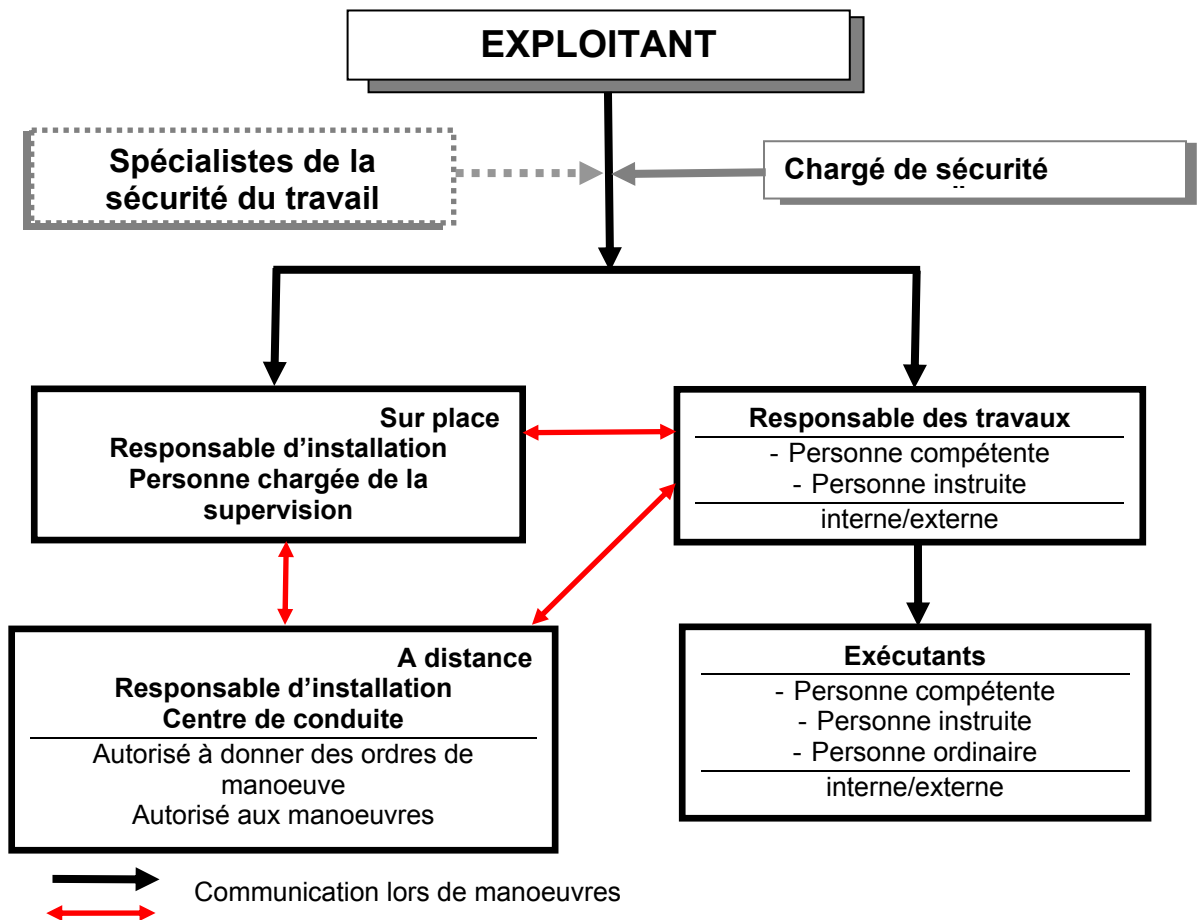
Pour les travaux en cas de panne, les informations peuvent aussi être données par voie orale conformément à l'art. 69. Cependant, la consignation écrite des instructions est aussi recommandée pour ces travaux là.

La personne chargée des travaux (3.1.3) et la personne chargée de l'installation électrique (3.1.2) procèdent à cette évaluation et se mettent d'accord sur les dispositions à prendre pour permettre l'exécution du travail.

Sur la base de l'art. 11a de l'OPA, l'exploitant doit si nécessaire faire appel à des spécialistes de la sécurité au travail. C'est le cas si les connaissances actuelles et les règles techniques à disposition (p.ex. ordonnances, directives, notices) ne suffisent pas à garantir la sécurité et la protection de la santé lors de l'exécution des tâches.

Les manœuvres proprement dites sur le réseau sont exécutées par le personnel chargé des manœuvres en suivant strictement l'ordre de manœuvre (3.3.2).

Le principe d'organisation et la procédure pour la mise hors service d'une ligne aérienne et l'exécution des travaux sont représentés sur la figure 1.

Figure 1 : Principe d'organisation

7.3 Qualification du personnel

L'OICF (RS 734.2) spécifie dans ses articles 11 et 12, reproduits intégralement ci-dessous, quelles sont les dispositions à respecter par l'exploitant en matière de qualification et d'instruction des personnes pour l'exploitation et l'entretien d'installations électriques à courant fort.

Art. 11 OICF :

¹ *Seules des personnes compétentes (3.1.4) peuvent être employées à surveiller les travaux effectués dans ou sur des installations à courant fort ou sur les équipements auxiliaires qui en font partie, ainsi qu'à prendre les mesures propres à assurer la sécurité au travail.*

² *Des personnes instruites (3.1.5) peuvent également être chargées du contrôle et de la commande des installations ainsi que de travaux spéciaux.*

Art. 12 OICF :

¹ *Après avoir élaboré un système de sécurité spécifique de l'installation, l'exploitant d'une installation à courant fort doit instruire, dans le cadre de ce système, les personnes qui ont accès à la zone d'exploitation, qui exécutent des manoeuvres de service ou qui travaillent sur l'installation.*

² *L'instruction doit être répétée périodiquement. L'intervalle entre deux instructions dépend de la formation des personnes en cause, des travaux à exécuter et du genre d'installation.*

La complexité des travaux doit être évaluée avant de les commencer afin de choisir le personnel ayant le niveau de compétence approprié - personne qualifiée (compétente), avertie (instruite) ou ordinaire pour réaliser les travaux (extrait de EN 50110-1, 4.2).

7.4 Personnel extérieur à l'entreprise

7.4.1 Exécution et surveillance de travaux faits par du personnel externe à l'entreprise

Une personne externe à l'entreprise peut être désignée comme personne chargée des travaux (3.1.3) à condition de remplir les conditions suivantes:

- il s'agit d'une personne compétente ou d'une personne instruite reconnue par l'exploitant (3.1.1)
- elle connaît les prescriptions relatives à l'exécution des travaux et les consignes d'exploitation de la ligne concernée
- elle s'engage à assurer la responsabilité du chantier et la sécurité des personnes présentes sur le chantier
- elle s'engage à n'employer que du personnel dont les qualifications correspondent aux exigences, en particulier, de l'ordonnance sur le courant fort

L'entreprise externe confirmera de manière écrite, que les exigences susmentionnées sont satisfaites.

Le nom de la personne chargée des travaux externes à l'entreprise doit être indiqué sur l'ordre de manœuvres (3.3.2).

7.4.2 Personnel externe à l'entreprise utilisé à titre d'auxiliaires

Si des auxiliaires sont nécessaires pour l'exécution des travaux, la personne chargée des travaux est responsable de les instruire des dangers particuliers auxquels ils peuvent être exposés.

Le responsable des travaux s'assure, avant le début des travaux, que les instructions nécessaires ont été reçues et qu'elles ont été comprises par tous les participants.

7.4.3 Personnel externe occupé au montage et à l'entretien des équipements de télécommunication installés sur les supports de lignes aériennes.

Les interventions faites par ce personnel ne pourront être entreprises que sous la surveillance d'une personne compétente ou instruite reconnue par

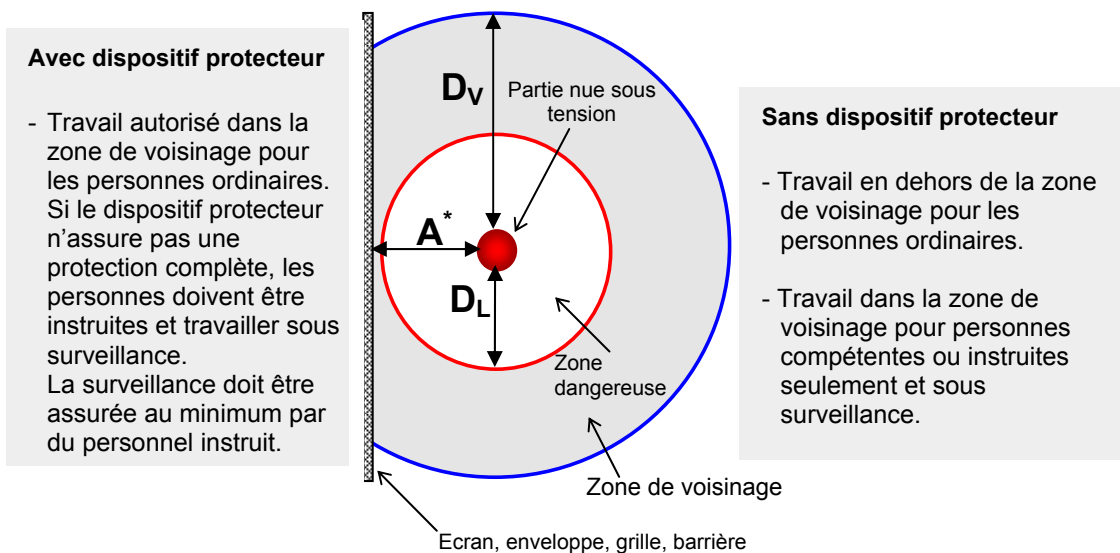
l'exploitant. Celle-ci décidera, en collaboration avec le représentant de l'exploitant, des mesures de sécurité à prendre et autorisera l'accès aux installations de télécommunication.

Les opérateurs sont responsables de la formation de leur personnel sur l'utilisation des équipements de protection.

7.5 Travail dans le voisinage de pièces sous tension (3.3.11)

Lors des travaux de construction et d'entretien sur les lignes aériennes, le personnel peut être amené à s'approcher des conducteurs nus sous tension. L'environnement électrique est découpé en zones précises (figure 8) parmi lesquelles apparaît celle correspondant à la zone de voisinage (3.3.13). L'équipement de protection individuel selon la directive ESTI 407 doit être porté.

Figure 2:



* Distance A pour lignes aériennes: $A \geq D_L$

La zone de travail doit être définie et clairement balisée ; la zone d'accès fait partie de la zone de travail.

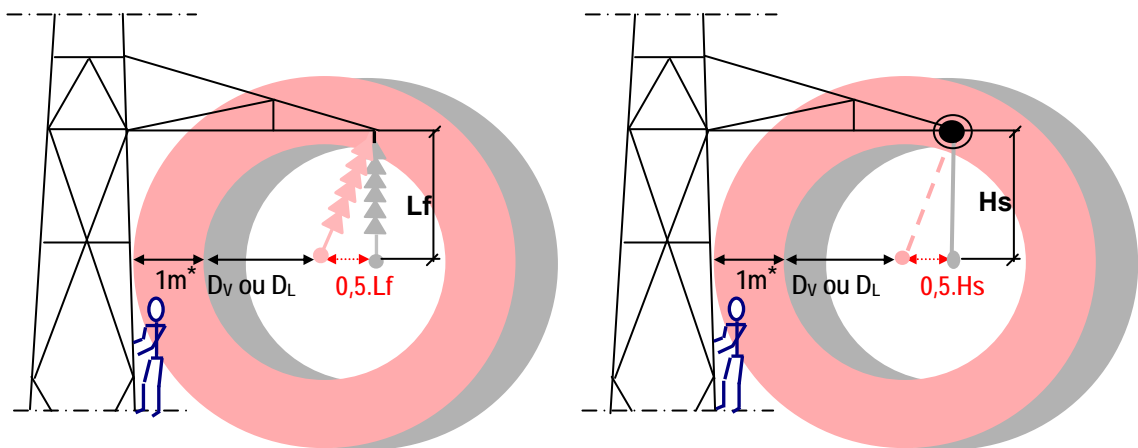
Seules les personnes compétentes (3.1.4) ou instruites (3.1.5) sont autorisées à travailler dans la zone de voisinage. Il conviendra de respecter dans cette zone les règles décrites au chapitre 6.4 de la norme EN 50110-1 et de porter l'équipement de protection individuel selon la norme ESTI 407.

Les personnes ordinaires (3.1.6), affectées à des travaux non électriques, ne pourront accéder à la zone de voisinage que si un dispositif protecteur (ex. : écran, grillage, barrière) est mis en place dans cette zone. Si le dispositif n'assure pas une protection complète envers les pièces sous tension, les personnes ordinaires doivent être surveillées.

Dans ce cas, le port de l'équipement de protection individuel doit être déterminé selon l'évaluation du risque.

Sur les lignes aériennes, il convient de tenir compte d'une déviation possible des conducteurs due au vent égale, pour un angle de 30°, à 0,5 fois la hauteur des chaînes de suspension [Lf] ou 0,5 fois la distance verticale des bretelles [Hs] (voir fig.3). L'espace doit être aussi suffisant pour qu'en cas de déplacements ou de balancements d'objets ou d'outils utilisés pendant le travail, les distances de sécurité décrites (D_V ou $D_L + 0,5.L_f$) ou ($0,5.H_s$) soient respectées; en outre une largeur minimum de passage de 1m sera réservée pour l'accès à l'emplacement de travail. Pour D_V ou D_L , on prendra les plus grandes distances spécifiées dans la norme EN 50110-1 (STI 407.0909) (voir tableau A.1). Le respect des distances susmentionnées ne constitue pas une protection contre les dangers liés aux phénomènes d'induction (voir chapitre 7.9).

Figure 3:



* Largeur minimum de passage pour l'accès à l'emplacement de travail

Pylône porteur

Pylône tenseur

Lf = Longueur de la chaîne
 $0,5 \times L_f$ = Déviation due au vent

Hs = Distance verticale de la bretelle
 $0,5 \times H_s$ = Déviation due au vent

Tension nominale du réseau U_N (valeur effective) kV	Distance aérienne minimale acceptable déterminant la limite extérieure de la zone de travail D_L mm	Distance aérienne minimale acceptable déterminant la limite extérieure de la zone de voisinage D_V mm
≤ 1	Pas de contact	300
3	60	1120
6	90	1120
10	120	1150
15	160	1160
20	220	1220
30	320	1320
36	380	1380
45	480	1480
60	630	1630
70	750	1750
110	1000	2000
132	1100	3000
150	1200	3000
220	1600	3000
275	1900	4000
380	2500	4000
480	3200	6100
700	5300	8400

Pour des informations plus détaillées, veuillez consulter la norme EN 50110-1.

7.6 Travail hors tension (3.3.10)

Pour effectuer des travaux sur une installation déclenchée, l'application des 5 règles de sécurité du chapitre 5, section 2, art.72 de l'OICF est obligatoire. Dans le cas d'une ligne aérienne, ces règles exigent une coordination entre la personne chargée de l'installation électrique, la personne chargée des travaux et le centre de conduite comme cela a été expliqué au chapitre 7.2.

Les 5 règles de sécurité sont:

1. Déclencher et ouvrir les sectionneurs de toutes parts.
2. Les assurer contre le ré-enclenchement.
3. Vérifier l'absence de tension.

4. Mettre à la terre et en court-circuit.
5. Protéger contre les parties voisines restées sous tension.

7.7 Vérifier l'absence de tension (VAT)

7.7.1 Procédure de vérification

La VAT n'est qu'une étape dans l'application des 5 règles de sécurité et ne doit jamais être considérée comme le seul critère d'évaluation pour délivrer une autorisation de travail.

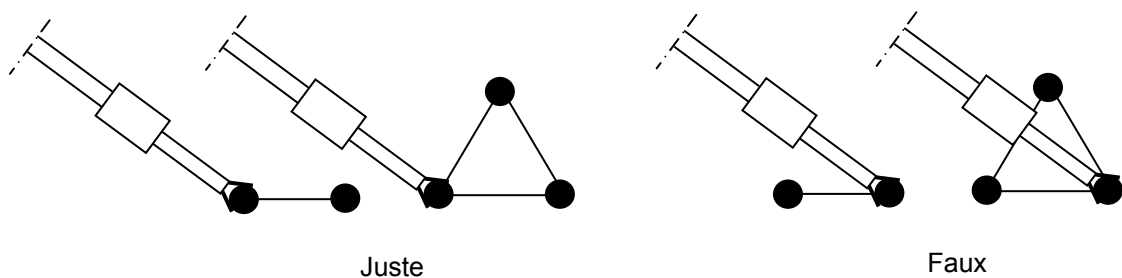
Sur le lieu de travail, la VAT sera effectuée sur tous les conducteurs à l'emplacement prévu pour la pose des garnitures de terre.

Il sera fait usage d'un détecteur unipolaire de tension au contact équipé d'une perche isolante permettant à l'utilisateur de procéder à la vérification sans pénétrer dans la zone de travail sous tension.

Le détecteur doit être conçu pour une utilisation extérieure et adapté à la tension et la fréquence de la ligne.

Lors de la mesure sur un faisceau de plusieurs conducteurs, le contact doit être établi, sur un conducteur, à l'extérieur du faisceau de manière à éviter les erreurs de mesure (fig.4).

Figure 4:



Immédiatement avant et après chaque opération effectuée avec le détecteur, il est indispensable de vérifier son bon fonctionnement au moyen d'un dispositif de contrôle incorporé.

En outre avant chaque usage, la propreté et l'état de surface des perches seront contrôlés visuellement.

7.7.2 Entretien des détecteurs de tension

Les détecteurs de tension seront manipulés avec soin. Leur entretien sera effectué par une personne habilitée en se conformant aux instructions du fabricant.

7.8 Mise à la terre (MALT)

On distingue trois types de mises à la terre :

- Mise à la terre de service

- Mise à la terre de travail (3.3.6):
- Mise à la terre complémentaire

7.8.1 Mise à la terre de service

Cette mise à la terre et en court-circuit de toutes les phases est réalisée, dans les postes ou les stations, habituellement avec un sectionneur de terre ou exceptionnellement avec des garnitures de mise à la terre (3.3.7). Mise en place par la personne chargée des manœuvres ou quelqu'un désigné par la personne chargée de l'installation électrique, elle complète les opérations de mise hors service.

7.8.2 Mise à la terre de travail

7.8.2.1 Exigences générales :

Tous les conducteurs nus pénétrant dans la zone de travail doivent être mis à la terre et en court-circuit de part et d'autre du chantier. Des précautions doivent être prises pour assurer que les mises à la terre et en court-circuit restent en place de façon sûre pendant toute la durée du travail. Lorsque les connexions de terre sont enlevées lors de mesures ou d'essais, des précautions spéciales doivent être prises pour prévenir le danger (EN 50110-1, 6.2.4.1). Au moins une de ces mises à terre de travail (garniture de mise à la terre) doit être visible de l'emplacement de travail. Les exceptions suivantes sont néanmoins applicables:

- Il est admis de ne poser qu'une seule mise à la terre ponctuelle triphasée sur le lieu de travail s'il n'y a pas de coupure des conducteurs ou d'ouverture de bretelles au cours des travaux et si la mise à la terre de service est réalisée.
- S'il n'est pas possible de s'assurer de la présence des garnitures de mise à la terre à partir de l'emplacement de travail, il y a lieu de prévoir sur ce dernier des dispositifs univoques de marquage ou de signalisation.

Pour des travaux sur un seul conducteur d'une ligne aérienne, il est aussi admis de ne mettre à la terre que la phase concernée par les travaux, sous réserve:

- que toutes les autres phases soient éloignées de l'emplacement de travail d'une distance supérieure à DL (voir ch.7.5, tableau A1).
- que la mise à la terre de service soit réalisée

Pour le dimensionnement de la mise à la terre de travail et sur la base de l'art 68, al.2 de l'OICF, les sectionneurs de terre aux deux extrémités de la ligne peuvent être pris en considération pour supporter les courants de court-circuit. Ainsi dans la mesure où la mise à la terre de service est réalisée, une section minimale de 35mm² en Cu est suffisante.

Si les phases d'un circuit en travail sont constituées de faisceaux à plusieurs conducteurs, il peut être nécessaire en cas d'ouverture de bretelles, de mettre à la terre chaque conducteur du faisceau.

7.8.2.2 Mise en œuvre des garnitures de mise à la terre

La mise à la terre de travail doit être réalisée immédiatement après la vérification de l'absence de tension, en commençant par le conducteur inférieur.

Pour la pose des garnitures, il faut dans l'ordre:

- Vérifier que toutes les pièces de contact, ainsi que les conducteurs du dispositif, sont en bon état.
- Connecter le câble de terre sur le support en assurant un bon contact électrique (Prendre garde à la couche de peinture isolante !!).
- Depuis la zone de voisinage, fixer la pince de contact sur le conducteur à l'endroit où la VAT a été faite, à l'aide d'une perche isolante appropriée à la tension.

La dépose de la garniture s'effectuera en ordre inverse.

Pour faciliter la pose d'une mise à la terre de travail en ligne lorsque la chaîne d'isolateurs est longue, on pourra placer une garniture provisoire sur l'anneau de protection de la chaîne. La pose de cette garniture provisoire doit se faire avec une longueur de perche adaptée à la tension. La garniture suivante pourra alors être posée sur le conducteur lui-même avec une perche courte tenant compte uniquement des tensions induites.

7.8.2.3 Entretien du matériel de mise à la terre

Les garnitures et les perches de mise à la terre seront manipulées avec soin. Leur entretien sera effectué par une personne habilitée (3.1.7) en se conformant aux instructions du fabricant.

On éliminera tout dispositif ayant subi un court-circuit.

7.8.3 Mise à la terre complémentaire

La mise à la terre de travail ne constitue pas toujours une protection suffisante contre les dangers liés aux phénomènes d'induction. Des liaisons complémentaires utilisées comme mises à la terre ou/et comme « shunts » doivent être posées pour assurer l'équipotentialité de la zone de travail.

Ces liaisons pourront être réalisées au moyen de garnitures de mise à la terre d'une section minimale de 35mm² en Cu associées si nécessaire à des diffuseurs (3.3.8) ou/et à des terres roulantes (3.3.9). Leur mise en œuvre est décrite au chapitre 7.9.

7.9 Mesures de protection contre les dangers liés aux phénomènes d'induction

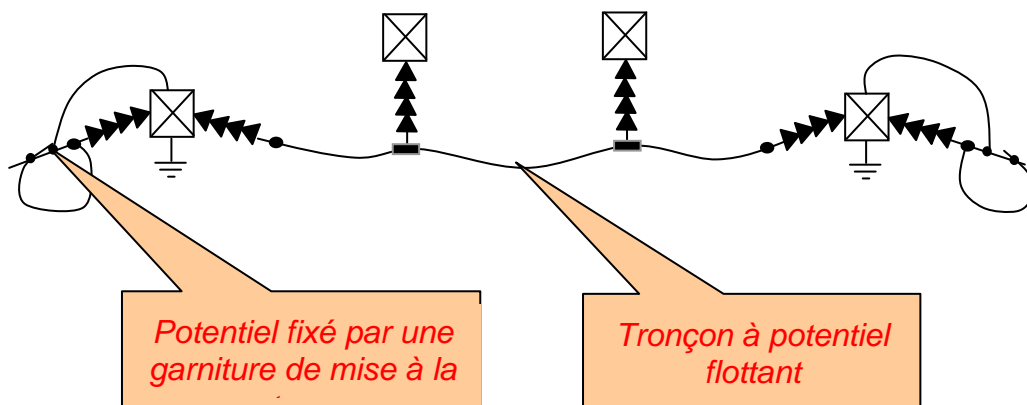
7.9.1 Généralités

Une ligne aérienne sous tension peut agir de deux manières différentes sur une autre ligne hors tension ou tout objet conducteur placé dans son environnement : *par induction électrostatique et par induction électromagnétique.*

L'induction électrostatique (Figure 5) est un effet de la tension. Par couplage capacitif, des différences de potentiel importantes apparaissent entre conducteurs et entre conducteurs et masses (p.ex. pylônes, outillages) pendant les travaux.

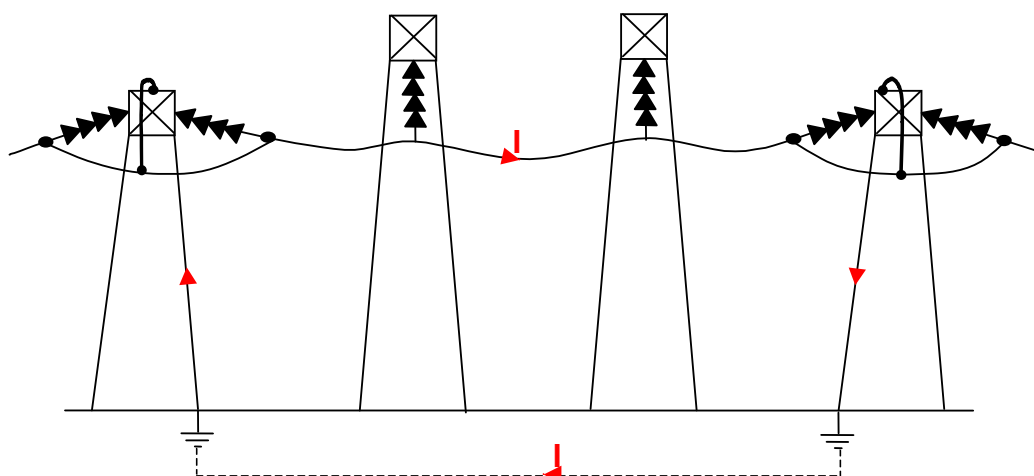
Si aucune précaution particulière n'est prise, ces tensions induites, indépendantes de la longueur de parallélisme, peuvent provoquer de fortes électrisations avec des risques de chute.

Figure 5:



L'induction électromagnétique (Figure 6) est un effet du courant. Il s'agit d'un couplage inductif entre un conducteur où circule un courant et les éléments formant des boucles (ex. : conducteur – pylône – terre – pylône – conducteur). Les courants dans ces boucles peuvent atteindre plusieurs ampères et sont donc mortels.

Le phénomène est proportionnel à la longueur de parallélisme entre les deux conducteurs et se superpose à l'induction électrostatique.

Figure 12: Principe d'une boucle de courant induit

7.9.2 Principes de prévention et de protection

C'est à la personne chargée des travaux qu'il appartient de mettre en œuvre les mesures appropriées à la prévention de ce risque, même pour des lignes non raccordées au réseau.

Il faut :

- Ecouler les courants induits au moyen de mises à la terre encadrant la zone de travail. Pour limiter le courant électromagnétique de boucle réduire la dimension de ces dernières en disposant ces mises à la terre au plus près des travaux.
- Ne jamais s'insérer dans une boucle. Toute ouverture ou fermeture d'un circuit doit être préalablement pontée pour assurer la continuité de ce circuit. Toutes les boucles de l'ouvrage doivent être prises en compte.
- Eviter de s'interposer entre une pièce conductrice à potentiel flottant et une pièce conductrice à potentiel fixé. Assurer au préalable une liaison équipotentielle entre elles.
- Toute poulie, qu'elle comporte ou non une garniture isolante, ne peut être considérée comme une liaison galvanique sûre à moins qu'elle ne dispose d'un dispositif spécial de mise à la terre (ex.: galet de contact).

Un câble de garde est à considérer exactement comme un conducteur de phase.

7.9.3 Dispositions pratiques

7.9.3.1 Au niveau des pylônes et charpentes

Avant toute opération sur un conducteur, établir une liaison équipotentielle entre ce conducteur et le pylône ; la maintenir jusqu'à la fin des opérations.

Par ailleurs tout matériel conducteur de dimensions conséquentes (p.ex. échelle, nacelle) doit, avant son arrivée dans la zone d'évolution des travailleurs, être mis au potentiel du poste de travail et le rester jusqu'à la fin des opérations.

7.9.3.2 Pour une opération sur un conducteur au sol

Réaliser l'équipotentialité de la zone de travail en reliant le conducteur à un diffuseur (3.3.8) dès qu'il arrive au sol.

Si le conducteur doit être sectionné, ponter le point de sectionnement au moyen d'une garniture de mise à la terre ou, à défaut, relier chaque côté de ce point directement au diffuseur.

Si l'emplacement de travail se trouve à proximité d'un support, on utilisera la mise à la terre du support au lieu du diffuseur.

La séparation d'une câblette métallique d'un conducteur est à traiter de la même manière que le sectionnement d'un conducteur.

7.10 Conditions atmosphériques

En cas de précipitations importantes, de brouillard épais, de vent violent rendant impossible la surveillance par la personne chargée des travaux ou en cas d'apparition d'éclairs ou de perception de tonnerre dans la zone proche du chantier, aucun travail ne doit être entrepris ou poursuivi sur les lignes. Toutefois la phase des travaux en cours peut être achevée provisoirement pour mettre la ligne dans un état sûr.

8 Dispositions transitoires

Les dispositions de la présente directive doivent être mises en application 6 mois au plus tard après leur entrée en vigueur.

Exceptions :

- Les exigences découlant des chapitres 5.2, 5.3 et 5.4 doivent être mises en application ans les entreprises après trois ans au plus tard.
- Le concept de modification des pylônes existants avec des dispositifs d'assurance rigides conformément au point 6.3.2 doit être présenté à l'organe de contrôle (ESTI/OFT) après deux ans au plus tard.

Annexes

Annexe A : Exemples d'application pour le point 7.9

A.1 Exemples d'application

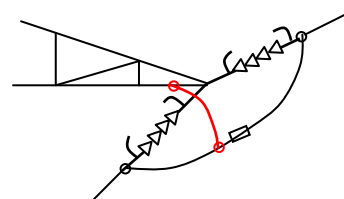
Les deux exemples ci-après montrent, de manière pratique, la mise en place des mesures de protection contre les dangers liés à l'induction.

On peut déroger à la procédure décrite ci-après uniquement si tout risque lié à l'induction peut être écarté.

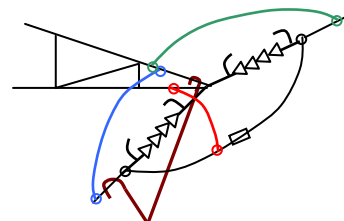
Les mesures prises doivent garantir qu'une différence de potentiel inattendue dans différentes pièces d'une installation puisse être écoulee à tout moment.

A.1.1 Mode opératoire pour l'ouverture d'une bretelle sur un ancrage en ligne

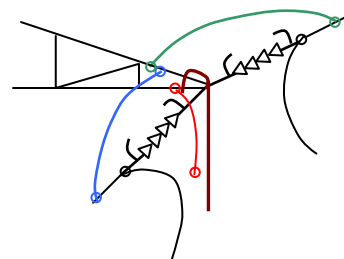
- 1 Poser la garniture (rouge) sur la bretelle directement



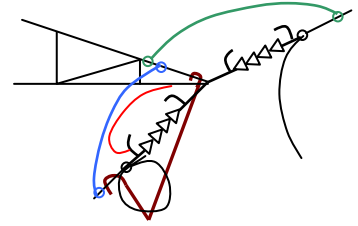
- 2 Installer l'échelle brune puis poser une garniture (bleue) sur un des conducteurs. Même opération sur l'autre conducteur (garniture verte), soit avec une deuxième échelle soit en déplaçant l'échelle. Les garnitures seront posées à l'extérieur de l'échelle au moyen d'une perche courte.



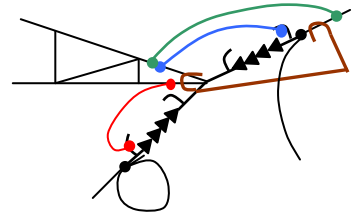
- 3 Installer l'échelle (brune) et ouvrir la bretelle.



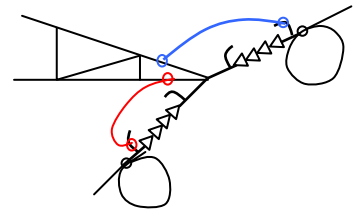
- 4 Déplacer l'échelle (brune). Poser l'extrémité libre de la garniture (rouge) sur l'anneau de protection d'une des chaînes et replier l'extrémité de la bretelle sur le conducteur.



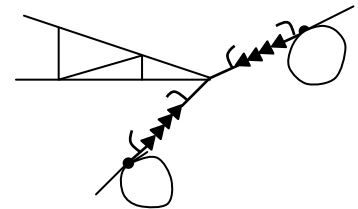
- 5 Déplacer la garniture (bleue) sur l'anneau de protection de l'autre chaîne. Installer l'échelle (brune) également sur ce même côté.



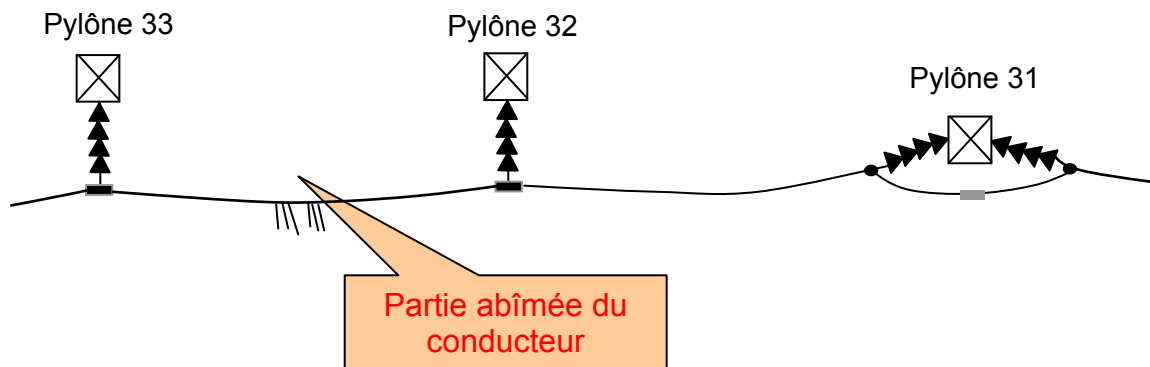
- 6 Déplacer la garniture (bleue) sur l'anneau de protection de l'autre chaîne. Installer l'échelle (brune) également sur ce même côté.



- 7 Déposer les garnitures (rouge et bleue) à l'aide d'une perche isolante.



A.1.2 Mode opératoire pour le remplacement d'un tronçon de conducteur



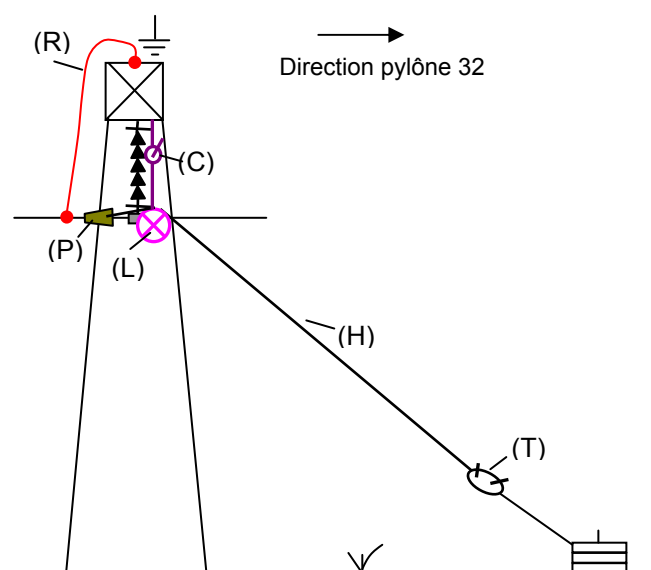
Description générale du travail

Remplacement d'un tronçon de câble abîmé sur la phase inférieure d'une ligne à 1 terne entre les pylônes 32 et 33 selon les 4 opérations suivantes:

- 1ère opération: Au pylône 33, installation d'un hauban pour la retenue du conducteur en travail.
- 2ème opération: Au pylône 31, installation d'un treuil pour la descente du conducteur en travail.
- 3ème opération: Au pylône 32, mise sur poulie du conducteur en travaux.
- 4ème opération: Descente du conducteur, découpe de la partie abîmée et manchonnage du nouveau câble.

Opérations au pylône 33

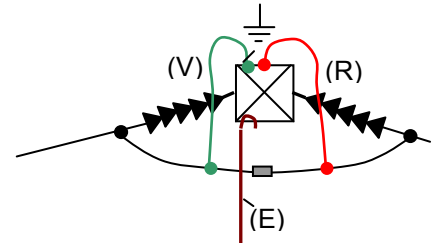
- 1 Poser une garniture (R) sur toutes les phases, directement après la VAT.
- 2 Installer l'échelle sur la phase en travail et poser:
 - un palan à chaîne (C).
 - Une poulie (L).
 - Une pince de retenue (P).
- 3 Monter l'extrémité du hauban (H) et la fixer à la pince de retenue (R).
- 4 Poser un « Tirfor » (T) sur le hauban et le mettre en charge sur un amarrage.



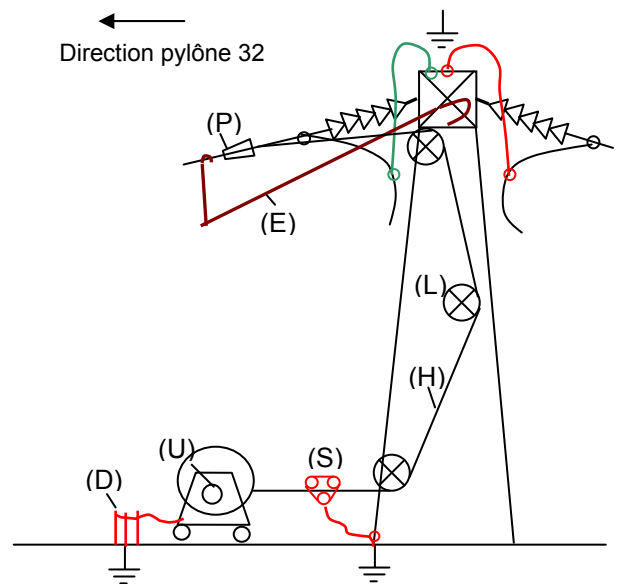
Opérations au pylône 31

- 1 Poser une garniture (R), côté opposé au chantier, sur toutes les phases, directement après la VAT.
- 2 Poser une garniture (V) côté chantier, sur la phase en travail.
- 3 Installer l'échelle (E) pour ouvrir la bretelle.
- 4 Ouvrir la bretelle.
- 5 Installer l'échelle (E), côté chantier, sur le conducteur en travail.
- 6 Poser la pince de retenue (P) sur le conducteur.
- 7 Installer le câble (H) du treuil (U) et les poulies de renvoi (L). Fixer le câble (H) à la pince de retenue (P).
- 8 Poser une terre roulante (S) sur le câble du treuil et la relier à la terre du pylône.
- 9 Mettre à la terre le châssis du treuil au moyen d'un diffuseur (D) ou directement à la terre du pylône si la distance n'est pas trop grande.
- 10 Faire un essai de prise en charge.
- 11 Découpler la chaîne d'isolateur (A) et la fixer au câble du treuil pour éviter les balancements incontrôlés.
- 12 Enlever l'échelle.
- 13 Déposer la garniture (V).
- 14 Descendre le conducteur au moyen du treuil dès que la mise en poulie au pylône 32 est terminée.

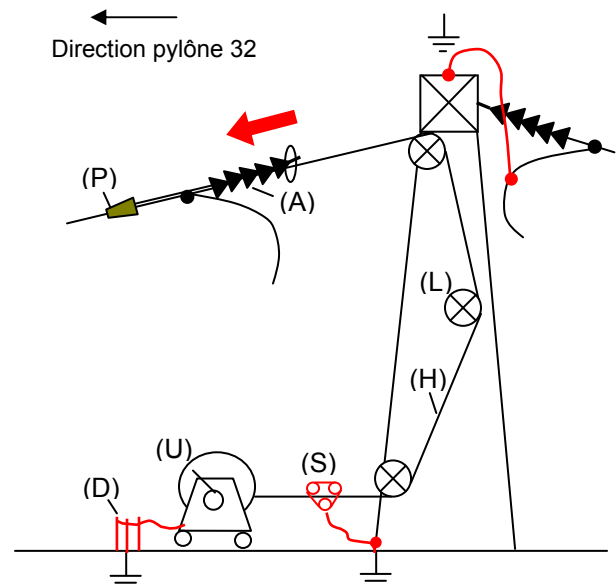
←
Direction pylône 32



←
Direction pylône 32

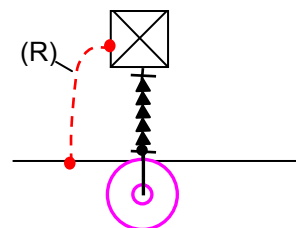


←
Direction pylône 32



Opérations au pylône 32

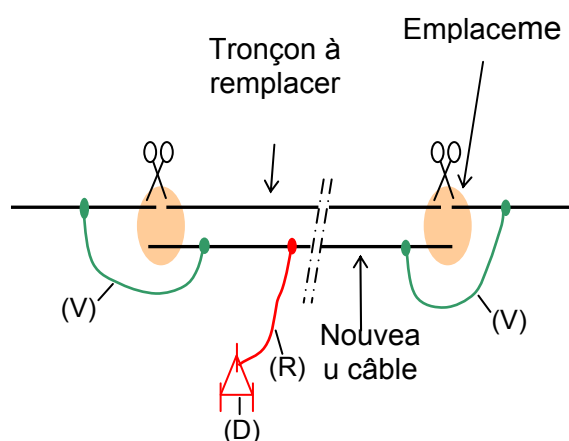
- 1 Poser une garniture (R) sur le conducteur en travail.
- 2 Mise sur poulie du conducteur.
- 3 Déposer la garniture (R).



Manchonnage du nouveau câble

Après descente du conducteur au sol:

- 1 Installer un diffuseur (D) et poser une garniture (R) sur le nouveau câble.
- 2 Dérouler le nouveau câble.
- 3 Shunter le tronçon à remplacer au moyen des garnitures (V) et du nouveau câble.
- 4 Exécuter les manchons
- 5 Déposer les garnitures V et R en fin de travail et remonter le conducteur.



Annexe B : Exemple de questionnaire sur l'état de santé

Dr Dieter Kissling

Médecine générale et médecine du travail FMH

Institut de médecine du travail IFA

Kreuzweg 699 / Zone ABB

CH-5400 Baden

Téléphone 4156 205 44 44

Mobile 141 79 334 46 29

Télécopie + 4156 205 76 16

www.arbeitsmedizin.ch

dieter.kissing@arbeitsmedizin.ch

Au médecin examinateur

Examen d'entrée pour monteur en lignes aériennes

Madame, Monsieur,

Vous avez été prié de procéder à un examen d'aptitude d'entrée sur le candidat. Cet examen est motivé par les risques et les importantes contraintes physiques inhérents au futur travail du candidat. Pour vous faciliter la prise de la décision d'aptitude, nous tenons à vous décrire ci-dessous en quelques mots l'activité d'un monteur de lignes aériennes.

Les monteurs de lignes aériennes sont des personnes intervenant dans le montage, l'entretien et la déconstruction de lignes à haute tension. Ils travaillent en plein air, même par de mauvaises conditions climatiques. Les lieux de travail peuvent se situer dans des zones montagneuses à peine praticables, ce qui suppose d'être à l'aise en montagne, capable d'importantes performances physiques et insensible au vertige. Quand le terrain est peu praticable, ils sont déposés à leur emplacement de travail en hélicoptère (aérophobie). Sur les pylônes, ils travaillent à des hauteurs pouvant atteindre 80 mètres au-dessus du sol en étant assurés. Il est donc indispensable qu'ils soient absolument insensibles au vertige à l'acrophobie. Ils doivent faire preuve d'une grande capacité de concentration (drogues, alcool).

Les maladies susceptibles d'entraîner des vertiges ou des pertes de connaissance sont des critères éliminatoires pour la sécurité du candidat. Dans la mesure où ils travaillent parfois dans des régions isolées, ils ne doivent pas être atteints de maladies nécessitant des soins médicaux immédiats (allergie aux hyménoptères, par exemple). La prise des repas peut être irrégulière. Les patients souffrant de maladies gastro-intestinales chroniques ou d'un diabète insulino-dépendant ne sont pas aptes à ce type de travaux. Une bonne acuité visuelle et une bonne ouïe sont requises. En raison des différentes couleurs des câbles, une asthénopie chromatique devra être relevée et obligatoirement signalée à l'employeur.

Les monteurs de lignes aériennes étant parfois exposés à d'importants champs électromagnétiques, les porteurs de stimulateurs cardiaques sont inaptes à ce travail. Une partie de l'activité comporte des travaux de soudage, de meulage ou de bétonnage. Les contre-indications pour ces travaux entraînent aussi l'exclusion du candidat.

Les critères de l'aisance en montagne, de l'aérophobie et de l'asthénopie chromatique ne doivent être examinés que s'ils ne sont pas barrés ici.

Vous remerciant de votre dévouement, nous vous prions d'agréer, Madame, Monsieur, nos salutations les meilleures.

Dr. Dieter Kissling

Processus d'examen Monteur de lignes aériennes

Nom	Prénom
Date de naissance	Entreprise /département
Adresse	
Tél. Professionnel	Tél. privé

1.	Anamnèse	
1.1	Anamnèse personnelle	
1.2	Anamnèse familiale et sociale	
1.3	Anamnèse systémique	
1.3.1	Neurologique	A C I
	Critères éliminatoires absolus: épilepsie, maux de tête chroniques (port du casque obligatoire), migraines avec perte de connaissance ou paralysie	
1.3.2	Psychique	A C I
	Critères éliminatoires absolus: affections psychotiques, dépression à tendances suicidaires	
1.3.3	ORL	A C I
	Critères éliminatoires absolus: vertige, hypoacousie	
1.3.4	Ophtalmologique	A C I
1.3.5	Pneumologique	A C I
	Critères éliminatoires absolus, dysfonction pulmonaire obstructive ou restrictive avec limitation importante des performances physiques (travaux alpins, travaux physiques pénibles).	

A = Apte C = Apte sous conditions I = Inapte

1.3.6	Cardiovasculaire	A C I
	Critères éliminatoires absolus : stimulateur cardiaque (champs électromagnétiques), insuffisance cardiaque avec limitation des performances physiques (-> travaux alpins, travaux physiques pénibles)	
1.3.7	Gastro-intestinal	A C I
1.3.8	Urogénital	A C I
1.3.9	Appareil locomoteur	A C I
	Critères éliminatoires absolus : insuffisances posturales graves, lombalgies récidivantes et schiatalgies lombaires (port de charges lourdes nécessaire, travaux physiques fixés dans des postures contraintes), incapacité de faire des marches (-> le candidat doit être à l'aise en montagne), déformations du pied qui interdisent le port de chaussures de travail hautes et fermes.	
1.3.10	Dermatologique / allergologique	A C I
	Critères éliminatoires absolus : allergie aux hyménoptères avec réactions systémiques (emplacements de travail parfois dans des zones très isolées, asthme bronchique (voir point 1.3.5), allergie aux chromates (travaux avec du ciment), phénomène de Raynaud en cas de froid).	
1.3.11	Addictions	A C I
	Critères éliminatoires absolus : alcoolisme, consommation de drogues illicites, consommation de tétrahydrocannabinol /THC (-> travaux à de grandes hauteurs).	
1.3.12	Maladies métaboliques	A C I
	Critères éliminatoires absolus: diabète insulino-dépendant, autres maladies métaboliques comportant des risques de perte de conscience (-> travaux à de grandes hauteurs)	
1.3.13	Particularités	A C I
	Critères éliminatoires absolus : acrophobie, le patient doit être absolument insensible au vertige (travail à des hauteurs pouvant atteindre 80 mètres), aérophobie (transport par hélicoptère), troubles de la coagulation	
2.	Etat	
2.1	Poids: _____ kg Taille: _____ cm IMC _____	A C I
2.2	ORL	
	Mots chuchotés à 5 m re. _____ li _____ Tympan/conduits auditifs re. _____ li. _____	A C I
2.3	Vue	
	Vision à distance re _____ li. _____ Vision des couleurs, tables d'Ishihara	A C I
	Critères éliminatoires absolus : vision à distance corrigée bilatérale > 0.5 ; daltonisme (câbles électriques de différentes couleurs)	





A = Apte C = Apte sous conditions I = Inapte

2.4	Poumons	
	Spirométrie : CVF ____ = ____ % de la valeur théorique FEV1: ____ = ____ % de la valeur théorique CVF/FEV1 ____ = ____ % de la valeur théorique	A C I
	Critères éliminatoires absolus, dysfonction pulmonaire obstructive ou restrictive avec limitation importante des performances physiques (travaux alpins, travaux physiques pénibles).	
2.5	Cœur et circulation	
	TA: ____ / ____ mmHg Pouls ____ /min. Auscultation cardiaque : ____ ECG ____ (seulement en présence de maladies cardiaques en particulier)	A C I
	Critères éliminatoires absolus : stimulateur cardiaque (champs électromagnétiques), insuffisance cardiaque avec limitation des performances physiques (-> travaux alpins, travaux physiques pénibles).	
2.6	Abdomen	
	Palpation : ____ Orifices herniaires : ____	A C I
	Critères éliminatoires absolus : hernies (levage de charges lourdes)	
2.7	Neurologie	
	Réflexes Réflexe bicipital re. ____ li. ____ Réflexe rotulien re. ____ li. ____ Réflexe achilléen re. ____ li. ____ Test de Romberg: _____	A C I
2.8	Appareil locomoteur	
	Colonne vertébrale : ____ Extrémités, articulations : ____ Musculature : _____	A C I
	Critères éliminatoires absolus : insuffisances posturales graves, lombalgies récidivantes et schiatalgies lombaires (port de charges lourdes nécessaire, travaux physiques fixés dans des postures contraintes), incapacité de faire des marches (-> le candidat doit être à l'aise en montagne), déformations du pied qui interdisent le port de chaussures de travail hautes et fermes	
3.	Laboratoire	
3.1	Hématologie : Hémoglobine, leucocytes, thrombocytes, VGM	A C I
3.2	Urine (test Combur)	A C I
3.3	Chimie : glycémie à jeun, transaminases (GGT, SGPT, SGOT), créatinine	A C I
4.	Appréciation	
	Apte Apte sous conditions Inapte	
	Apte : notification au futur employeur que l'engagement ne pose pas de problèmes du point de vue médical	

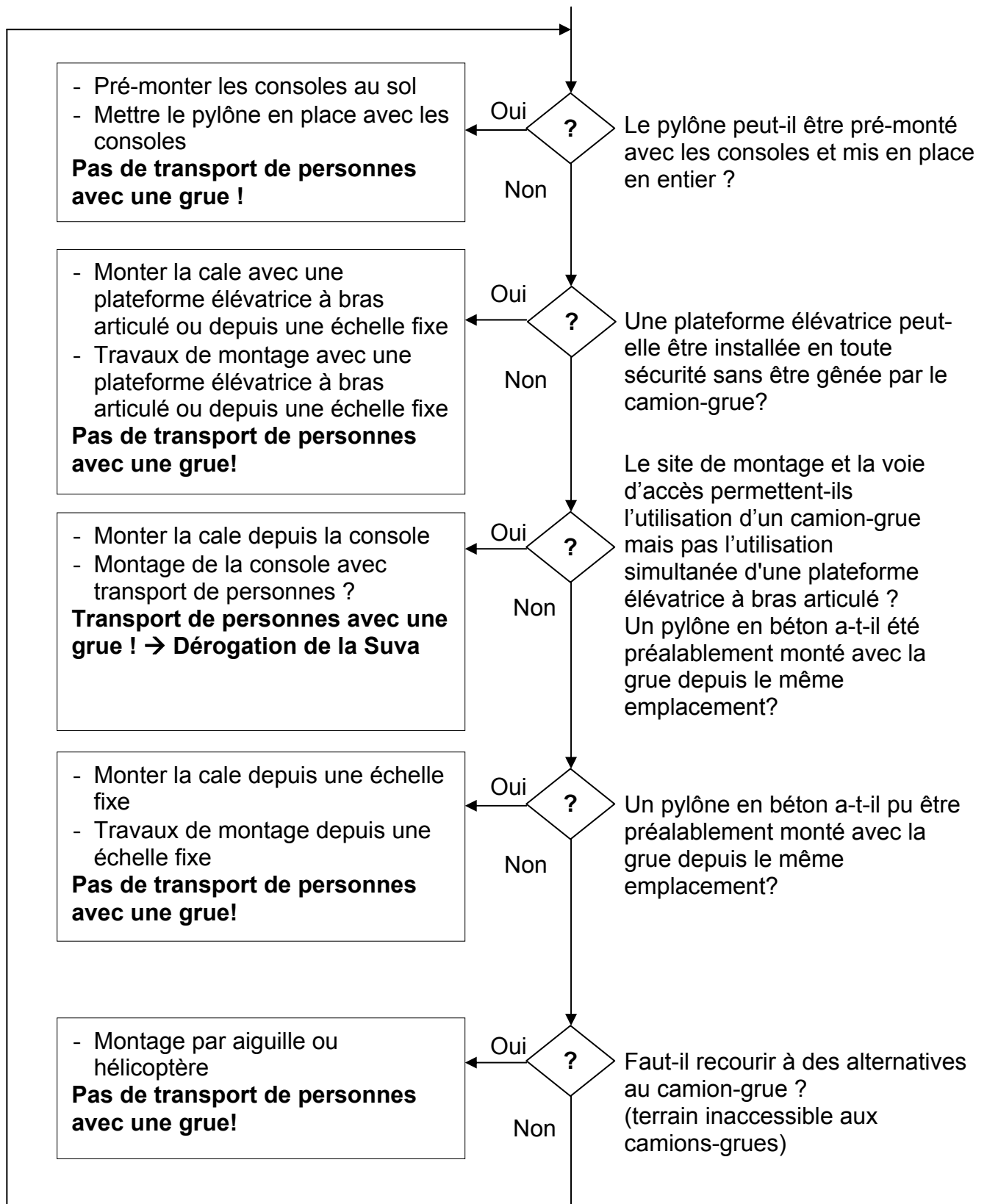
	Apte sous conditions : concertation avec le médecin conseil du futur employeur Inapte : notification au futur employeur que l'engagement n'est pas possible du point de vue médical. En cas de trouble de la vision des couleurs, signalement obligatoire au futur employeur (respect du secret médical)	
--	---	--

A = Apte C = Apte sous conditions I = Inapte

Annexe C : Concept pour la formation de base et les répétitions

Répétitions périodiques en entreprise	Répétitions périodiques pour formateurs autorisés
	
Répétitions en entreprise Points importants de la directive, échange d'expérience, nouveautés, problèmes Exercices : sujet prioritaire	Répétitions pour formateurs autorisés Echange d'expérience, nouveautés, problèmes Exercices : sujet prioritaire
	
Formation de base en entreprise Contenu/champ d'application de la directive Mesures de protection contre les risques électriques Nœuds et arrimages EPI antichutes Première ascension Assurage sur les pylônes Sauvetage Manipulation des moyens de sauvetage	Formation de base pour formateurs autorisés Contenu/champ d'application de la directive Mesures de protection - générales - risques de chutes de hauteur - risques électriques Mesures de sauvetage Concept de formation Méthodologie

Annexe D : Montage de consoles en béton



Annexe E : Exemple d'ordre de travaux / dispositif de sécurité

ORDRE DE TRAVAUX / DISPOSITIF DE SECURITE

**Pour travaux sur lignes aériennes à haute tension (conformément a l'OICF,
chap. 5, art. 69)**

Validité du au

Etabli par le Remplace version du :

Données du projet**Nom de l'objet :**

(ligne/installation) :

Tronçon : De « date1 » à « date 2 »

Nom du projet :

Numéro d'ordre :

Lot N°

Travaux à exécuter

Description synthétique

Organisation du chantier / attributions

Pour les projets d'envergure, un organigramme doit être établi conformément au point 7.2.1 de la directive STI 245.xxx.

Fonction	Nom/Société	Téléphone	Mobile	Téléphone Privé
Donneur d'ordre				
Exploitant	Unité			
Chef de projet	Nom / prénom :			
Responsable d'installation A distance	Opérateur/entreprise			
	Nom / prénom :			
Responsable d'installation Sur place	Opérateur/entreprise			
	Nom / prénom :			
Personne chargée des travaux:	Opérateur/entreprise			
Maître d'œuvre	Nom / prénom :			
CS	Entreprise			
	Nom / prénom :			

Mandataire				
Chef du montage	Nom / prénom :			
Personne habilitée	Entreprise			
Fonction	Nom / prénom :			
CS	Entreprise			
	Nom / prénom :			

Mesures de sécurité

Travaux	Notes	Action	Date	Annexe
Demande de mandat de manœuvre		Etabli:		
Mandat de manœuvre :	N° MM	Reçu le:		<input type="checkbox"/>
		Confirmé le :		
Etat de manœuvre	Schéma des phases n°	Prévu le :		<input type="checkbox"/>
Terre de travail	Ev. Concept de mise à la terre	Etabli le :		<input type="checkbox"/>
Délimitation du chantier	Selon plan de situation	Etabli le :		<input type="checkbox"/>
Matériel de délimitation	Selon liste séparée	Commandé le :		<input type="checkbox"/>
Distances de sécurité	Selon annexe			<input type="checkbox"/>

Organisation en cas d'urgence

Fonction	Nom/Société	Téléphone	Mobile
Médecin	Nom / prénom :		
	Adresse		
Service de secours		144	
Rega Coordonnées terrain d'atterrissage xxx.xxx/yyy.yyy		1414	
Pompiers/lutte antipollution		118	
Police		117	
Centre de commande réseau			

Annexes (spécifiques au projet)

- Annexe 1 Mandat de manœuvre :
- Annexe 2 Concept de mise à la terre
- Annexe 3 Instruction de sécurité (spécifique au projet)
- Annexe 4 Liste de présence « instruction » (spécifique au projet)
- Annexe 5 Justificatif formation de base STI 245.xxxx
- Annexe 6 Planification de la sécurité du chantier (délimitations, distances de sécurité, etc.)
- Annexe 7 Concept d'urgence et de secours
- Annexe 8

Documents de planification

- Programme des travaux
-
- Plans de situation, plans de montage, schéma des phases
-
- Listes de matériaux, listes de pylônes
-
- Contrat
-

Ordre de travaux / dispositif de sécurité discutés : (Date)
Pour le donneur d'ordre:(signature)
Pour le mandataire :(signature)

Annexe F : Liste de contrôle: Organisation de projet conforme aux principes de sécurité

Avant-propos

Les risques électriques sont la problématique majeure d'une opération de travaux sur des lignes électriques. Que ce soit pour l'entretien, la construction ou la révision des lignes, cette liste de contrôle se veut un fil conducteur pour l'application des critères de sécurité selon ESTI 245 dans tout le processus, depuis l'étude de projet à l'exécution en passant par l'attribution du marché.

Il est crucial que le responsable de l'installation (exploitant ou bureau d'études responsable) ainsi que le responsable des travaux (chef de projet, maître d'œuvre) assument les tâches suivantes :

- **La sécurité et la protection de la santé doivent être respectées comme il se doit tout au long du projet (établissement des plans, mise au concours, attribution du marché, réalisation). Il faut en particulier...**
- **... définir et concevoir les mesures de sécurité**

ainsi que

- **mettre en œuvre les mesures de sécurité et contrôler leur efficacité.**

La liste de contrôle se veut un outil de travail (fil rouge) pour les chefs de projet responsables lors de la conception et de la réalisation de projet dans le domaine des lignes aériennes à haute tension.

Base:

ESTI 245

Règles de sécurité pour des travaux sur les lignes
aériennes à haute tension

1. Données générales du projet

Projet:	Maîtrise d'ouvrage (exploitant)
Direction du projet :	Maîtrise d'œuvre :

Chef de projet :		
	Téléphone:	
	Télécopie :	
	Mobile:	
	Courriel:	

Chef de projet suppléant :		
	Téléphone:	
	Télécopie :	
	Mobile:	
	Courriel:	

Collaborateur de projet :		
	Téléphone:	
	Télécopie :	
	Mobile:	
	Courriel:	

Maître d'œuvre :		
	Téléphone:	
	Télécopie :	
	Mobile:	
	Courriel:	

Centre de conduite :		
	Téléphone:	
	Télécopie :	
	Mobile:	
	Courriel:	

Calendrier :	Mois / année	
- Conception/étude de projet		
- Mise au concours		
- Attribution du marché		
- Préparation des travaux		
- Exécution des travaux		
- Conclusion		

2. Etablissement du projet

Distances de sécurité		Si « non » Mesures
Les distances peuvent-elles être choisies de telle manière que les distances prévues à l'art. 7.5 (STI 245.xxx) soient respectées ? - Ascension des pylônes sans déclenchement - Travaux d'entretien	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	
Mise hors service		
Tous les travaux peuvent-ils être effectués hors tension ?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	
Les temps de déclenchement figurent-ils au planning annuel ?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	
Emplacements des pylônes, tracé de la ligne		Si « non » Mesures
La desserte (accessibilité) a-t-elle été prise en compte ? - Pour le transport des pylônes - Pour la construction des pylônes - Pour la maintenance	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	
Les positions des lignes de service sont-elles enregistrées et consignées ?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	
Des croisements et tracés parallèles avec des infrastructures de transport peuvent-ils être limités au minimum ? - Routes - Chemins de fer - Téléphérique - Couloirs d'approche aériens - etc.	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	
Les éléments environnementaux ont-ils été pris en compte ? - Avalanches - Crues - Chutes de pierres etc.	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	
Plan de mesures		
Les risques rapportés à l'objet constatés plus haut sont-ils évalués ; des mesures de sécurité sont-elles planifiées et établies si nécessaire ?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	

3. Mise au concours

Spécifications du projet :		
		Si « non » Mesures
Toutes les spécifications du projet en matière de sécurité sont-elles claires, intelligibles et complètes ?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	
Toutes les sources de risques sont-elles prises en compte telles que : - Installations ferroviaires - Autoroutes/voies rapides - Routes principales - Autres routes - Lignes d'exploitants tiers - Trafic aérien, couloirs d'approche et de départ - Bâtiments - Avalanches, chutes de pierres, crues ?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	
Les critères de mise au concours spéciaux (transport, desserte, poids, etc.) sont-ils spécifiés?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	
Les temps de déclenchement (jour et nuit) sont-ils définis ?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	
Les interruptions des travaux sont-elles définies ?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	
Des travaux durant les week-ends sont-ils définis ?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	
Critères d'évaluation des soumissions		
Les critères d'évaluation en matière de sécurité et de protection de la santé sont-ils définis ?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	
Concept de sécurité et d'urgence (plan environnement-hygiène-sécurité, p. ex.)		
		Si « non » Mesures
Les exigences par rapport au concept d'urgence spécifique au projet sont-elles définies? (matériel, liste d'urgence, alarme, secours, responsabilités, etc.)	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	
La question d'un concept de sécurité du prestataire est-elle mentionnée ? (demander des pièces justificatives)	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	
Mesures de protection spécifiques au projet		
		Si « non » Mesures
Les nécessaires mesures de protection spécifiques au projet sont-elles définies ? (échafaudages de sécurité, barrières, dispositifs provisoires)	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	

4. Attribution du marché

Analyse des offres (soumission)		
		Si « non » Mesures
Les mesures en matière de sécurité et de protection de la santé exigées lors de la mise au concours sont-elles incluses (claires et compréhensibles) ?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	

5. Exécution

Ordre de travaux :		
Documents		
		Si « non » Mesures
Un ordre de travaux écrit (voir annexe ordre de travaux/dispositif de sécurité) est-il disponible?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	
Les documents de planification/calendriers sont-ils complets, disponibles et remis ?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	
Les ordres de manœuvre ont-ils été déclarés et sont-ils disponibles ?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	
Instruction		
		Si « non » Mesures
L'instruction spécifique au projet a-t-elle été organisée ?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	
Le justificatif de la formation de base STI 245.xxx est-il disponible ?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	
Audit (réalisation possible par différentes personnes)		
Examen de l'ordre de travaux		
		Si « non » Mesures
Des audits sont-ils prévus, effectués régulièrement, analysés et consignés ?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	
Des mesures découlant des audits sont-elles planifiées et mises en œuvre ?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	

6. Conclusion

Evaluation du projet :		
Mesures de sécurité		
		Si « non » Mesures
Un rapport de clôture a-t-il été établi ? - Respect des mesures de sécurité. Discipline d'utilisation des EPI - Feed-back de l'entreprise	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	
Les résultats de l'évaluation de projet sont-ils pris en considération pour des projets futurs ?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	