

IGSL

PR301

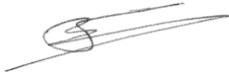
Département: Sécurité

Résumé	L'IGSL décrit les instructions générales de sécurité et les mesures de prévention à appliquer pour le personnel qui effectue des travaux, aux lignes haute tension et dans leur environnement immédiat.				
Audience	Personnel Elia et contractants				
Date d'application	01/06/2011				
Version	02	Date	11/04/2011	Etat	<input type="checkbox"/> Draft <input checked="" type="checkbox"/> Version finale

Documents apparentés

LI_001_04_08_R01_F	Définitions
LI_002_04_08_R01_F	Abréviations
PR_002_04_08_R01_F	Balisage et écrans de protection dans les lieux (exclusifs) du service électrique
FO_307_03_01_R01_F	Analyse de risques spécifiques ligne
IN_008_03_06_R01_F	Utilisation des ascenseurs
PR_003_03_04_R01_F	Port obligatoire des EPI et des vêtements de travail
Note d'application 04.52	Nichoires dans les Pylônes HT
Note d'application 04.58	PA et DQC
Note d'application 04.59	Plaque de terre et plaque limite de sécurité.
FO_301_04_08_R01_F	Formulaire IPSL
PR_001_04_08_R01_F	Code des travaux
IN_019_03_05_R02_F	Travaux à proximité d'entreprises classées SEVESO
IN_006_03_06_R01_F	Utilisation d'échafaudages
IN_310	Travaux à proximité d'une station de base gsm
PR_009_4_10_R05	Coordination des mesures de sécurité (CMS)
N°: 4041641	GLIGNE/4DP/4041641/001/00 (Hypertree)
PLP 40.25	Politique d'élagage (Hypertree)
PLP 40.26	Politique patrouilles (Hypertree)
Conditions générales d'achat	DPS
FO_009_03_10_R04_F	Permis de Feu

Approbation

Nom	Fonction	Signature	Date
Stefaan Vanden Berghe	Area Manager Sud		19/04/2011
Dirk Wellens	Area Manager Nord		04/04/2011
Valérie Daloze i.o.	Head of "Infrastructure Project Management (IPM)"	 M.Berger	21/04/2011
Didier Wiot	Head of "Technical Governance and eXpertise (TGX)"		20/04/2011
Henk Vanquathem	Corporate Safety Manager		14/03/2011

Création

Auteur	Rapallo Giuseppe	Fonction	Safety Support
Document ID	PR_301_04_08_R02_F		
Répertoire fichier	F:\SAFE_SUPPORT\Safety Documents\PR-Procdures\PR301 AVIL - IGSL\Signed\PR_301_04_08_R02_F.doc		

Version précédente

Version	Date	Auteur	Résumé modifications
01	24/06/2010	Rapallo Giuseppe	Adaptations suite à relecture

DPS

Localisation	Sécurité>04 Organisation pour exécution du travail en sécurité >4.08 Code des travaux
Mots clé	PR301, Document de sécurité, IGSL, Ligne ht

Table des Matières

1	Objectif et champ d'application	5
2	Cadre réglementaire et contractuel	6
2.1.	R.G.P.T. (Règlement général pour la protection des travailleurs)	6
2.2.	R.G.I.E. (Règlement général des installations électriques)	6
2.3.	Arrêtés Royaux (AR) et y compris les mises à jour	6
2.4.	Signalisation de chantier à proximité d'infrastructures routières	7
2.5.	Obligations lors de terrassements (mise en place de pylônes) dans la proximité des lignes HT	7
3	Terminologie	8
3.1.	Ligne haute tension	8
3.2.	Pylône (support)	8
3.3.	Fût de pylône	9
3.4.	Tête de pylône	9
3.5.	Fût de la tête du pylône	10
3.6.	Console de pylône	10
3.7.	Conducteur haute tension	11
3.8.	Conducteur de garde	11
3.9.	Panneau d'identification	11
3.10.	Chaîne d'isolateurs	11
3.11.	Terne	12
3.12.	Plaque de terne	13
3.13.	Echelons / Echelles	14
3.14.	Éléments de phase	15
3.15.	Surface parallèle / perpendiculaire du pylône	16
3.16.	Distance DL / zone sous tension	17
3.17.	Distance de voisinage DV / zone de voisinage	18
3.18.	Limite de sécurité	20
3.19.	Plaque limite de sécurité	21
3.20.	Zone de travail / limite de travail / zone interdite	22
4	Les moyens	23
4.1.	Analyse de risques travaux ligne	23
4.2.	IPSL : Instructions particulières de sécurité ligne	23
4.3.	ADT : Autorisation de travail (CMS ⁰)	23
4.4.	ADAT : Autorisation d'accès et/ou de travail	24
4.5.	AMS : Attestation de mise en sécurité	24
4.6.	Permis de feu	24
4.7.	PSS : Plan sécurité santé	24
5	Conditions d'accès spécifiques à un pylône	25
5.1.	Les lieux non électriques d'Elia (LNEE)	25
5.2.	Les lieux électriques d'Elia (LEE)	25
5.3.	Pour le personnel d'Elia	25
5.4.	Pour les tiers contractants d'Elia (Elia → donneur d'ordre)	25
5.5.	Pour les tiers autres (Elia → pas donneur d'ordre)	25
5.6.	Pylône dans un poste	26
6	Dangers, risques et mesures de prévention	27
6.1.	Dangers, risques et mesures de prévention liés aux travaux en hauteur	27
6.1.1.	Dangers	27
6.1.2.	Risques	27
6.1.3.	Mesures de prévention	28
6.2.	Dangers, risques et mesures de prévention liés à l'électricité	29
6.2.1.	Dangers	29
6.2.2.	Risques	29
6.2.3.	Mesures de prévention	29
6.2.4.	Particularité : Lignes équipées de RW (réenclencheur)	33
6.3.	Dangers, risques et mesures de prévention liés au rayonnement non-ionisant (gsm)	34
6.3.1.	Dangers	34
6.3.2.	Risques	34

6.3.3. Mesures de prévention	34
6.3.4. Les différents types d'antennes et leur gabarit de sécurité	34
6.4. Dangers, risques et mesures de prévention liés aux champs électromagnétiques (CEM)	37
6.4.1. Dangers	37
6.4.2. Risques	37
6.4.3. Mesures de prévention	37
6.5. Dangers, risques et mesures de prévention liés aux produits dangereux	38
6.5.1. Dangers	38
6.5.2. Risques	38
6.5.3. Mesures de prévention	38
6.6. Dangers, risques et mesures de prévention liés à l'environnement	39
6.6.1. Dangers	39
6.6.2. Risques	39
6.6.3. Mesures de prévention	39
7 Equipements de protection collective et individuelle	40
7.1. Rails	40
7.2. Point d'ancrage	40
7.3. Ligne de vie verticale	41
7.4. Casque	41
7.5. Harnais de sécurité ligne	41
7.6. La longe en Y	41
7.7. Enrouleur antichute	42
7.8. Gants	42
7.9. EPI/Vêtements de travail ⁽⁰⁾	42
7.10. Chaussures d'ascension	42
8 Ascension, déplacements et travail sur les pylônes	43
8.1. Identification du pylône et des ternes	43
8.2. Pylônes en treillis métallique ou à structure tubulaire	43
8.3. Poteaux en béton	44
8.4. Pylône tubulaire type (Ex : Petit Jean)	45
9 Balisage de la zone de travail	46
9.1. Différents cas de figure de la zone de travail	46
9.1.1. La limite de la zone de travail est le fût de pylône	46
9.1.2. La limite de la zone de travail est la face du fût de la tête du côté du terne en service	47
9.1.3. La limite de la zone de travail est l'axe du pylône	48
9.1.4. La zone de travail est le pylône tout entier	49
9.1.5. Cas particulier en fonction de DV et de DL	49
9.1.6. Zone de travail au niveau du sol	49
10 Conditions/compétences pour travaux ligne	50
10.1. Tableau résumé des documents / formations pour travaux sur ou aux environs de nos lignes HT	50
10.2. Travailleur isolé	51
11 Inspections	52
12 Outils de travail utilisés pour des travaux ligne	53
13 Facteurs d'environnement	55
14 Procédure de danger (Evacuation)	57
15 Divers	58
15.1. L'utilisation d'un gsm en cas des travaux en ligne	58
15.2. Animaux	58
15.3. Formations	58
15.4. Ordre sur le chantier	58
16 Annexes	59

1 Objectif et champ d'application

L'IGSL décrit les instructions générales de sécurité et les mesures de prévention à appliquer pour le personnel qui effectue des travaux, aux lignes haute tension et dans leur environnement immédiat.

Avec la connaissance entre autres des instructions générales (IGSL) et des instructions particulières (IPSL), il est possible de travailler en sécurité aux ou dans l'environnement des lignes.

La procédure est d'application pour :

- toutes les interventions ligne du personnel Elia
- les entrepreneurs qui effectuent des interventions sur les installations lignes gérées par Elia ou par des tiers
- les tiers sur des installations gérées par des tiers (Ex : antennes des opérateurs gsm).

2 Cadre réglementaire et contractuel

Les instructions générales de sécurité ligne (IGSL) implémentent principalement les dispositions réglementaires mentionnées ci-après. Néanmoins ces dispositions ne portent aucunement préjudice aux droits et obligations qui découlent d'autres réglementations et des relations contractuels entre les parties.

2.1. R.G.P.T. (Règlement général pour la protection des travailleurs)

- **Article 54 ter** : Une personne devra être considérée comme, travailleur isolé lorsqu'elle est hors de vue ou de portée de voix des autres.

2.2. R.G.I.E. (Règlement général des installations électriques)

- **Art 47.01** Codifie la compétence des personnes habilitées à pénétrer dans des lieux électriques.
- **Art 266.02.3** : Travaux au voisinage de pièces sous tension: travaux au cours desquels une personne pénètre dans la zone de voisinage soit avec une partie de son corps soit avec des équipements de travail et dispositifs, sans pénétrer dans la zone sous tension.
- **Art 266.02.07.** Zone de travail : espace dans lequel les travaux sont réalisés.
- **Art 266.02.08.** Zone de voisinage : espace délimité entourant la zone sous tension.
- **Art 266.02.09.** Zone sous tension : espace délimité entourant les pièces actives nues sous tension.
- **Art 267** : Visite de routine des installations électriques à haute tension : l'exploitant d'une installation électrique à haute tension, son mandataire ou son préposé visite ou fait visiter dans le but de veiller à conserver leur bon état de sécurité.
- **Art 272** : Examen de conformité et visite de contrôle des installations à haute tension: toute installation haute tension fait l'objet d'un examen de conformité aux prescriptions réglementaires avant toute mise en service ou lors d'une modification notable de l'installation électrique existante. Mais également d'une visite de contrôle annuel, exécutés soit par un organisme agréé soit par l'autorité habilitée ou chargée de les faire selon les dispositions de l'article 275.
- **Art 272 bis** : Visite de contrôle par thermographie infrarouge : cela concerne des lignes à 150Kv ou plus et au plus tard 12 mois après sa mise en service.

2.3. Arrêtés Royaux (AR) et y compris les mises à jour

- A.R. du 25 janvier 2001 traite des travaux temporaires en hauteur.
- A.R. du 13 mai 2005 modifié par l'A.R. du 16 janvier 2006 sous-section 2 art.4 relatif aux équipements de protection individuelle (EPI).
- L'A.R. du 13 juin 2005 relatif à l'utilisation des équipements de protection individuelle (E.P.I.) contre les chutes de hauteur en impose l'usage. Ces E.P.I. doivent être utilisés par les travailleurs exposés à une chute de hauteur supérieure à 2 mètres.
- A.R. du 31 août 2005 relatif à l'utilisation des équipements de travail pour des travaux temporaires en hauteur.

2.4. Signalisation de chantier à proximité d'infrastructures routières

Cadre légal :

- Art. 78 et 79 du règlement général sur la police de la circulation routière
- Arrêté Ministériel (A.M.) du 07/05/1999 remplaçant l'A.M. du 25/03/1977
- A.R. du 17/06/1997 : signalisation de sécurité et de santé
- A.R. du 07/08/95 : utilisation des EPI

Un aperçu des dispositions légales ci-dessus figure dans la brochure « La signalisation des chantiers » éditée par CNAC/NAVB.

Il est possible de commander cette brochure d'informations auprès de l'éditeur précité.

Lien vers la brochure CNAC :

<http://www.constructiv.be/fr/Publicaties/Detail.aspx?name=Signalisatie-van-werken-en-verkeersbelemmeringen-op-de-openbare-weg&id=%7b25F443BF-CB0C-4D54-9C86-03A1EF31A364%7d&page=3>

2.5. Obligations lors de terrassements (mise en place de pylônes) dans la proximité des lignes HT

Cadre légal :

- R.G.P.T. art 435 à 437 :
 - Prévention des éboulements de terrain par la prise des mesures adaptées
 - Contrôle journalier des parois de l'excavation
 - Echelles d'évacuation en cas de profondeur d'excavation > 1,5 m
- CODEX Titre III chapitre 5 Loi sur les chantiers temporaires et mobiles :
 - Annexe III Prescriptions minimales relatives à la sécurité et à la santé
- CODEX / Garanties de sécurité / Pistolets de scellement A.R. du 1966/09/26
- R.G.I.E : le **R**èglement **G**énéral sur les **I**nstallations **E**lectriques

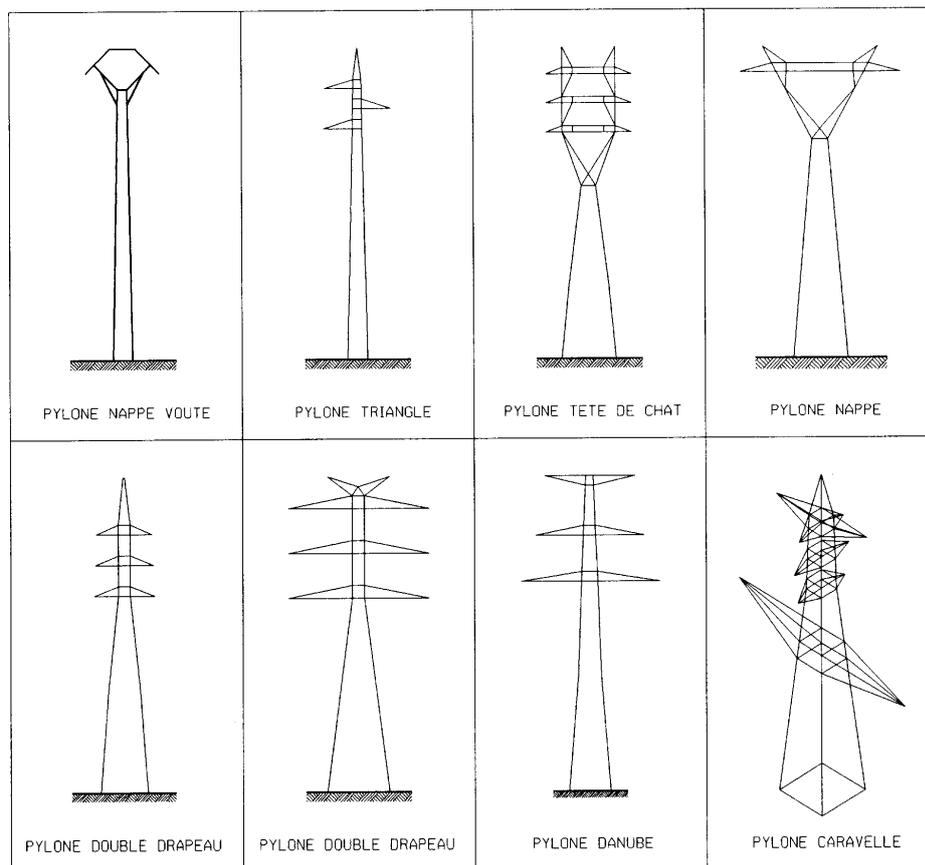
3 Terminologie

3.1. Ligne haute tension

Ensemble d'une installation servant au transport de l'énergie électrique, constituée de supports, de conducteurs d'énergie éventuellement fixés à des isolateurs et éventuellement de conducteurs de terre ou de conducteurs de garde.

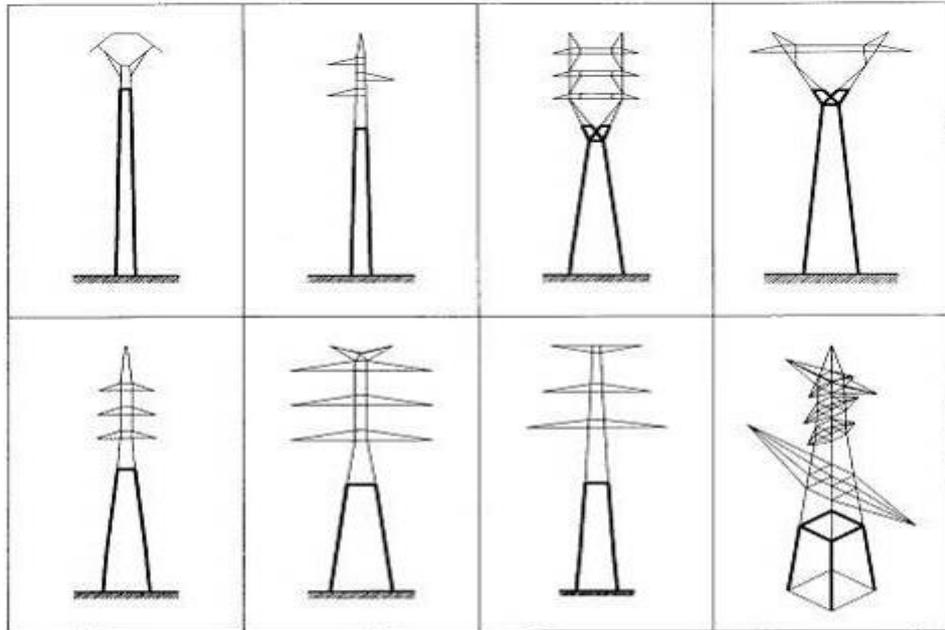
3.2. Pylône (support)

Poteaux en béton ou en métal profilé, pylônes métalliques tubulaires, en treillis de cornières ou de tubes, ferrures, soit tout élément qui soutient les conducteurs, éventuellement par l'intermédiaire d'isolateurs.



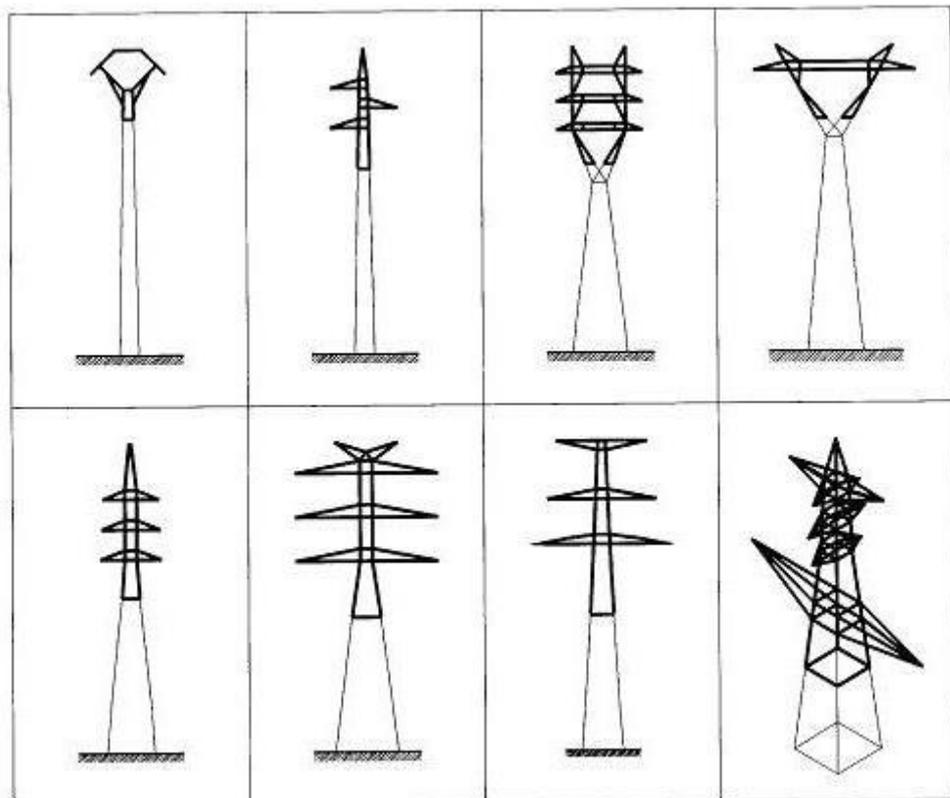
3.3. Fût de pylône

Le fût d'un pylône est la partie du pylône comprise entre la fondation et la limite de sécurité (voir § 3.18).



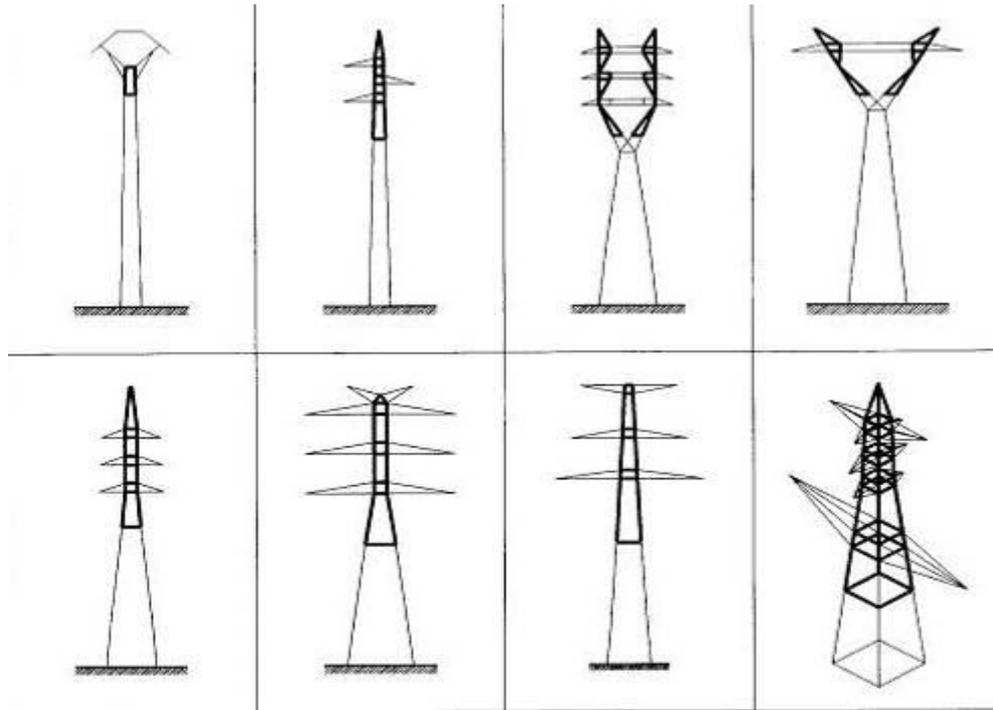
3.4. Tête de pylône

La tête d'un pylône est la partie du pylône comprise entre la limite de sécurité (voir § 3.18) et son sommet, incluant les consoles.



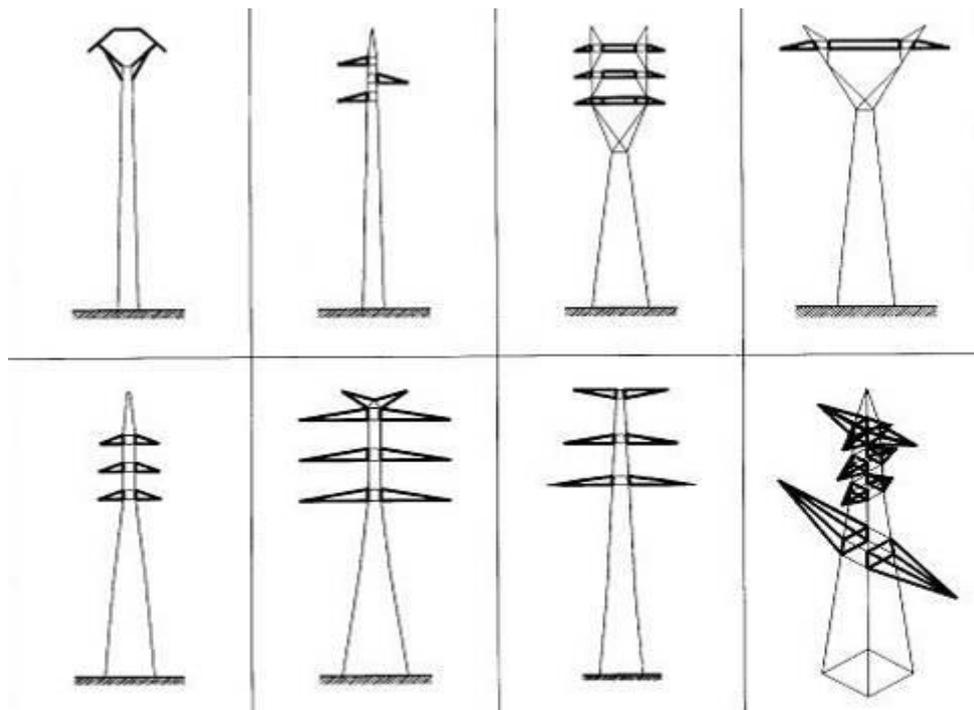
3.5. Fût de la tête du pylône

Le fût de la tête d'un pylône est la partie du pylône comprise entre la limite de sécurité (voir §3.18) et son sommet, sans les consoles (voir § 3.6).



3.6. Console de pylône

La console d'un pylône est la construction fixée au fût de la tête du pylône et sur laquelle les conducteurs sont fixés.

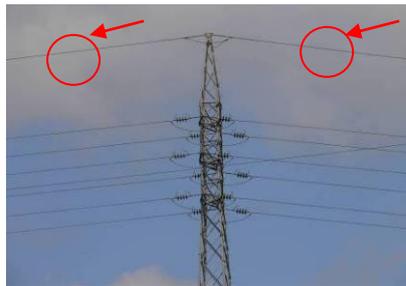


3.7. Conducteur haute tension

Le conducteur sous tension et au travers duquel passe le courant électrique est également appelé phase. Le conducteur haute tension est parfois en faisceau, c.-à-d. constitué de 2 conducteurs ou plus, reliés entre eux et disposés à courte distance (± 50 cm) l'un de l'autre.



3.8. Conducteur de garde



Le conducteur supérieur qui sert à capter la foudre et à la dévier vers la terre via les pylônes. Ce conducteur est parfois aussi appelé conducteur de terre. Ce conducteur peut également avoir une autre fonction. A cet effet, l'âme du conducteur de terre est pourvue d'un câble de transmission téléphonique ou de fibres optiques. Un pylône peut supporter plusieurs conducteurs de garde.

3.9. Panneau d'identification



C'est l'ensemble de trois plaques, à savoir le numéro de pylône, la plaque d'interdiction et le numéro d'unité géographique (UGE). Pour les dimensions et l'installation des plaques voir (Note d'application 04.50). La combinaison du n° de pylône et du n° UGE permet d'identifier le pylône de façon univoque.

3.10. Chaîne d'isolateurs

La chaîne d'isolateurs (plusieurs isolateurs couplés) relie mécaniquement le conducteur haute tension au pylône. Une chaîne d'isolateurs isole une tension électrique donnée par rapport à la terre.



L'isolateur se compose d'un capot en fonte et d'une tige en acier. Tous deux sont séparés l'un de l'autre par un matériau isolant (verre ou porcelaine).



Il faut d'autant plus d'isolateurs que la tension électrique appliquée au conducteur de la ligne est élevée.

La chaîne d'isolateurs peut être fixée de différentes manières au pylône :

La suspension



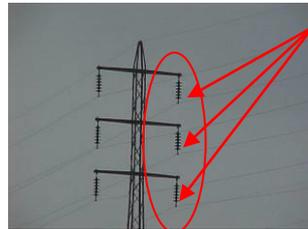
Le semi ancrage



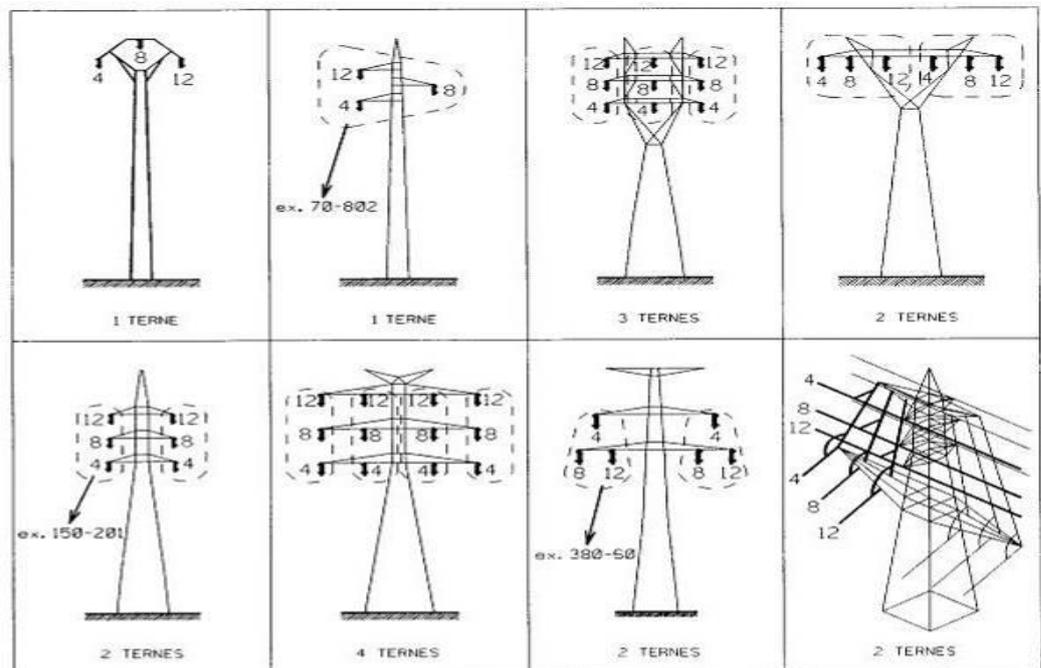
L'ancrage



3.11. Terne



Un terne est composé de 3 phases. Une phase peut comporter plusieurs conducteurs dits en faisceau. Les phases sont isolées électriquement les unes des autres et sont normalement toujours simultanément soit sous tension, soit hors tension. L'indice horaire peut être indiqué comme par exemple ci-dessous :



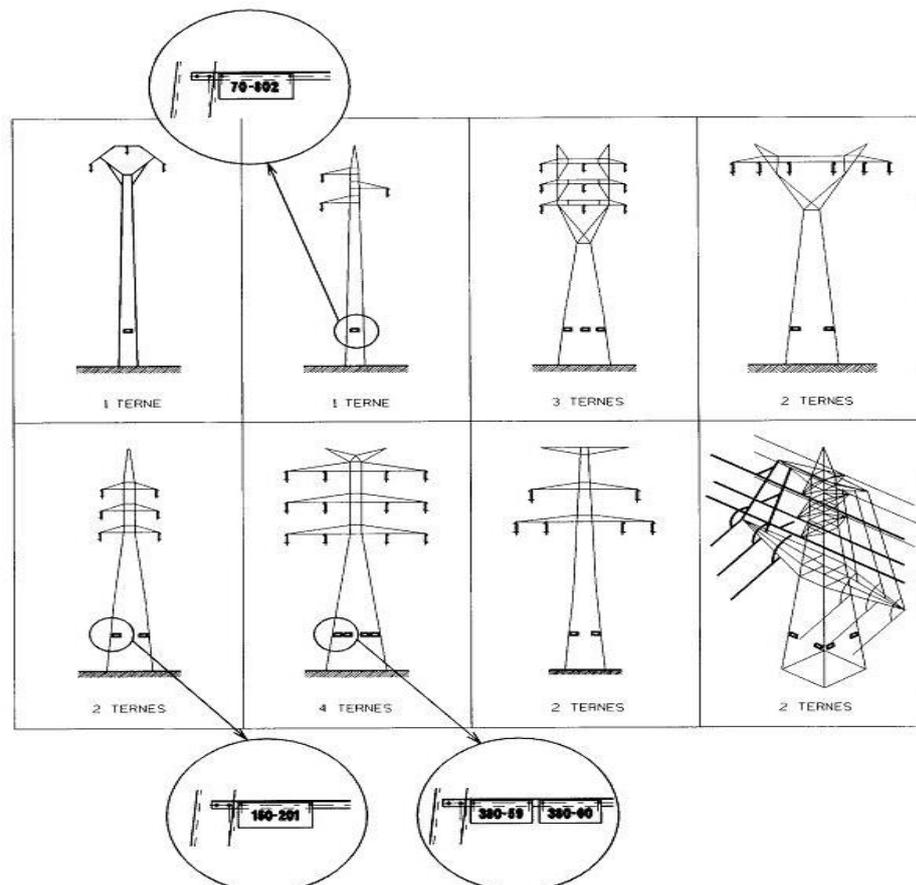
3.12. Plaque de terne



Le terne est toujours identifié sur le pylône, au moyen d'une numérotation se trouvant sur la plaque de terne. Cette plaque d'identification se trouve à la base du fût du pylône. Dans le cas de pylônes à ternes multiples, chaque plaque est placée de telle manière à identifier la position réelle du terne associé. Cette numérotation comprend le niveau de tension de la ligne suivi du numéro unique du terne attribué par Elia (par exemple: 70-453, 150-201, 380-60). Voir note d'application 04.59.



Dans le cas de pylônes présentant une configuration de ternes complexe où il est difficile de repérer au moyen de ces seules plaques, le monteur de lignes devra alors disposer de données de configuration plus précises (dans l'IPSL instructions particulières de sécurité lors des travaux sur les lignes à haute tension). L'ordre des phases (par exemple : 4-8-12) peut parfois être encore indiqué sur la même plaque, mais est voué à disparaître.



3.13. Echelons / Echelles



1. Echelons.

Les échelons sont constitués de boulons de diamètre 16, 18 ou 20 millimètres placés sur les membrures.



2. Rangées d'échelons

Profil supplémentaire équipé d'échelons fixés sur la membrure et / ou sur le poteau.



3. Echelles

Les échelles sans crinoline seront remplacées dans le futur par des boulons échelons avec points d'ancrages et double queue de cochon sauf pour les pylônes tête de chat. Tandis que celles avec crinoline resteront.

Il y a aussi un type d'échelon dit « moustache » qui sera remplacé à terme par des rangées de boulons échelons.

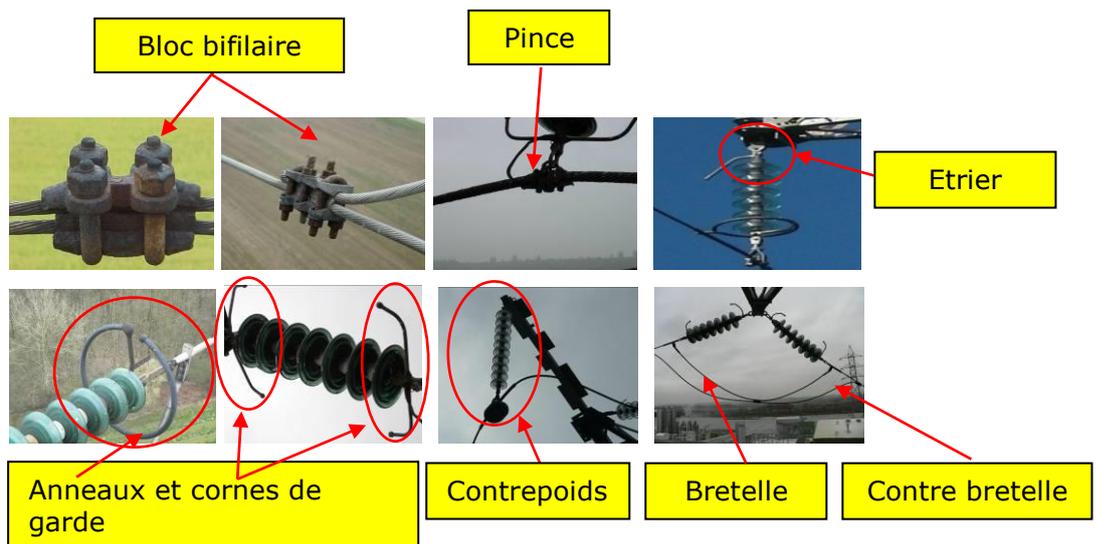


3.14. Éléments de phase

Par phase on entend le conducteur haute tension repéré par son indice horaire (Ex : 4, 8, ou 12). Par éléments de phase, on entend toutes les parties de la phase qui sont sous tension en service normal, comme le conducteur lui-même et les équipements du conducteur haute tension qui sont électriquement en contact avec celui-ci.

Ces équipements sont notamment les pinces, les bretelles, les pièces de liaison entre le conducteur et la chaîne d'isolateur, les anneaux et cornes de garde du côté du conducteur haute tension et les contrepoids éventuels fixés à ces pinces. En d'autres termes, tous les éléments qui se trouvent du côté du conducteur haute tension jusqu'à l'étrier.

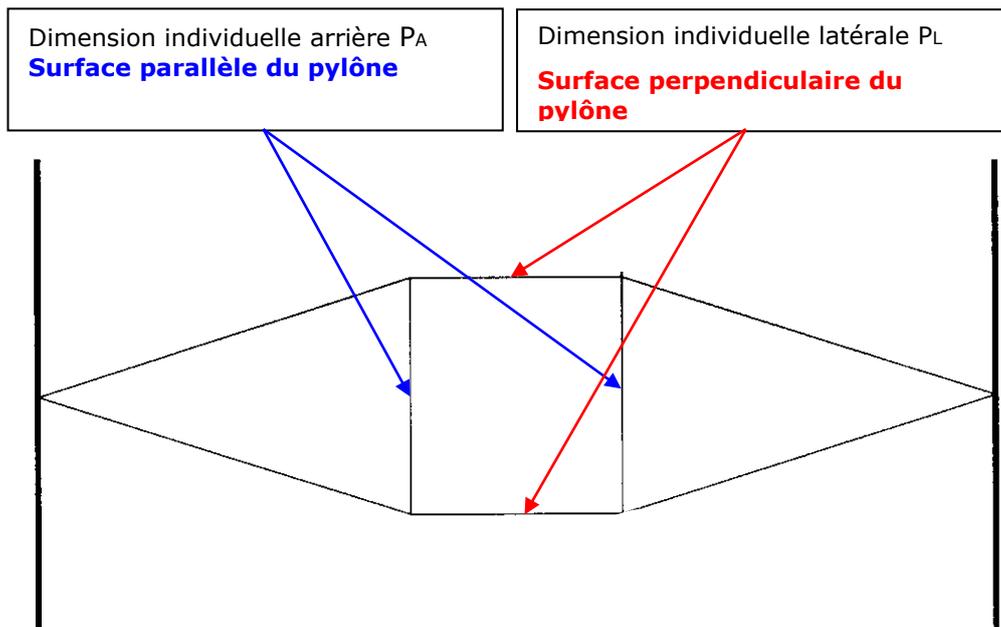
En pratique le câble et les équipements peuvent être du type tel que ci-dessous :



3.15. Surface parallèle / perpendiculaire du pylône

Nous distinguons deux sortes de surface du pylône :

<u>La surface parallèle du pylône :</u>	<u>La surface perpendiculaire du pylône :</u>
C'est la face du pylône (plus ou moins) parallèle avec le conducteur haute tension. La personne qui se trouve sur cette surface, développe une dimension individuelle arrière P_A (voir annexe).	C'est la face du pylône (plus ou moins) perpendiculaire avec le conducteur haute tension. La personne qui se trouve sur cette surface, développe une dimension individuelle latérale P_L (voir annexe).

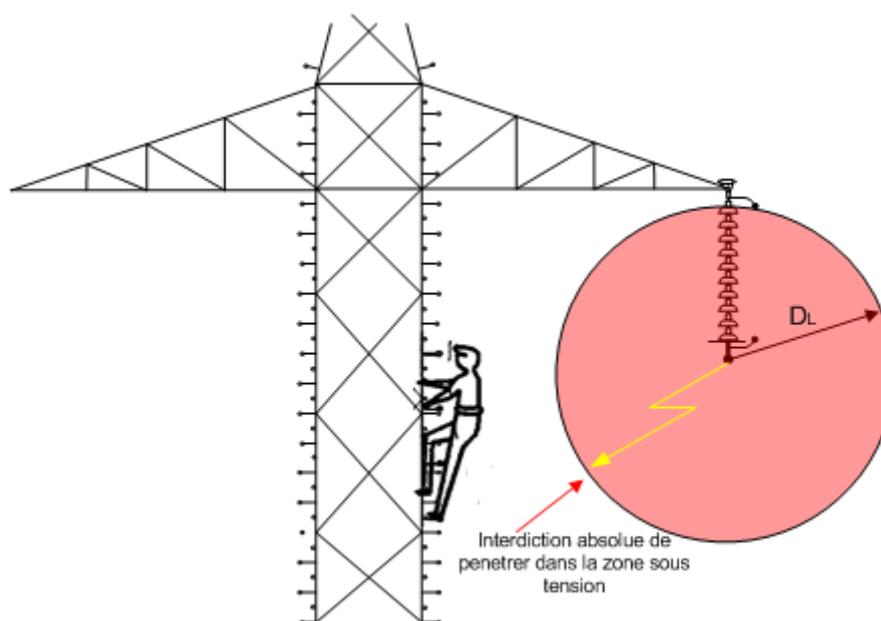


3.16. Distance D_L / zone sous tension

R.G.I.E art.266 02.09

La distance D_L détermine la limite extérieure dans l'air, de la zone sous tension. C'est le volume délimité entourant l'ensemble des éléments actifs nus sous tension.

Il délimite la zone de danger à l'intérieur de laquelle aucun individu ou élément ne peut se trouver. Même la possibilité d'entrer dans cette zone doit être éliminée.



R.G.I.E art.266 02.09 extrait du tableau A : donne la distance limite D_L en fonction de la tension nominale de ligne :

380 Kv	2,5m
220 Kv	1,6m
150 Kv	1,2m
70 Kv	0,75m
36 Kv	0,38m
30 Kv	0,32m

Remarque:

La distance D_L correspond plus ou moins à la longueur de la chaîne d'isolateurs pour une tension donnée. Excepté pour une ligne qui est exploitée à une tension inférieure à celle pour laquelle elle a été équipée au départ. P.ex. Une ligne équipée pour 150 kV mais exploitée seulement en 70 Kv.

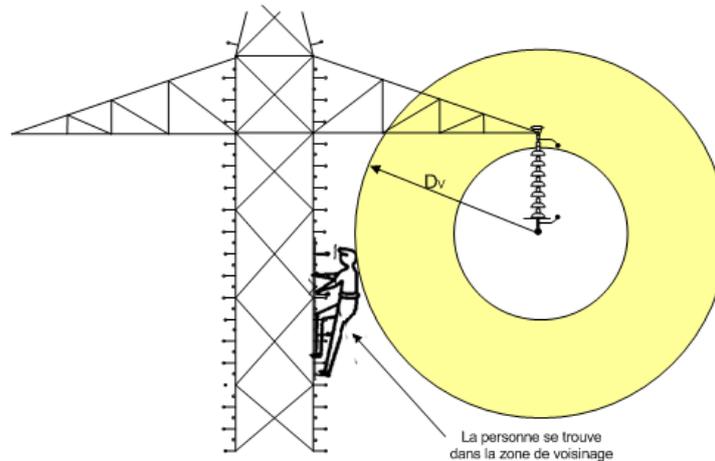
3.17. Distance de voisinage D_v / zone de voisinage

R.G.I.E art.266 02.8

La distance D_v détermine la limite extérieure dans l'air, de la zone de voisinage. C'est le volume délimité entourant la zone sous tension D_L .

Il délimite la zone à l'intérieur de laquelle un individu ou un élément peut s'y trouver suivant des conditions spécifiques.

Vue graphique de la zone de voisinage:



R.G.I.E Art 266 02.8 extrait du tableau A : donne la distance de voisinage D_v , en fonction de la tension nominale de la ligne:

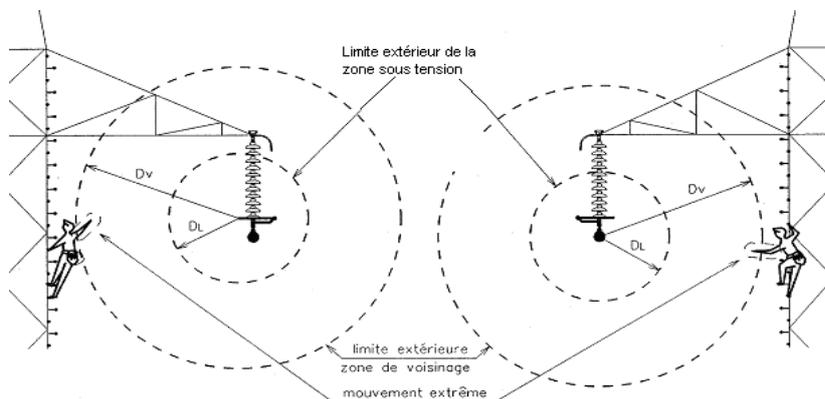
380 Kv	4,5m
220 Kv	3,6m
150 Kv	3,2m
70 Kv	1,75m
36 Kv	1,38m
30 Kv	1,32m

Remarque importante :

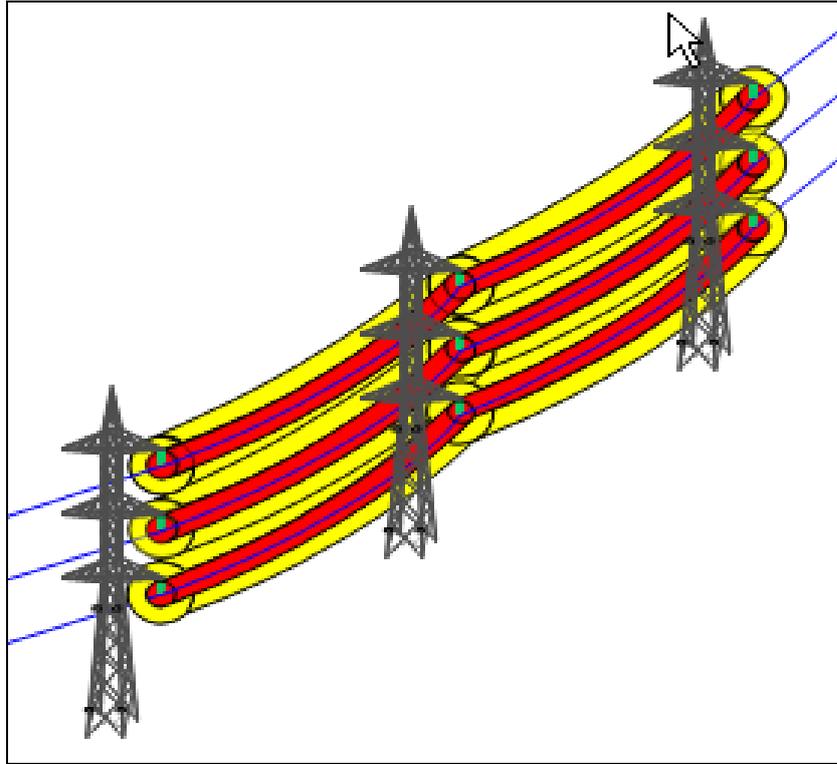
Les zones D_L et D_v , se déplacent suivant certaines conditions (vent, charge du conducteur,...)

Des mouvements extrêmes, qui ne se produisent normalement pas et/ou un matériel oscillant légèrement, peuvent être admis dans la zone de voisinage dans la mesure où on n'entre pas dans la zone sous tension D_L (cf. rubrique § 3.16.).

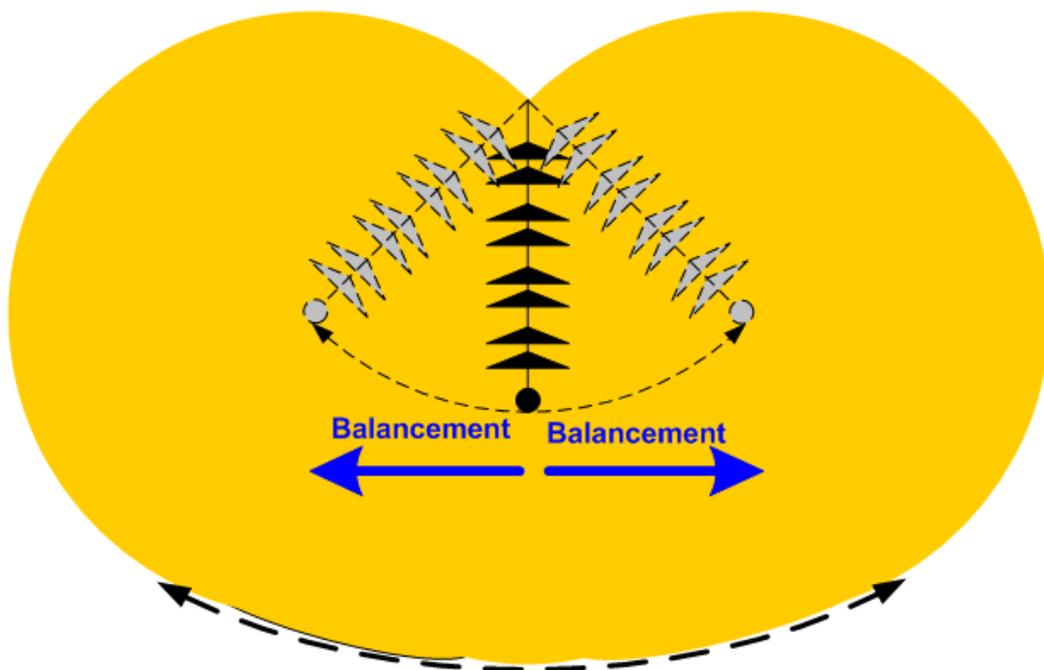
Ex: 1. Position arrière 2. Position latérale



Zone de voisinage  et zone sous tension  le long des lignes (sans tenir compte du balancement)

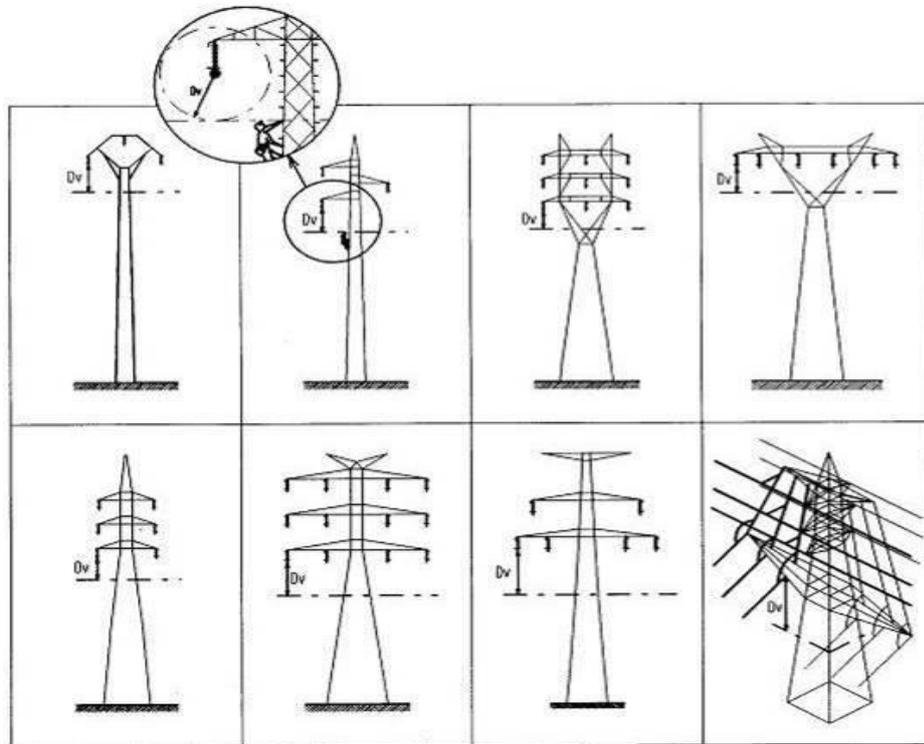


Le volume se déplace en fonctions des conditions climatiques (vent) et de la charge (courant).



3.18. Limite de sécurité

Cette limite de sécurité représente la limite entre le fût et la tête du pylône et est déterminée comme suit: le niveau de l'élément de phase inférieur est diminué verticalement sur base de la distance D_v qui dépend de la tension nominale de la ligne (voir dessin ci-après). Cette limite est matérialisée par des plaques limite de sécurité ou en leur absence par des drapeaux rouges placés lors de travaux.



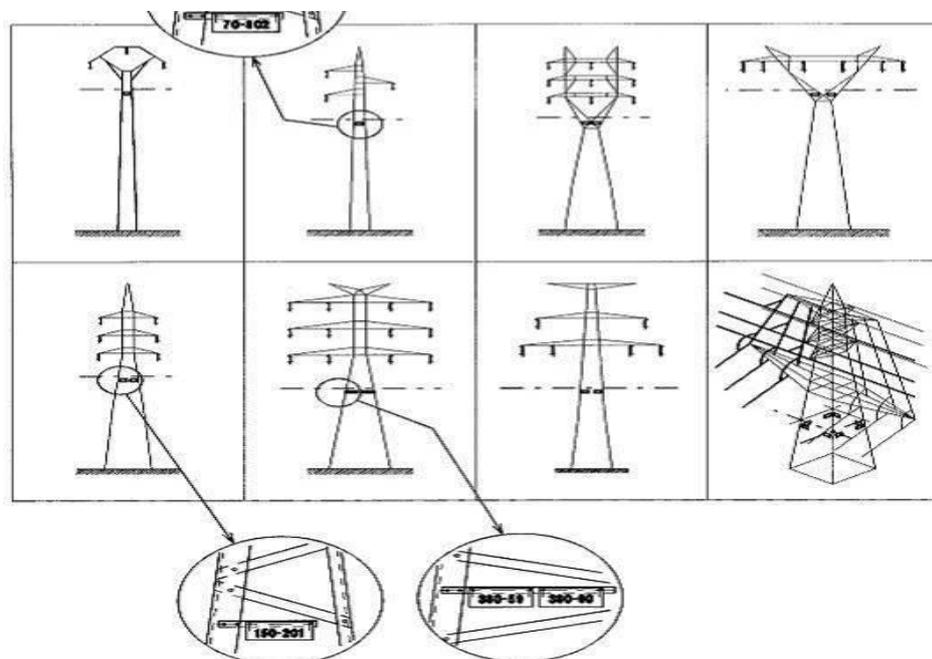
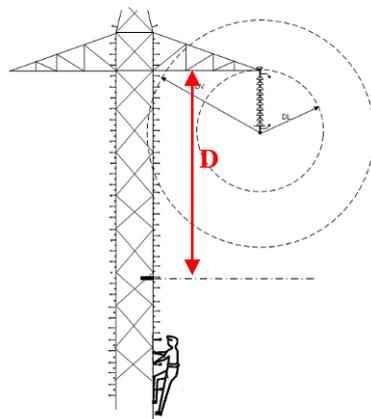
3.19. Plaque limite de sécurité



Sur la plupart des pylônes, les limites de sécurité sont matérialisées par des plaques limites de sécurité identiques aux plaques de ternes qui se trouvent à la base du fût du pylône ou en leur absence par des drapeaux lors des travaux. Voir note d'application 04.59.

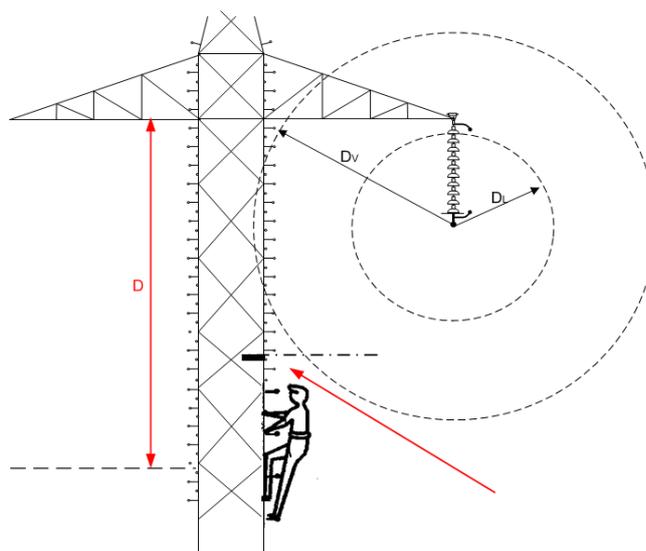
Distance (**D**) de nos plaques dans la pratique par rapport au bras inférieur :

Distance D suivant la note d'application 04.59	
380 Kv	11 m
220 Kv	7.1 m
150 Kv	6.2 m
<= 70 Kv	3.5 m



Ecart acceptable :

Ces plaques de limite sont parfois placées un peu plus haut que les distances verticales **D** susmentionnées à partir de l'élément inférieur de phase. Le fait qu'elles ne rentrent pas dans **D_v** fait que leur emplacement est jugé correct.

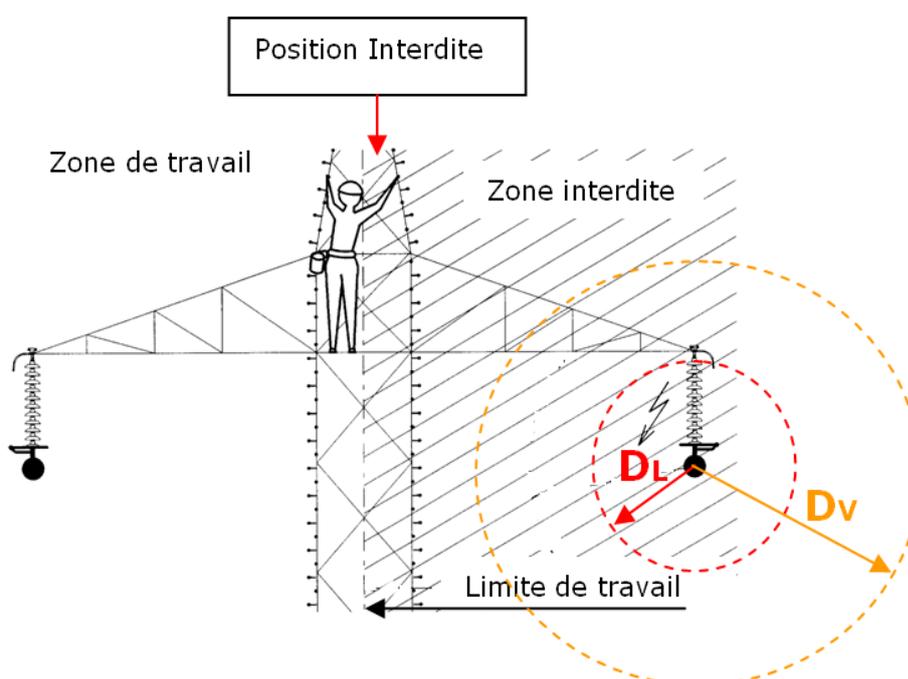
**3.20. Zone de travail / limite de travail / zone interdite**

Dans le R.G.I.E. (règlement général des installations électriques), la zone de travail englobe l'espace où des travaux sont réalisés. La zone de travail peut se trouver en dehors ou à l'intérieur de la zone de voisinage.

La zone de travail est déterminée par l'indication d'une limite de zone de travail ou "limite de travail". La zone de travail peut être utilisée jusqu'à cette limite de travail pour se tenir debout et/ou pour travailler.

Voici un exemple de zone interdite :

La zone hachurée sur le croquis du pylône détermine la zone interdite.



4 Les moyens

4.1. Analyse de risques travaux ligne

Le document analyse de risques travaux ligne pour le personnel Elia est un document qui doit être établi avant de débiter un quelconque travail au niveau des lignes. Il parcourt les différentes situations de dangers et risques liées au travail à effectuer.

Les tiers sont tenus d'effectuer l'analyse de risques avec leurs propres documents.

Le chargé de travail (Elia ou tiers) doit toujours avoir son analyse de risques ligne disponible sur le chantier.

4.2. IPSL : Instructions particulières de sécurité ligne

Document délivré uniquement lorsque des tiers travaillent sous ordre d'Elia. L'IPSL est un document qui se présente globalement sous forme d'une check-list (voir formulaire IPSL : FO_301) délivré à l'ouverture du chantier et décrit les instructions de sécurité pour une ligne et un travail donné. Ces instructions sont rédigées au préalable par le responsable des travaux ligne Elia et données aux entrepreneurs concernés. On y trouve également l'accès aux zones de travail, le schéma de la ligne, le profil du pylône et les instructions de balisage. Ce document regroupe les instructions et informations nécessaires pour réaliser le travail couvert par l'autorisation de travail (ADT) ou l'autorisation d'accès et/ou de travail (ADAT) si Elia est donneur d'ordre. Le chargé de travail et ses collaborateurs contrôlent, complètent et signent tous l'IPSL. **L'IPSL ne représente en aucun cas une autorisation de travail !!** Le chargé de travail contractant doit toujours avoir sa copie IPSL disponible sur chantier et doit pouvoir la fournir à la demande d'un agent Elia.

<http://dps.elink.elia.be/GetFile/File0000124624.1.doc/Word%20version%20IPSL%20-%20R01%20F.doc>

4.3. ADT : Autorisation de travail (CMS⁽¹⁾)

Document numéroté qui dûment complété et signé « pour exécution » par le chargé de sécurité local Elia ⁽²⁾ et par le chargé des travaux « pour contrôle et début des travaux », permet aux exécutants de commencer les travaux cités.

L'autorisation de travail garantit que le chargé de sécurité local Elia a pris toutes les mesures de sécurité qui lui incombent.

À la fin des travaux, le chargé des travaux rend au chargé de sécurité local Elia l'autorisation de travail signée « pour fin des travaux » ce qui confirme l'enlèvement de ses propres mesures de sécurité.

Lors de travaux avec contractant(s) et sous-traitant(s), l'autorisation de travail est uniquement délivrée au contractant. Le document ne peut être restitué que par la personne qui l'a signé initialement ou la personne qui a signé pour transfert. Le chargé de travail doit toujours avoir son autorisation de travail disponible sur chantier et doit pouvoir la fournir à la demande d'un agent Elia.

http://dps.elink.Elia.be/BinFile/File0000079690.1.pdf/FO0010408_R01F.pdf

(1) Coordination des mesures de sécurité

(2) Voir « Tableau avec compétences de sécurité » (LI005)

4.4. ADAT : Autorisation d'accès et/ou de travail

Document numéroté, établis pour la durée spécifiée et qui complété et signé par une personne compétente d'Elia, permet au bénéficiaire :

- D'accéder au lieu Elia quand Elia n'est pas donneur d'ordre vers des tiers, (techniciens d'opérateurs gsm)
- D'effectuer des travaux n'occasionnant pas de coupures impliquant le dispatching, dans les lieux électriques d'Elia (peinture de fûts de pylônes).
- D'exécuter des travaux dans les lieux non électriques d'Elia.

A la fin de la période spécifiée, le bénéficiaire rend à la personne compétente d'Elia, le document (ADAT) signé, confirmant la fin de son intervention. Le chargé de travail doit toujours avoir son ADAT disponible sur le chantier.

4.5. AMS : Attestation de mise en sécurité

Document numéroté annexé à l'autorisation de travail qui énumère toutes les mesures de sécurité prises pour la mise en sécurité d'un élément de réseau déterminé.

4.6. Permis de feu

Un permis de feu est un document écrit qui autorise une personne (ou des personnes) explicitement définie(s) à effectuer des travaux à risques en matière d'incendie (e.a. travaux à flamme nue) et ce, à condition de respecter des mesures spécifiques déterminées.

Le permis de feu est nécessaire pour tous les travaux, dans les lieux électriques Elia et non électriques Elia, comportant un risque d'incendie (présence de matériaux combustibles en combinaison avec de l'air et une source d'ignition).

L'utilisation d'un permis de feu pour des travaux sur ordre d'Elia est décrite dans le document de sécurité FO002 « Permis de feu ».

4.7. PSS : Plan sécurité santé

En cas de travaux qualifiés « en chantiers temporaires ou mobiles », établir le plan sécurité santé (PSS).

5 Conditions d'accès spécifiques à un pylône

Généralités:

Tout tiers contractant, doit être détenteur d'un certificat instructions générales de sécurité ligne (IGSL → badge) conforme (date de validité) pour lequel il à réussi un test en fonction de sa compétence; en tant que chargé de travail (CT) ou exécutant.

Seules les personnes averties (BA4) ou personne qualifiée (BA5) ont accès au lieu Elia, et ce, pour autant que ces derniers agissent dans le cadre d'une mission d'Elia, d'un tiers, d'un utilisateur du réseau et/ou d'un gestionnaire de réseau voisin. Uniquement une personne qualifiée (BA5) peut autoriser une personne non avertie (non BA4) à accéder à un Lieu Elia à condition que ce dernier aie suivi une formation adéquate. Le document IPSL (instructions particulières de sécurité ligne) doit être disponible sur le chantier pendant toute la durée des travaux.

Elia se réserve le droit d'effectuer des contrôles pour s'assurer du respect de la présente réglementation. En cas d'infraction, Elia pourra ordonner l'arrêt des travaux suivi d'une sanction.

5.1. Les lieux non électriques d'Elia (LNEE)

On entend par LNEE tout ce qui se trouve en dessous des défenses anti-esclade. La nature des travaux qui peuvent être exercés en ce lieu vont du débroussaillage autour de la base des pylônes, broyage de résidus au sol suite à un élagage, interventions télécom sans escalade, inspections d'organismes agréés pour des installations au sol, etc.... Si la nature des travaux est en lien direct avec un risque électrique, une certification IGSL sera nécessaire (élagage dans le voisinage d'une ligne, travaux aux fondations béton).

5.2. Les lieux électriques d'Elia (LEE)

Par LEE on définit tout ce qui se trouve au dessus des défenses anti-escalade. Pour tout accès en ces lieux, une certification IGSL (instructions générales de sécurité ligne) sera nécessaire.

5.3. Pour le personnel d'Elia

Le personnel Elia reçoit, dans le cadre de sa fonction, de son lieu de travail, et de ses compétences (min BA4), les moyens d'accès aux lieux Elia concernés, comme une certification et/ou des clés.

5.4. Pour les tiers contractants d'Elia (Elia → donneur d'ordre)

Conditions préalables

Le chargé de travail ou son remplaçant présent en permanence sur le chantier pendant toute la durée des travaux doit pouvoir s'exprimer et comprendre [la langue locale](#).

5.5. Pour les tiers autres (Elia → pas donneur d'ordre)

■ Opérateurs gsm

Minimum 5 jours ouvrables avant la date prévue du début des travaux, le demandeur décrit l'accès/mission, qu'il envoie par e-mail en spécifiant le n° du site, le n° de la ligne, le n° du pylône, le nom des intervenants ainsi que la date et l'heure afin d'obtenir l'ADA (= autorisation d'accès).

Le demandeur, recevra en retour via e-mail l'ADA signée électroniquement. Il est demandé à l'entrepreneur de faire sa propre

analyse de risques. A l'issue de la période de validité de l'ADA ou lorsque les travaux sont terminés, un e-mail de confirmation sera envoyé au service center Elia concerné.

Le signataire de l'ADA (= autorisation d'accès) se charge de communiquer toutes les instructions à son sous- traitant éventuel. Le tiers tient à disposition d'Elia une liste exhaustive de tous les intervenants possibles.

Remarque :

L'exécutant du travail doit être en possession de l'autorisation d'accès signée par Elia pour accès à nos installations. Cette autorisation d'accès doit être en permanence sur le chantier.

■ Autres utilisateurs de nos infrastructures

Ex : GEPOP (nichoirs), organismes de tests (mesure de vitesse des vents, qualité de l'air, ...)

A la demande une AMDE (attestation de mise à disposition d'Elia) ou une ADA (comme autorisation d'accès) sera délivrée pour accéder à un lieu Elia. Ces personnes doivent avoir réussi le test des instructions générales de sécurité ligne (IGSL) pour pouvoir accéder au pylône.

■ Services publics

L'inspection du travail, la police ou les pompiers, ainsi que les services de secours, ont accès au lieu Elia en étant accompagné par un agent Elia tant que cet accès est nécessaire pour l'exécution de leurs missions.

5.6. Pylône dans un poste

Si nécessaire, l'entrepreneur sollicite l'accès du poste haute tension au préalable auprès du service center concerné. Le service center concerné autorisera l'accès du poste haute tension sous certaines conditions que l'entrepreneur est tenu de respecter (Badge attestant la réussite du test aux instructions générales de sécurité poste → IGSP). Cela sera effectué conformément aux instructions particulières de sécurité postes (instructions générales de sécurité poste) et éventuellement avec remise d'une clé du poste. L'entrepreneur doit respecter ces instructions.

6 Dangers, risques et mesures de prévention

6.1. Dangers, risques et mesures de prévention liés aux travaux en hauteur

6.1.1. Dangers

La hauteur

6.1.2. Risques

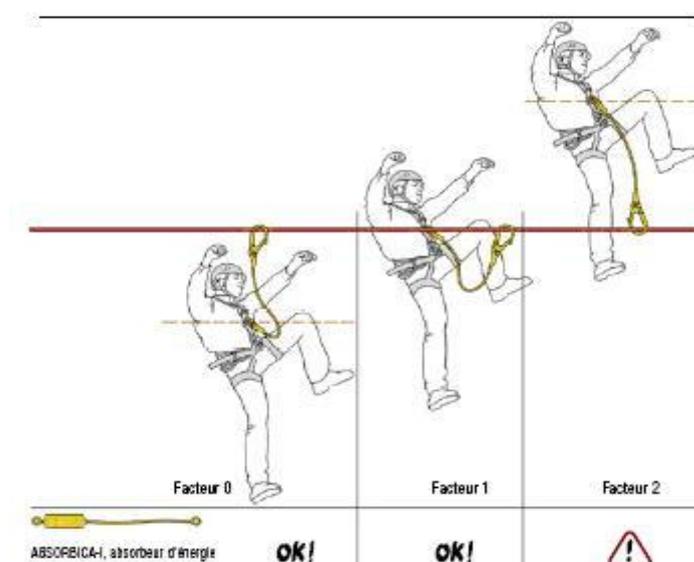
Le risque rencontré pour les travaux en hauteur est la chute.

Facteur de chute :

Le facteur de chute donne une image du degré de gravité d'une chute (valeur de 0 à 2). C'est le rapport entre la hauteur de chute et la longueur de la corde disponible pour répartir la force de choc de la chute.

Il s'obtient de la manière suivante :

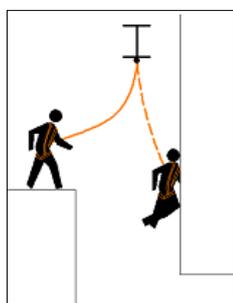
Facteur de chute = hauteur de chute / longueur de la corde ou de la sangle du système.



Effet pendulaire :

Si le point d'ancrage ne se trouve pas verticalement au dessus de la tête de l'utilisateur, une déstabilisation de ce dernier peut :

- lui faire perdre l'équilibre et l'entraîner vers un obstacle sur lequel il va heurter pour terminer sa course.
- lui faire perdre l'équilibre et rester suspendu dans le vide sans possibilité de revenir à sa position de départ.



6.1.3. Mesures de prévention

Des équipements de protection individuelle contre les chutes de hauteur doivent être portés par les travailleurs exposés à une chute d'une hauteur de 2 mètres et plus.

Pendant le travail que la personne effectue sur place, elle fera en sorte d'avoir une position de travail stable et d'être attachée en permanence. La longe de maintien au travail est un moyen supplémentaire de positionnement.

Attention en ce qui concerne les (longes) cordes (lignes de vie) à proximité de la haute tension. Des mouvements de corde inattendus (par exemple, par le vent) doivent être évalués avec beaucoup d'attention.

Travaux en superposition :

Il est interdit de travailler en superposition s'il y a un risque de chute d'objets divers. Voir paragraphe 7 sur l'utilisation des équipements de protection collective et individuelle.

6.2. Dangers, risques et mesures de prévention liés à l'électricité

Voir l'article 266 du R.G.I.E.

6.2.1. Dangers

1 Les lignes sous tension

2 L'induction (R.G.I.E. art 266.05.1.1)

Par induction, on entend une tension électrique qui se crée sur un conducteur hors service générée par des conducteurs en service. Tous les éléments conducteurs d'électricité y sont sensibles. Plus l'élément conducteur hors service est long et parallèle au conducteur en service, plus la tension d'induction est élevée. Une tension qui peut atteindre plusieurs dizaines de Kv allant jusqu'à 10% de la tension nominale des lignes parallèles en service.

□ **Induction sur des éléments de pylône :**

Cette induction se produit surtout sur les parties fixes de pylône 380 Kv. Elle peut occasionner un effet de surprise et dans le pire des cas, des crampes musculaires. Celle-ci est parfaitement perceptible à mesure que l'on se rapproche du terne sous tension.

□ **Induction sur des pièces conductrices :**

Ce sont des pièces qui sont soit hissées avec une corde ou se trouvant à proximité d'une ligne sous tension. Par exemple : Echafaudages, éléments de clôture, installations de tirage de câbles,...

6.2.2. Risques

- 1 L'électrisation
- 2 L'électrocution
- 3 Arc électrique

6.2.3. Mesures de prévention

Avant propos :

Il est important de retenir que la première mesure de prévention consiste à considérer chaque ligne comme étant sous tension. De ce fait une analyse de risques sera toujours nécessaire. Cette analyse de risques (AR) comporte l'analyse de la méthode de travail et détermine les mesures de prévention à prendre.

Les mesures de prévention sont :

1 Les distances

Respect des distances de sécurité sans coupure de terne.

A) Dans le fût du pylône et hors Dv



Comme on travaille en dessous de la limite de sécurité, il n'est pas obligatoire de mettre le(s) terne(s) hors tension. Ces plaques constituent la limite supérieure à ne pas dépasser. En cas d'absence de ces plaques, des drapeaux rouges seront placés.

Attention que les moyens utilisés pour réaliser les travaux ne doivent pas aller au-delà.

B) Dans la tête du pylône et hors D_v

Pas de coupure du terne. Lorsque la distance minimale **D_v + P_N (+M)** (voir annexes p 62) peut être respectée, les travaux peuvent être autorisés sans mise hors service du (des) terne(s).

Il s'agit généralement de petits travaux, sans gros matériel (si les consoles sont suffisamment longues).

Par exemple : travaux de contrôle dans le fût de la tête du pylône, remplacement de lampes de balisage à la tête du pylône,...

L'autorisation de travail (ADT) est nécessaire pour les tiers avant le début des travaux, tandis que pour le personnel Elia ce sera le cas si des mesures de prévention sont prises. L'autorisation de travail (ADT) confirme qu'aucun terne n'est hors service.

Attention : les moyens utilisés pour réaliser les travaux ne doivent pas aller au-delà de la distance minimale (D_v + P_N + M).

Le document IPSL précise les instructions relatives aux travaux sur pylônes. Il est interdit de travailler dans la zone de voisinage (**D_v**) sans une surveillance appropriée.

C) Dans la tête du pylône et dans D_v

Pas de coupure de terne. Il n'est qu'exceptionnellement autorisé de travailler dans la zone de voisinage. La distance minimale **D_L + P_N + E⁽³⁾ + M** doit toujours être respectée entre la surface de travail et le conducteur. En cas de non respect, une coupure est obligatoire. Le document IPSL précise les instructions relatives aux travaux sur pylônes.

Il est interdit de travailler dans la zone de voisinage (**D_v**) sans surveillance appropriée. L'autorisation de travail est nécessaire pour le début des travaux aux pylônes.

Les drapeaux rouges sont placés selon les instructions décrites au chapitre 9

Attention : les moyens utilisés pour réaliser les travaux ne peuvent pas aller au-delà de la distance minimale (D_L + P_N + E + M).

2 Les obstacles

Les obstacles sur un pylône sont matérialisés par des drapeaux placés à la limite entre la zone de travail et la zone interdite

3 Hors tension

Règles à appliquer pour un travail hors tension (les 7 règles d'or : règlement général des installations électriques (R.G.I.E. art 266.05.2).

Règle 1 : Préparation du travail

Une bonne préparation du travail consiste à :

- identifier d'une manière univoque les installations sur lesquelles on va travailler
- bien définir les mesures de prévention s'y rapportant

En procédant de cette manière on peut garantir un travail en toute sécurité lors de la mise à disposition des installations pour le début des travaux.

(³) E : Facteur ergonomique invariable égal à 0,5 mètres.

Règle 2 : Coupures visibles (mise hors tension → travaux terne coupé)

La partie de l'installation sur laquelle on travaille doit être séparée de toute source d'alimentation. La coupure est visible au niveau des sectionneurs rail verrouillés aux postes d'extrémité (coupure standard). Si transfo en antenne ou repiquages, la coupure visible peut se faire au niveau des sectionneurs tête de ligne.



Règle 3 : Verrouiller les installations

Le verrouillage mécanique ou équivalent est réalisé sur les sectionneurs et condamné avec des cartes rouges.

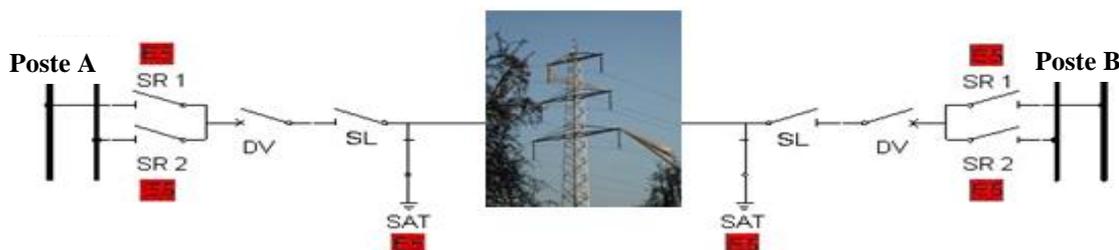
Règle 4 : Contrôler l'absence tension

L'absence de tension est vérifiée sur les 3 phases en utilisant le détecteur adéquat en fonction du plan de tension de la ligne et en respectant les distances de sécurité mentionnées par le constructeur.

Règle 5 : La mise à la terre

Généralités : Mise à la terre pour travaux sur une ligne

Règle de base (R.G.I.E. art 266) : Tout travail doit être précédé d'une analyse de risques. Le mode de coupure : ligne sectionnée et à la terre (voir règle 2 : mode de coupure standard). Une ligne est mise à la terre à chaque extrémité avec une terre qui résiste aux courts-circuits. Ces mises à la terre sont toujours effectuées par un chargé de manœuvres (application de la coordination des mesures de sécurité → CMS).



Ce mode de coupure est suffisant pour des travaux où le risque de toucher les éléments de phase est exclu. Pour d'autres travaux le placement de terres de travail/induction sera nécessaire. La mise en place de ces dernières se fait par le chargé de travail (CT) Elia ou contractant après réception de l'autorisation de travail (voir en dessous règle 7).

Règle 6 : Baliser

Lorsque la zone de travail se trouve à proximité immédiate de parties d'installation sous tension (terne voisin), on doit baliser (Voir chapitre 9: balisage de la zone de travail).

Règle 7 : Mettre à disposition

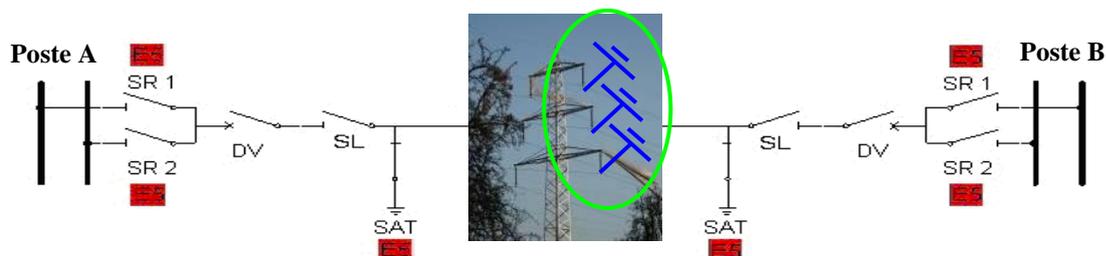
On ne peut commencer les travaux qu'après avoir reçu l'autorisation de travail (ADT) et les documents annexes (attestation de mise en sécurité (AMS), Instructions particulières de sécurité ligne (IPSL),...).

Placement de terres volantes de travail ou d'induction en ligne

En cas de travaux sur les éléments de phase on doit mettre à la terre de part et d'autre de l'endroit de travail et le plus près possible afin de sécuriser la zone de travail. Il s'agit de travaux avec du matériel (cordes, échelles,...) qui risquent de toucher les éléments de phase.

Si le conducteur doit être sectionné, des terres volantes de travail/induction doivent être placées de part et d'autre. Ceci est également applicable au câble de garde. Les terres volantes de travail/induction, sont mises en place par le chargé des travaux (CT).

NB : Pour la sécurité des peintres qui risquent de toucher les conducteurs en travaillant (se mettre debout sur la console ou prendre le ou les conducteurs en main) ils devront placer des terres volantes de travail/induction à l'endroit ou ils travaillent.



Suivant les différents cas : les possibilités, l'analyse de risques,..., les dispositions suivantes seront prises :

1. Disposition de terres sur le même pylône où l'on travaille. Ex : travaux sur une suspension, bretelle,...
2. Disposition de terres sur pylône adjacent. Ex : travaux sur les portées entre deux pylônes.
3. Disposition de terres sur les pylônes adjacents au pylône sur lequel on travaille. Ex : remplacement de la tête d'un pylône, remplacement d'un poteau, rehaussement d'un pylône....

Les terres de travail sont fournies et placées par le chargé de travail (Elia ou contractant) qui les condamne par des cartes bleues (CMS).

La section minimale de ces terres de travail est : 25 mm²

En fonction de la tension de ligne en service qui se trouve en parallèle avec la liaison coupée, la section de ces terres pourra être supérieure à la valeur minimale.

□ Conditions pour placer des terres volantes de travail/induction

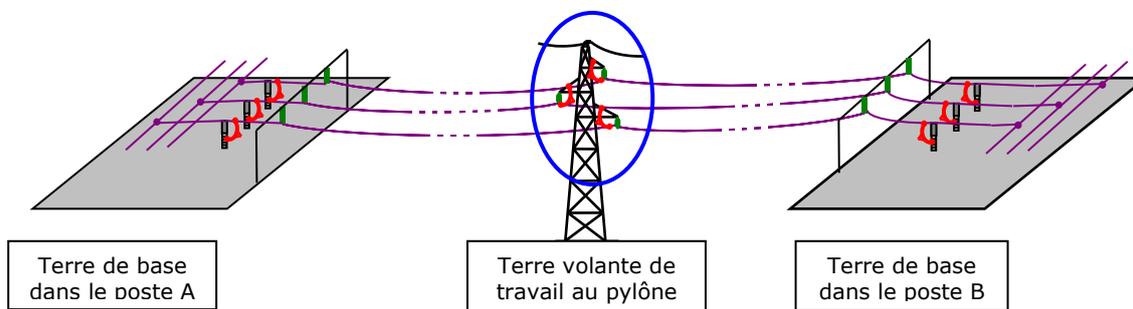
1. Le chargé de travail (CT) possède une autorisation de travail.
2. Le chargé de travail (CT) vérifie la mise à la terre de la ligne concernée dans le poste où l'on délivre l'autorisation de travail. Dès lors il peut placer les terres de travail/induction au lieu de travail suivant les règles imposées par Elia dans son document instructions particulières de sécurité ligne (IPSL) ou suivant son analyse de risques.

□ Comment placer une terre volante de travail/induction

1 Mode opératoire classique

Il faut être très attentif quand on place ou on ôte des terres de travail/induction. Une mauvaise manipulation peut engendrer un contact avec la tension d'induction. Ceci peut avoir des conséquences fatales.

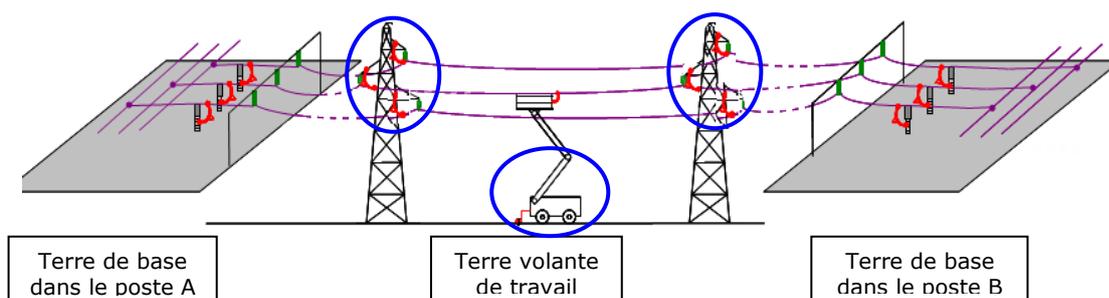
- A) La terre de travail/induction est au préalable connectée côté terre (boule Arcus, structure du pylône,...).
- B) Fixer l'autre extrémité de la terre de travail/induction à l'aide d'une perche isolante sur la phase ou à l'aide d'une terre dite de gravité.



2 Mode opératoire avec un élévateur

Pour une réparation sur un ou des conducteurs de phase :

- A) Il faut que l'élévateur soit mis à la terre (contact franc = pas sur la peinture) de préférence avec une boule Arcus avant de l'utiliser.
- B) On place des terres de travail/induction sur les conducteurs de phase aux pylônes adjacents à la réparation.
- C) Arrivé à hauteur : fixer la terre de travail/induction à la terre (boule Arcus) puis à l'aide d'une perche isolante fixer l'autre extrémité sur la phase.



6.2.4. Particularité : Lignes équipées de RW (réenclencheur)

La plupart des lignes haute tension sont équipées d'un automatisme qui, après déclenchement, remet la ligne haute tension automatiquement sous tension. Ce système s'appelle 'réenclencheur' ou 'RW' (Réenclencheur – Wederinschakelaar).

Ce réenclenchement peut avoir lieu entre 0,1 et 10 sec après le déclenchement. Quand ce réenclenchement échoue, alors la liaison reste définitivement hors tension. Ce n'est qu'après un examen approfondi que cette dernière sera remise en service. Un teneur avec RW hors service est **toujours** sous tension donc dangereux, la mise hors service du RW ne peut avoir d'influence sur la méthode de travail.

La mise hors service d'un RW est obligatoire dès que l'on dépasse le plan limite du pylône (plaques limite de sécurité) et son réenclenchement est rendu impossible.

Attention : La coupure du RW ne doit pas être utilisée pour donner une fausse impression de sécurité par rapport à des risques liés à la méthode de travail.

6.3. Dangers, risques et mesures de prévention liés au rayonnement non-ionisant (gsm)

6.3.1. Dangers

Le danger est essentiellement dû à une exposition prolongée devant les antennes.

6.3.2. Risques

Les risques auxquels on s'expose par une exposition prolongée se traduisent par des troubles du rythme cardiaque, hausse de la tension artérielle et des perturbations des fonctions motrices. Une élévation de la t° du corps d'1 à 2 degrés va donner les mêmes symptômes que celles de la fièvre faisant diminuer de la sorte l'activité mentale et contribuer à des dysfonctionnements type mauvaise irrigation sanguine des yeux.

6.3.3. Mesures de prévention



Les mesures de prévention à prendre sont :

- garder les distances
- en fonction des résultats de l'analyse de risques (AR) demander une coupure d'antenne(s) auprès de l'opérateur concerné.

Compte tenu que dans le voisinage des antennes gsm en service, un rayonnement électromagnétique existe, il est à noter qu'un passage de 60 secondes maximum devant une antenne active ne produit pas d'effets sur le corps humain. Cependant on l'évitera autant que possible.

En cas de demande de coupure de l'antenne et afin de se prémunir de toute remise en service intempestive, il y a lieu de prendre une des mesures complémentaires suivantes:



1. Utilisation d'un moyen de détection type (General Microwave H600A).
2. Recouvrement de l'antenne avec une bâche souple et réfléchissante (couverture de survie) effectué par le chargé de travail (Voir IN310).

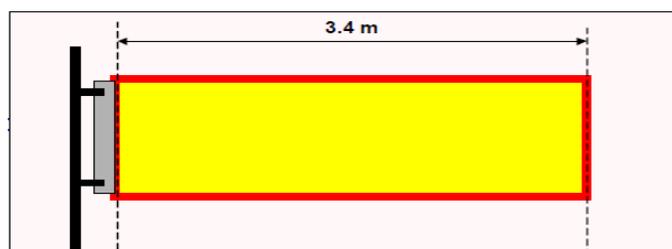
6.3.4. Les différents types d'antennes et leur gabarit de sécurité

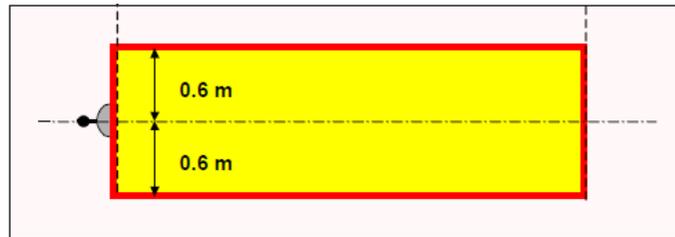
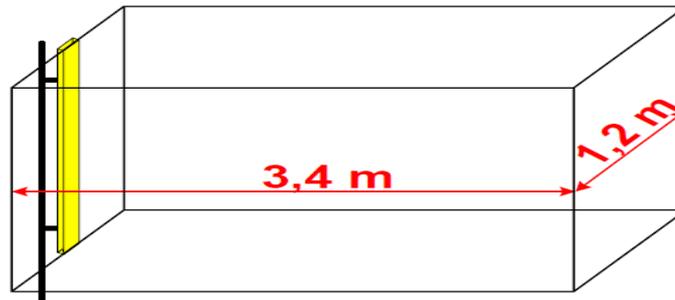
1 Antennes directionnelles



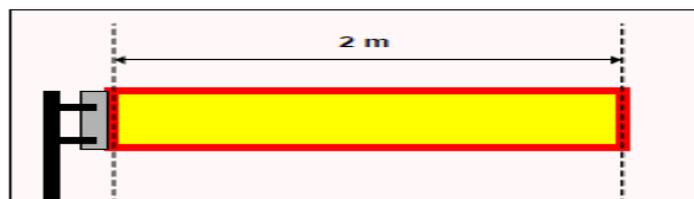
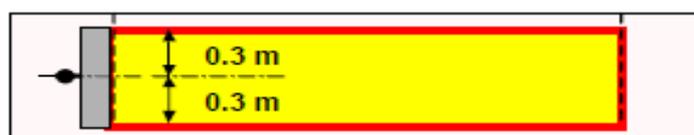
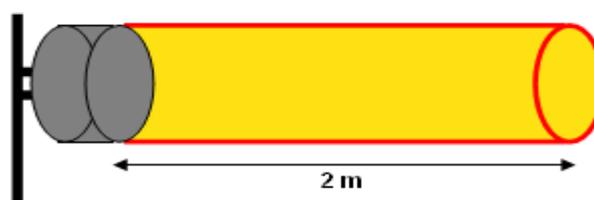
Ces antennes ont la forme d'un long panneau de 1 à 3m de haut et de 10 à 30cm de large. Le volume situé à l'arrière se trouve en dehors du gabarit de sécurité (voir ci-dessous) et ne représente pas de danger pour la santé des travailleurs.

Zone à risque → Vue de profil



Zone à risque → Vue en coupe**Zone à risque → Vue en perspective****2 Antennes paraboliques**

Ces antennes ont un diamètre variant entre 30 et 240 cm et elles sont généralement protégées par une enveloppe cylindrique ou conique. Le volume en dehors de la zone à risque (voir ci-dessous) ne présente pas de danger pour la santé des travailleurs.

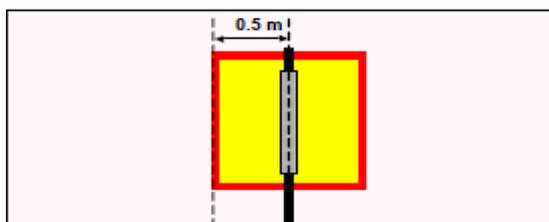
Zone à risque → Vue de profil**Zone à risque → Vue en coupe****Zone à risque → Vue en perspective**

3 Antennes omnidirectionnelles

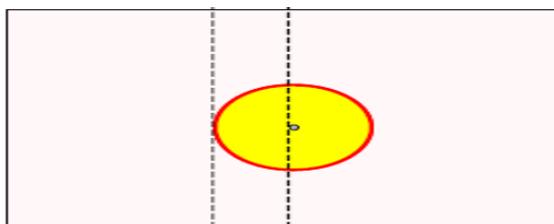


Ces antennes ont la forme d'un long tube métallique, généralement entre 1 et 3 mètres de haut. Ces antennes sont moins utilisées. Elles sont plutôt installées sur les pylônes RF (presque pas sur les pylônes HT). Le volume en dehors de la zone à risque (voir ci-dessous) ne représente pas un risque pour la santé des travailleurs.

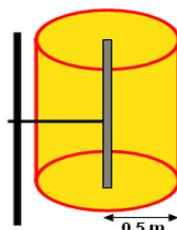
Zone à risque → Vue de profil



Zone à risque → Vue en coupe



Zone à risque → Vue en perspective



4 Antennes omnidirectionnelles pour émissions radio FM



Exception pour les antennes des stations radio-FM (situées uniquement au sommet de quelques pylônes RF. Exemples : VRT, 4FM, Broadcast Partners,...). Ces antennes ont une puissance d'émission élevées (1000W). Il est important de demander une réduction de la puissance d'émission des antennes, pendant toute la durée des interventions située au même niveau de l'antenne. La procédure pour ces exceptions est affichée sur le site même (voir photo ci-contre).

Normes : Source **GOF 2007** (opérateurs gsm + SPF Emploi, Travail et Concertation sociale) aidés par la Directive 2004/40/RC du parlement européen.

6.4. Dangers, risques et mesures de prévention liés aux champs électromagnétiques (CEM)

Les champs électromagnétiques (CEM) résultent de la combinaison des champs électriques (présence de tension sur la ligne) et magnétiques (présence de courant sur la ligne). Les CEM se caractérisent par leur fréquence. Elle se mesure en Hertz (Hz). Plus l'intensité du courant est élevée, plus le CEM résultant est intense. Le CEM diminue fortement si on s'éloigne de la source.

6.4.1. Dangers

Les champs électromagnétiques. Certaines sources produisant des champs électromagnétiques peuvent perturber le bon fonctionnement de l'AIMD⁽⁴⁾. Quelques exemples ci-dessous :

- Postes de soudure à l'arc
- Les fours à induction
- Les cabines HT
- Les lignes HT
- Les bobines électromagnétiques de moteurs puissants
- De puissants aimants
-

6.4.2. Risques

Différentes sources génératrices de champs électromagnétiques, peuvent perturber le bon fonctionnement d'un AIMD (pacemaker).

Toute personne porteur d'un AIMD doit redoubler de prudence lorsqu'elle rentre dans un poste HT ou travaille à proximité d'éléments HT. Les CEM peuvent perturber le bon fonctionnement du stimulateur et produire des symptômes comme des vertiges, des chocs dans la poitrine,....

6.4.3. Mesures de prévention

Le maintien d'une distance de sécurité tel que stipulé dans la notice du fabricant.

(⁴) AIMD: Active Implémentable Medical Device → pacemaker

6.5. Dangers, risques et mesures de prévention liés aux produits dangereux

6.5.1. Dangers

Les différents dangers attendant à l'utilisation des produits dangereux sont :

- La volatilité
- L'inflammabilité
- L'explosion
- Les vapeurs toxiques

6.5.2. Risques

Les risques inhérents à l'utilisation de produits dangereux sont :

- Les brûlures
- L'intoxication
- Liste non exhaustive

Voici une liste des produits dangereux les plus fréquemment utilisés en Elia:

- Dégraissants
- Diluants
- Carburants
- Huiles : huile minérale, huile synthétique, huile silicone,....
-

6.5.3. Mesures de prévention

Consulter les fiches de sécurité de tous ces produits afin de bien connaître les risques ainsi que les mesures de prévention à prendre. Voir également l'analyse de risques travaux.

Certaines anciennes peintures pourraient contenir du plomb, il est important de bien établir l'analyse de risques et d'en retirer les mesures de prévention qui s'imposent (Ex : port d'un masque de protection respiratoire).

6.6. Dangers, risques et mesures de prévention liés à l'environnement

6.6.1. Dangers

Déchets provenant des activités de reconditionnement des pylônes tels que :

- Décapage d'anciennes peintures
- Mélange de peintures
- Utilisation de compresseur
- Apport de produits anticorrosion sur la structure du pylône
-

6.6.2. Risques

- Pollution des sols
- Liste non exhaustive

6.6.3. Mesures de prévention

Le chargé de travail est tenu d'établir une analyse de risques afin de déterminer les mesures à prendre pour éviter tout impact à l'environnement, aux biens et aux personnes et est tenu de faire le suivi de ces mesures. Voici ci-dessous quelques exemples concrets :

- Collecte des résidus de décapage
- Bâche de rétention lorsqu'on effectue le mélange de peintures
- Bac de récupération de fuites d'huile lors de l'utilisation de compresseur
- liste non exhaustive

7 Equipements de protection collective et individuelle

Les travailleurs exposés à une chute d'une hauteur de plus de 2 mètres doivent obligatoirement utiliser les équipements de protection individuelle (EPI) contre les chutes de hauteur⁽⁵⁾.

Protection antichute :

Tous les équipements de protection antichute doivent être appropriés aux applications industrielles, ils doivent répondre aux normes européennes, être pourvus d'un label CE et être contrôlés par un organisme agréé tous les ans. Le personnel doit avoir eu une formation à l'utilisation de ces équipements de protection.

■ Règle générale

En dehors du contrôle annuel de ses EPI par un organisme agréé, l'utilisateur vérifiera visuellement le bon état des ses équipements de protection individuelle avant chaque escalade. Il vérifiera également les protections collectives lors de chaque ascension.



7.1. Rails

Le système d'escalade à l'aide d'un rail dans lequel coulisse un antichute à coulisseau est très rarement utilisé. Le rail et le coulisseau doivent être vérifiés par un organisme agréé (Arrêté Royal du 13/06/2005).

7.2. Point d'ancrage



Les points d'ancrage servent à s'accrocher au pylône via les mousquetons et la longe en Y. Lors de chaque escalade l'état de chaque point d'ancrage doit être contrôlé par celui qui monte.

Les points d'ancrage ne peuvent être utilisés pour monter du matériel sauf dans le cas de l'évacuation de personnes (poids maximum par point d'ancrages 250kg).

En cas de chute, on veillera à remplacer le point d'ancrage concerné. Les points d'ancrage ne sont pas soumis aux contrôles par un organisme agréé (OA).

⁽⁵⁾ AR 13 juin 2005 : L'utilisation des protections individuelles

7.3. Ligne de vie verticale

Il s'agit d'une corde fixée en hauteur à l'aide d'un mousqueton. Le monteur s'attache à cette



s'attache à cette ligne de vie à l'aide d'un stop chute (coulisseau sur cordage) fixé à l'attache sternale du harnais via une longe avec amortisseur.

Il y a lieu de prendre

les mesures nécessaires pour limiter le balancement de la partie inférieure de la corde afin de supprimer tout risque d'amorçage. La ligne de vie est exclusivement destinée à sécuriser les personnes et ne peut en aucun cas être utilisée comme :

- moyen de levage de matériel,
- moyen de travail,
- transmettre sa propre charge en étant suspendu à cette dernière pour exécuter un travail ou encore pour se déplacer.

Lors de l'escalade d'un pylône, une seule personne peut s'arrimer à la même ligne de vie verticale. Elle est considérée comme un moyen de protection individuelle et non pas collective (données du constructeur et avis du ministère).

7.4. Casque



Le port du casque (EN 397) est obligatoire dès qu'il y a un risque de chute d'objet, mais également en cas de heurts contre des obstacles. Ceci concerne également le personnel au sol. Dès lors, il est obligatoire de porter un casque **en permanence**.

7.5. Harnais de sécurité ligne

Le harnais avec ses accessoires est à utiliser obligatoirement par toute personne qui travaille à une hauteur de plus de 2 mètres.



7.6. La longe en Y



La longe en Y est équipée de mousquetons à ces deux extrémités et permet d'être attaché en permanence. Uniquement des langes équipées d'absorbeurs sont autorisées.

7.7. Enrouleur antichute



Utilisé lors des déplacements sur l'échelle à crochets pour aller soit vers la chaîne d'isolateurs pour inspections ou intervention ou vers les attaches des bretelles. Le point d'ancrage doit être le plus haut possible et sur la structure du pylône (voir 6.1.2 facteur de chute et effet de pendule). Il est évident que l'on ne peut pas l'utiliser pour des déplacements dans la structure fût de pylône. Dans les pylônes avec ancrage ou semi-ancrage on doit s'assurer de manière supplémentaire avec la longe en Y (l'enrouleur n'est qu'un moyen de sécurité pour les déplacements).

Important : Suivre rigoureusement les instructions d'utilisation du constructeur et tenir compte du facteur de chute et de l'effet de pendule dans la méthode de travail.

7.8. Gants

Le port des gants est obligatoire. Le choix du type de gants est laissé à l'appréciation de l'utilisateur (en rapport au travail à exécuter) et suivant l'analyse de risques.

7.9. EPI/Vêtements de travail⁽⁶⁾

Tout travailleur doit pendant son activité porter obligatoirement les EPI/vêtements de travail (salopette, ensemble pantalon – veste/blouson) fournis par son employeur. Ces EPI/vêtements de travail doivent couvrir tout le corps, à l'exception de la tête, des mains et des pieds et doivent être confectionnés en des matières non allergènes, résistant à l'usure, au déchirement et posséder la caractéristique de retarder la propagation des flammes lorsque on effectue des travaux au-delà des plaques limites de sécurité. Pour le personnel Elia voir la procédure PR 003 (port obligatoire des EPI et vêtements de travail).

7.10. Chaussures d'ascension

Les chaussures d'ascension sont obligatoires.

Ces dernières seront :

- à tige haute pour la protection des chevilles lors de l'ascension
- à semelle renforcée

Exemple :



⁽⁶⁾ Arrêté royal du 6 juillet 2004 (Vêtements de travail) – Arrêté royal du 13 juin 2005 (EPI)

8 Ascension, déplacements et travail sur les pylônes

L'ascension, les déplacements et les travaux sur le pylône doivent être exécutés avec la plus grande attention. Durant l'ascension, le monteur ne doit pas se laisser distraire. D'autre part, le choix du point d'attache est important afin de limiter la hauteur de chute. Cela sera de préférence, un point au dessus du corps. Pendant l'escalade ou le déplacement, l'utilisateur vérifiera visuellement le bon état du support sur lequel il s'appuie ou s'attache.

8.1. Identification du pylône et des ternes

Avant d'envisager une quelconque ascension du pylône, il y a lieu de :

- 1 Consulter le schéma de la ligne de manière à connaître sa position. En cas d'emplacement complexe, il peut être utile de disposer sur place d'une copie du schéma de la ligne. (par exemple: près d'un poste haute tension)
- 2 Identifier le pylône par sa combinaison unique (n° de pylône, plaque de terne et n° UGE).
- 3 Toujours comparer les données du schéma de la ligne avec toutes les plaques de terne sur le pylône.
- 4 Toujours comparer toutes les plaques de limite de sécurité avec les plaques de ternes (éventuellement avec des jumelles)

Lorsque les points 1 à 4 se confirment mutuellement, on est certain de l'identification du pylône et on peut placer les drapeaux rouges (si nécessaire) pour bien visualiser le côté interdit à l'escalade.

8.2. Pylônes en treillis métallique ou à structure tubulaire

A terme ce type de pylône sera équipé en standard avec échelle et point d'ancrage.

■ Franchissement des premiers mètres jusqu'au dessus des défenses

La distance, sol - ceinture de défense \geq 3m (R.G.I.E: art 162), sera franchie à l'aide d'un moyen adéquat.



■ Escalade du pylône avec points d'ancrage

Après avoir franchi la ceinture de défense, le premier grimpeur monte en utilisant la longe en Y équipée de mousquetons en les accrochant successivement tout au long de sa progression aux points d'ancrages (PA) prévus à cet effet, afin d'être attaché en permanence.

Si plusieurs grimpeurs se suivent et en fonction du type d'intervention prévue, le premier peut prendre une ligne de vie et l'ancrer aux points d'ancrage. Les grimpeurs suivants s'attachent à la ligne de vie avec le

matériel adéquat. Sans l'utilisation de la ligne de vie, l'utilisation des mousquetons et des points d'ancrage est obligatoire.

!!! Une ligne de vie verticale, n'est pas un équipement de protection collective, mais un équipement de protection individuelle. Cela signifie qu'il est interdit de se trouver à plusieurs grimpeurs sur cette même ligne de vie.

■ Escalade du pylône sans points d'ancrage

La personne veillera à avoir constamment 3 points d'appui, c'est-à-dire 1 pied/2 mains ou 2 pieds/1 main. Si possible il utilise la ligne de vie de façon à se sécuriser sur la structure même. Il doit bien entendu porter les EPI nécessaires à savoir le harnais, la longe en Y équipée de mousquetons adaptés à la taille des cornières, qui lui permettent d'être attaché à l'endroit du travail.

■ Déplacements dans la tête du pylône

Pour les déplacements dans la tête du pylône le grimpeur utilise les doubles mousquetons à grande ouverture ou le « eye sling » et s'attache directement aux cornières.

■ Déplacements horizontaux dans le pylône

Les déplacements horizontaux dans le fût du pylône se passent toujours ancré à la ligne de vie ou, si l'angle de la ligne de vie dépasse 45° par rapport à la verticale, à l'aide des doubles longes équipées de mousquetons à grande ouverture ou des « eye sling » en s'accrochant aux cornières mêmes, ou tout autre dispositif spécifique en place.

■ Travail sur le pylône

On doit être attaché en permanence au minimum avec un système antichute. Si le système antichute ne peut être utilisé de manière optimale (voir EPI), alors un deuxième point d'attache est nécessaire. Exemples :

- Enrouleur utilisé de manière horizontale ou oblique, un deuxième point d'attache est exigé une fois arrivé au point d'intervention.



- Lorsque la ligne de vie forme un angle $>$ à 45° par rapport à la verticale.
- ...

Particularité pour les travaux de peinture :

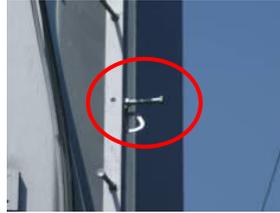
La ligne de vie ne peut pas être utilisée dans la tête du pylône. De ce fait tous ces déplacements et travaux se feront avec la longe en Y.

8.3. Poteaux en béton

En règle générale, les poteaux béton ne sont pas équipés d'un dispositif d'escalade. Toutes les interventions se font à partir d'une nacelle. Seuls les poteaux difficiles d'accès en nacelle sont ou seront équipés à demeure d'un dispositif d'escalade équipé de points d'ancrage et de doubles queues de cochon. Les règles d'escalade sont identiques à celles mentionnées précédemment.

Poteaux en béton non équipés d'échelles et inaccessibles avec nacelle : l'escalade se fait actuellement avec des grimpettes.

8.4. Pylône tubulaire type (Ex : Petit Jean)



A terme ce type de pylône sera équipé en standard avec échelle et points d'ancrage.

9 Balisage de la zone de travail



■ Balisage de la zone de travail à l'aide de drapeaux de balisage sur les pylônes

Le balisage des zones de travail sur un pylône se compose de drapeaux rouges. Les drapeaux rouges délimitent la zone interdite et ne peuvent en aucun cas être outrepassés. Les drapeaux de balisage sont mis en place par le chargé de travail (CT) (d'Elia ou de l'entrepreneur) ou sous son autorité et sa responsabilité.

La procédure IGSL définit les règles de base qui déterminent le nombre minimum de drapeaux à placer. Le CT représentant une tierce société peut cependant décider d'en installer davantage. Ces drapeaux supplémentaires sont placés par le CT de l'entrepreneur sous-traitant sur base de son analyse de risques. Pour ce faire il doit vérifier au préalable si les mesures de sécurité prises par Elia sont suffisantes pour qu'il puisse effectuer son travail en toute sécurité.

Il ne peut placer des drapeaux rouges supplémentaires qu'après concertation avec le service concerné.

□ Règle générale :

Tout drapeau rouge rencontré lors de l'ascension du pylône, signale une interdiction de l'outrepasser, au risque de pénétrer dans la zone interdite.

Pour placer les drapeaux au delà de la limite de sécurité, il est obligatoire de monter par le côté hors tension. L'échelle du côté sous tension ne peut en aucun cas être utilisée pour l'escalade.

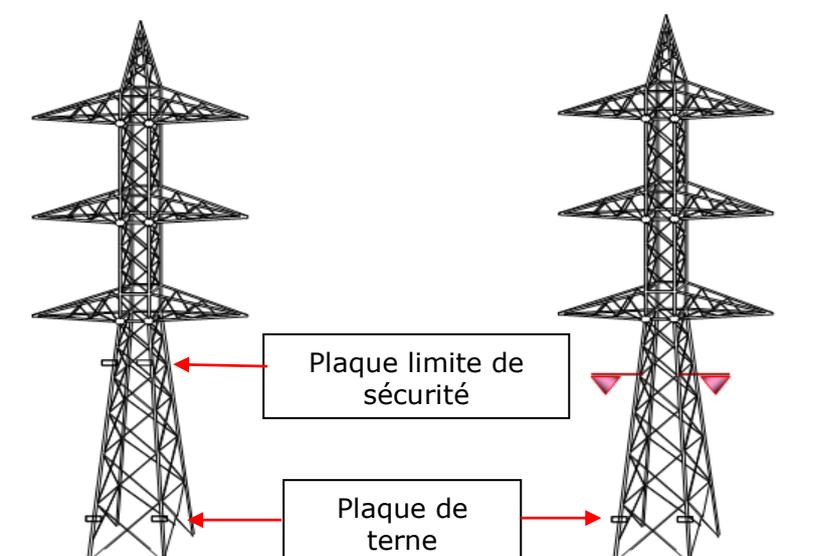
9.1. Différents cas de figure de la zone de travail

9.1.1. La limite de la zone de travail est le fût de pylône

Dans ce cas les terres sont sous tension. Il sera interdit d'aller au-delà des drapeaux ou des plaques limite de sécurité.

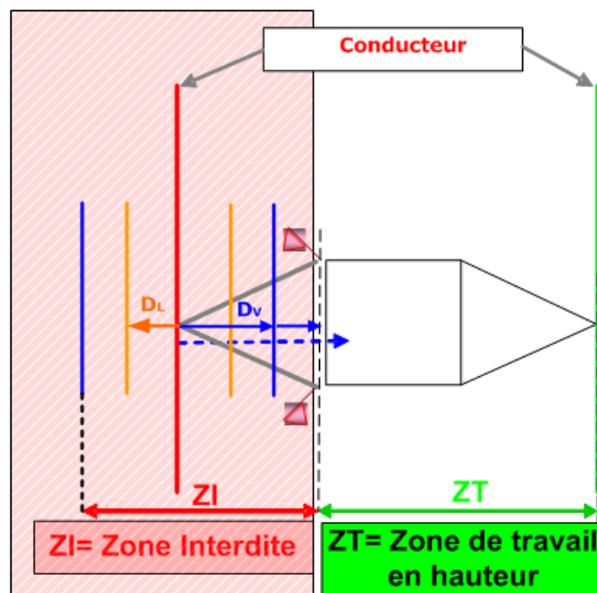
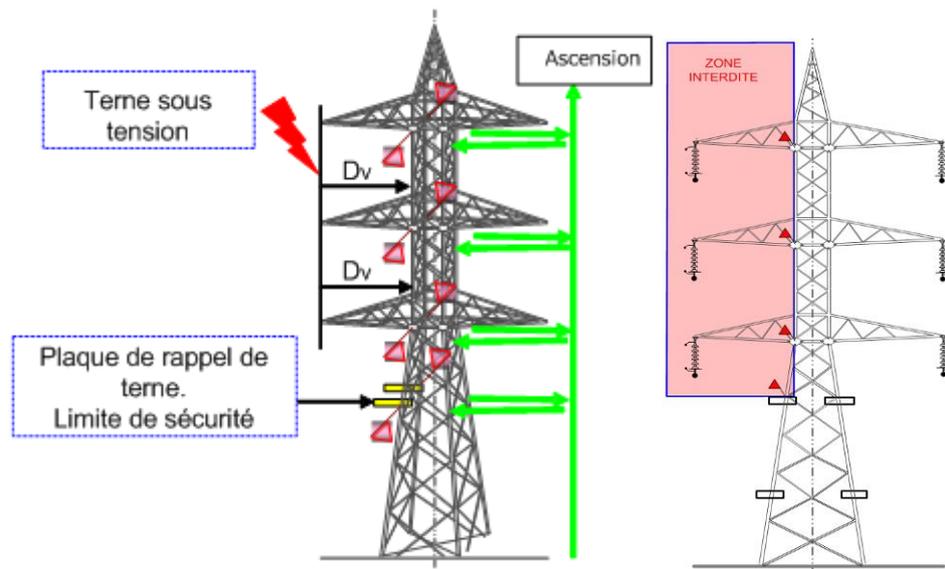
Avec plaques limite de sécurité.

Sans plaques limite de sécurité.

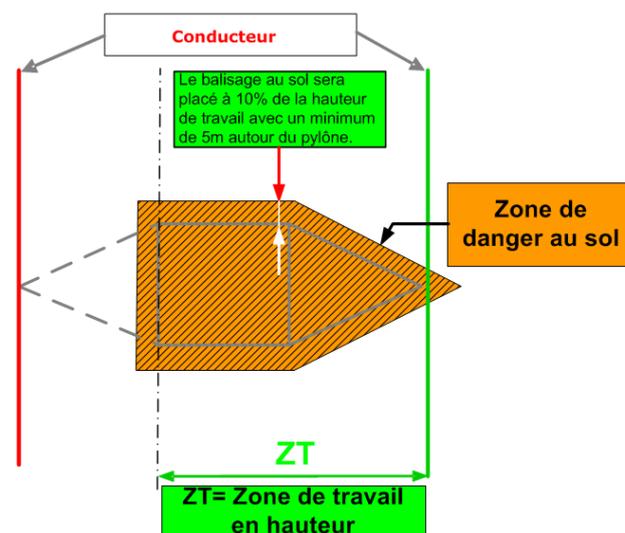


- Si les plaques limites de sécurité ne sont pas présentes, on placera des drapeaux aux membrures équipés d'échelles conformément à l'IPSL.
- Si on travaille dans le fût du pylône et en dessous des plaques limite, on ne placera pas des drapeaux aux plaques de limite de sécurité.

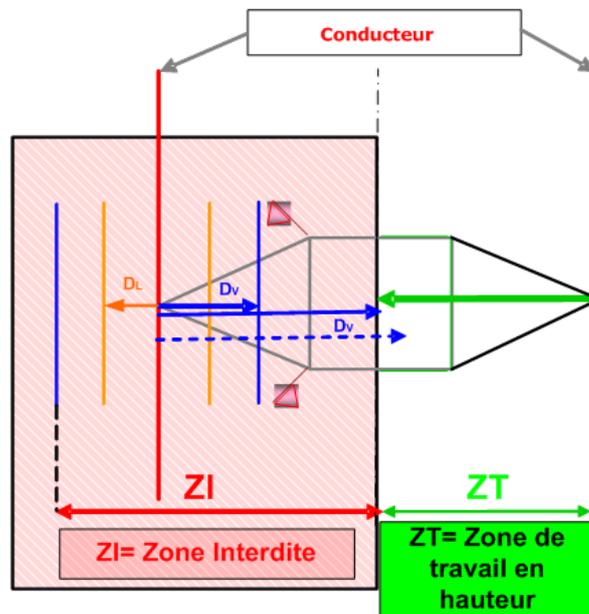
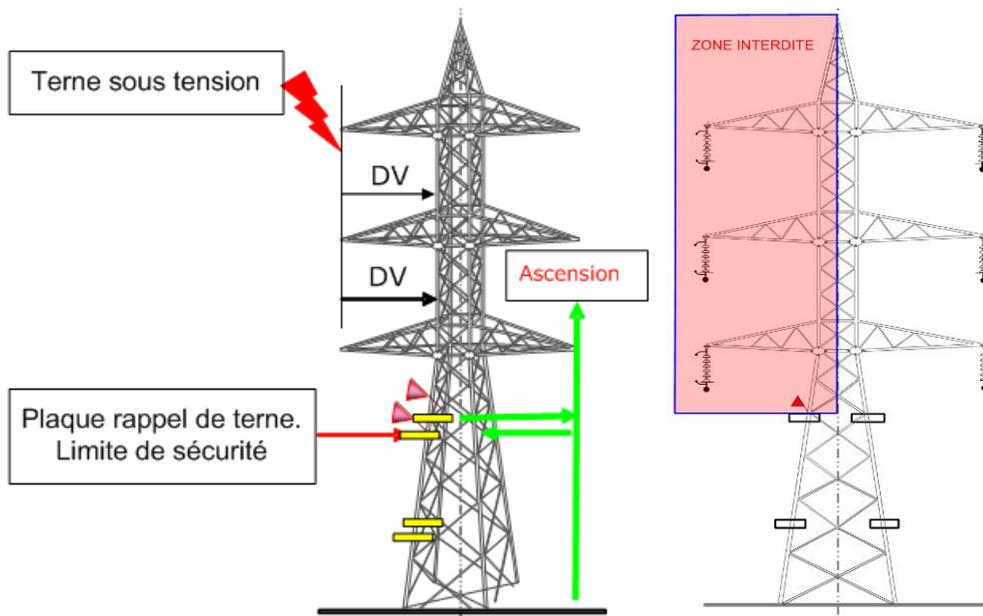
9.1.2. La limite de la zone de travail est la face du fût de la tête du côté du terre en service



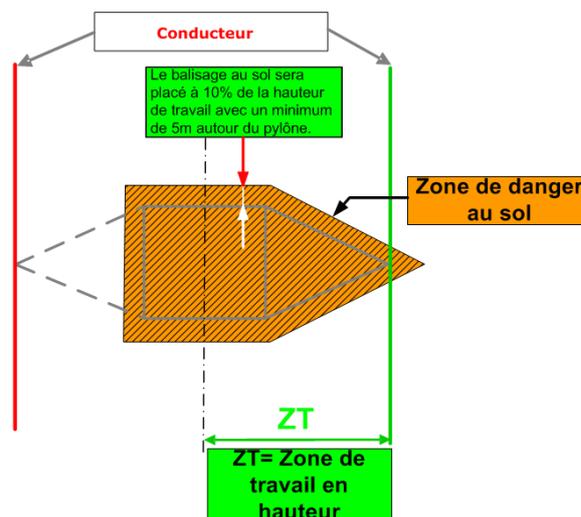
Balisage au sol :



9.1.3. La limite de la zone de travail est l'axe du pylône



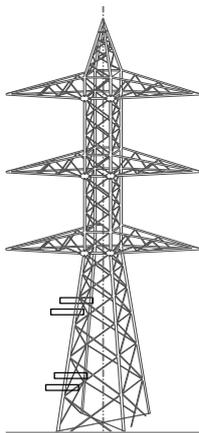
Balisage au sol :



9.1.4. La zone de travail est le pylône tout entier

Cela signifie que tous les ternes de ce pylône sont hors tension. L'IPSL signale de manière très claire l'accessibilité à tout le pylône.

9.1.5. Cas particulier en fonction de DV et de DL



L'agent Elia compétent, fournira le document IPSL avec un schéma qui indiquera clairement la zone de travail et les endroits où doivent être placés les drapeaux de balisage.



Chaque cas particulier (pylône béton, pylône tubulaire, pylône tête de chat, pylône en treillis tubulaire,...) s'inspirera des règles citées ci-dessus. Si la coupure est sans remise avec un délai de restitution de \geq à 12 heures on laisse les drapeaux en place pour le lendemain. Dans tous les autres cas, les drapeaux doivent être enlevés journalièrement.

9.1.6. Zone de travail au niveau du sol

- Le pylône est entouré d'une zone de danger, en raison de la chute éventuelle d'objets. Pour sa part, le personnel travaillant en hauteur veillera rigoureusement à éviter toute chute d'objets.
- Cette zone correspond à la surface totale au pied de pylône (au niveau du sol) + la projection au sol de la surface de la console, le tout majoré de 10% de la hauteur avec un minimum de 5 m. Voir schéma 9.1.2 ou 9.1.3.
- Les moyens de gestion du risque à mettre en œuvre pour assurer la sécurité, seront déterminés sur base d'une analyse de risques qui tient compte de l'environnement avoisinant.
- Dans cette zone, seront présentes les personnes strictement nécessaires (c'est pourquoi le port du casque est également obligatoire pour le "personnel au sol").
- Si le trafic routier est concerné, dans ce cas la réglementation routière régionale, provinciale, communale est d'application au moment des travaux.
- Lorsque d'autres gestionnaires d'infrastructures (Infrabel, Fluxys, ...) sont concernés dans notre environnement de travail, il y a lieu de prendre des mesures en concertation avec ces derniers.

Les moyens :

- le personnel au sol se chargera d'avertir toute personne non autorisée qui pourrait pénétrer dans la zone de danger (champs, bois, ...).
- Panneaux de signalisation de danger, signalisation lumineuse (jardins privés, chemins agricoles,...)
- Balisage jaune-noir par chaînes ou par bandes en fonction des circonstances environnantes (sites avec passage fréquents), **le balisage avec un filet** orange est également possible.
-

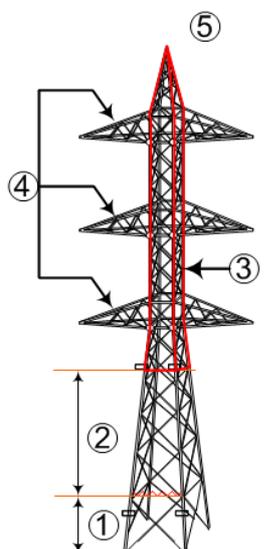
Remarque : les moyens peuvent être combinés en fonction des cas.



10 Conditions/compétences pour travaux ligne

10.1. Tableau résumé des documents / formations pour travaux sur ou aux environs de nos lignes HT

Documents/Formations nécessaires



IGSL, IPSL, ADT, ADAT	
ADAT=	Autorisation d'accès ou de travail
GRV=	Gestionnaire de réseau voisin
DO=	Donneur d'ordre
PA =	Pas d'application
FE =	Formation Escalade

Niveau	DO = Elia		DO = Tiers
	Personnel Elia	Personnel Tiers	Tiers
5	IGSL Hélico	IGSL hélico IPSL	Accès interdit
4	ADT IGSL+FE	ADT – IPSL IGSL+FE	Accès interdit
3	ADT/ADAT IGSL+FE	ADT/ADAT*** – IPSL IGSL+FE	Accès interdit
2	IGSL+FE	ADAT – IPSL IGSL+FE	ADAT IGSL+FE
1	PA	PA / ADAT**/IGSL****	PA*

On entend par travaux lignes toute intervention pour le compte d'Elia dans les espaces du lieu électrique.

* : Dans certains cas, il sera nécessaire d'obtenir une ADAT pour accéder au lieu Elia (pylône avec antenne à l'intérieur d'un poste).

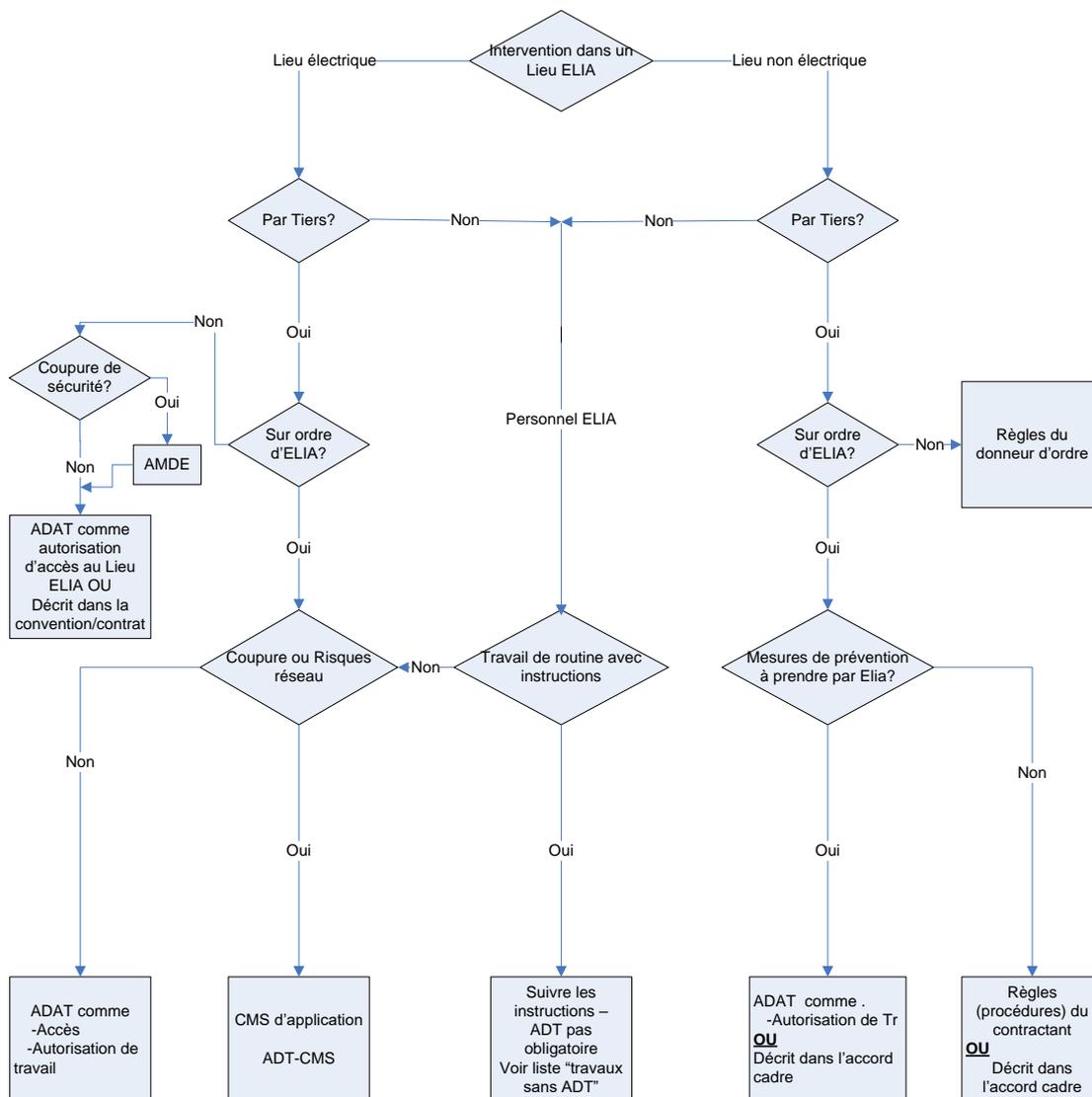
** : ADAT si mesures de prévention prises par Elia

*** : Dans le cas où une coupure n'est pas nécessaire → bras longs.

**** : Travaux avec risque liés à l'électricité.

FE : Formation escalade

Flow chart pour l'utilisation d'une autorisation de travail



10.2. Travailleur isolé

Tout travailleur isolé dispose de moyens d'alerte appropriés aux circonstances (voir art.54 ter R.G.P.T.).



Aucun travail à effectuer dans des conditions dangereuses ne doit être confié à un travailleur isolé. La présence d'une autre personne susceptible de donner rapidement l'alerte est nécessaire et doit disposer d'un moyen à cet effet. Ca ne doit pas nécessairement être un collègue, mais peut être un tiers capable d'appeler les secours. En cas de travail en hauteur (à partir de 2 m) ou ascension, une deuxième personne doit être présente.

La deuxième personne doit entendre ou voir la première personne.

Dispositifs de communication

La deuxième personne doit être en possession d'un moyen actif d'alarme. Il peut s'agir d'un gsm,

11 Inspections

1. La visite de routine (voir art 267 R.G.I.E)

Elia, son mandataire ou son préposé, visite ou fait visiter les installations haute tension de transport dans le but de veiller à conserver ces installations dans leur bon état de sécurité, en effectuant des visites de routine à une fréquence qu'il aura déterminé (politique patrouille PLP 40.26).

2. Examen de conformité et visite de contrôle annuelle (voir art 272 R.G.I.E)

Se conformer aux prescriptions réglementaires (avant mise en service, modifications importantes, augmentation notable de l'installation existante). Annuellement une visite de contrôle. Les examens de conformité et les visites de contrôle sont exécutés, soit par un organisme agréé, soit par l'autorité habilitée ou chargée de les faire selon les dispositions de l'article 275 (R.G.I.E).

3. Visite de contrôle par thermographie infrarouge de certaines lignes aériennes à haute tension

Toute ligne haute tension dont la tension nominale entre phases est au moins égale à 150Kv fait l'objet d'une visite de contrôle par thermographie hélicoptérée au plus tard 12 mois après sa première mise sous tension. Après la périodicité est de 5 ans.

4. Patrouille en hélicoptère

Ces patrouilles sont nécessaires pour le contrôle du bon fonctionnement du réseau à haute tension. Leur fréquence étant définie par l'exploitant, son mandataire ou son préposé (R.G.I.E. art. 267). Dans l'IPSL qui est remise au pilote est joint un plan de la/les lignes à contrôler avec une indication particulière sur les points de danger et la distance de sécurité à respecter pendant le vol.

12 Outils de travail utilisés pour des travaux ligne

Compte tenu du grand nombre et de la grande diversité d'outils utilisés pour les travaux ligne, on mentionne ci-dessous quelques exemples :

■ Vélo sur câble



- Avant d'entamer le travail, les préparatifs nécessaires seront d'abord exécutés:
 - 1 Un vélo de réserve doit toujours être disponible à proximité du travail. Il doit pouvoir secourir le vélo de travail en cas de besoin.
 - 2 Avant d'entamer le travail avec le vélo, l'état de l'installation doit toujours être évalué. Il sera procédé au moins à une inspection avec jumelles. Si le câble présente des manchons ou est abîmé l'utilisation du vélo est interdite.
 - 3 Il est interdit de suspendre un vélo sur un câble dont la section est inférieure à 153 mm².
Les sections (mm²) et le type de câbles ci-dessous sont suffisamment solides pour permettre l'utilisation du vélo:

Alac 153 mm²

AMS \geq 153 mm² pour des portées > 300 m

Télécom 175 mm² - 15/6, et 16/5, et 4 Quartes = 2 paires

OPGW 225/31 (= fibre optique → utilisation d'un vélo spécial)

Le poids total acceptable du vélo + équipement + monteur de lignes est 165 kg.

■ Echelle à crochets : acheminer du matériel en hauteur



Par exemple une échelle à crochets est hissée sur un pylône par 2 personnes au sol et une se trouvant sur une des consoles du pylône. Au sol, une personne hisse et l'autre qui à l'aide d'une deuxième corde arrimée également à l'échelle l'écarte du pylône afin d'éviter que l'échelle ne s'accroche sur la structure du pylône.

■ **Élévateur : travail sur conducteur haute tension**

- Voir Instruction IN008
- Remarque : Si une difficulté quelconque se présente lors de la connexion de mise à la terre entre un élévateur et un pylône, mettre l'élévateur à la terre via des piquets plantés dans le sol.



Dans la préparation du travail tenez compte des gabarits de sécurité des éléments sous tension et du fait que la nacelle ne peut en aucun cas rentrer dans l'espace de la zone sous tension.

Remarque : ne pas perdre de vue que lorsque l'on travaille dans un environnement électrique, il faut mettre à la terre. Suivant les résultats de l'analyse de risque, on placera une terre de court-circuit ou une terre d'induction.

■ **Générateur : installation électrique sur le chantier**

L'installation électrique du chantier est réalisée par un générateur. Lors du placement de celui-ci, il faut veiller à ce que les gaz d'échappement ne gênent pas les travaux et à ce que le bruit dérange le moins possible l'entourage.

Point d'attention : respecter le mode de mise à la terre du générateur (TN-S, TT, IT → art 79 R.G.I.E). Utiliser le générateur suivant les instructions du constructeur.



■ **Structures portantes**

Ne pas oublier de toujours mettre à la terre. Cependant, il y a lieu de remarquer que l'utilisation d'une structure portante qui est placée autour de nos pylônes afin de bâcher ces derniers pour réaliser des travaux de dépollution, n'est aucunement assimilable à un échafaudage.



13 Facteurs d'environnement

■ Vent

- En fonction du type de travail, le monteur de lignes expérimenté jugera de lui-même quand il y a trop de vent (analyse de risques). Il peut être possible que le travail ne soit pas exécuté pour cette raison. Ceci sera de préférence convenu avec le chargé de travail (CT).
- Selon la norme NBN-EN 50110-1, le vent est classé comme violent s'il empêche le travailleur d'utiliser ses outils avec une précision suffisante. Dans ce cas, le travail devrait être arrêté. Une vitesse du vent supérieure à 60 km/h est généralement considérée comme une valeur limite à ne pas dépasser. (R.G.P.T article 452.15).

■ Foudre (orage)

- Quelque soit le travail sur la ligne HT, lorsqu'on constate qu'un orage approche du lieu de travail, on doit quitter la ligne HT. Le chargé de travail (CT) prend la décision d'arrêter le travail et d'évacuer le pylône. Il peut consulter le dispatching dans sa prise de décision.
- Si l'orage, est évalué de courte durée, l'attente au voisinage de la ligne durant l'orage se fera à l'abri dans un véhicule fermé. Le travail ne pourra être repris que lorsque les conditions météorologiques sont à nouveau sûres, et après avoir consulté le dispatching.

■ Surfaces d'escalade glissantes et chutes de neige

En fonction du type de travail, l'escalade de surfaces glissantes pourra être interdite. Notamment dans le cas de verglas sur le pylône ou certaines surfaces humides comme les pylônes peints en rouge/blanc, isolateurs, surfaces recouvertes de mousse. En cas de conditions défavorables, le travail à réaliser sera évalué.

■ Air malsain et insalubre

En fonction du type de travaux, une analyse de risques déterminera les mesures à prendre pour se protéger, avant d'entamer les travaux. Les facteurs tels que la direction du vent, le temps limite d'exposition ou encore les EPI spécifiques seront retenus par l'analyse de risques. La pollution en zone industrielle offre plus de risques suite aux fines particules qui volent dans l'air et aux gaz irritants. En cas de doute, s'informer sur la nature particulière de certains rejets.

■ Température

En fonction du type de travail et suivant la tolérance physique de chaque individu, les travaux seront réalisés ou pas. Le R.G.P.T prévoit en ses articles 68 et 148 (décies 2, alinéa 4, § 3) toute une série de dispositions que l'employeur est tenu de respecter.

■ Travaux à proximité d'entreprises SEVESO

Si un accident se produit, il peut se manifester sous différentes formes.

Par exemples : incendie  explosion  nuage toxique 

En cas d'application du plan d'urgence et d'intervention, la population sera avertie par :

- La police équipée de hauts parleurs
- La radio et/ou la TV en diffusant les consignes utiles et si nécessaire, le numéro de téléphone d'accueil des familles.
- Des sirènes électroniques qui se déclenchent automatiquement pour vous permettre d'agir et de vous mettre en sécurité.
- Le plan d'urgence et d'intervention mis en place par les autorités fédérales en coordination avec les autorités régionales (environnement) et communales, sera en adéquation avec l'ampleur et la gravité de l'accident.
- Pour le personnel Elia et (ou) sous-traitants, présent sur le ou les pylônes haute tension qu'ils soient sur le site de l'entreprise Seveso ou à proximité, les instructions suivantes seront d'application :

- 1** Si vous entendez retentir les sirènes, interrompre les travaux, en prenant soin de mettre en sécurité les installations sur lesquelles on travaille. Descendre sans précipitation et se mettre à l'abri à l'intérieur de son véhicule. Si les travaux effectués sur la ligne sont couverts par une ADT (CMS → N° de CCT et coupure de la ligne par NEX), avvertir le dispatching que l'on a quitté le pylône. Informer également la hiérarchie sur la situation.
- 2** Faites entrer tous ceux qui ne seraient pas à l'abri. Fermez les portes et les vitres de votre véhicule et tout ce qui pourrait laisser entrer la fumée ou les émanations (toit ouvrant, coupez le chauffage, la ventilation, l'air conditionné).
- 3** Allumez la radio de votre voiture, de votre gsm, ou sur un pc portable s'il est équipé d'une connexion internet mobile. Branchez-vous sur la chaîne nationale VRT, RTBF, ou toute autre radio locale, elle est chargée de vous donner les directives nécessaires.
- 4** Évitez autant que possible de téléphoner à partir du moment où l'autorité compétente, les médias ou autre ont porté à votre connaissance la situation. Les lignes téléphoniques doivent rester libres pour l'organisation des secours.
- 5** Si pour des raisons de visibilité suite à d'épaisses fumées, vous ne pouvez pas vous éloigner des lieux, ne vous précipitez pas à l'extérieur, vous y êtes en sécurité. Ne sortez que lorsque l'autorité compétente ou les médias officiels ont diffusé l'information que tout est rentré dans l'ordre! Sinon éloignez-vous autant que possible des lieux ou dirigez-vous vers les autorités compétentes qui sont sur place.

14 Procédure de danger (Evacuation)

Sauvetage

- Avant le début des travaux, l'entrepreneur et l'agent Elia responsable, établissent un plan d'intervention d'urgence. Sur ce plan, sera spécifié, un point de rendez-vous pour les secours. A partir de ce point, ces derniers seront ensuite guidés par une personne connaissant le lieu exact de l'accident, de manière à ce que l'intervention se fasse rapidement.

- Une personne inconsciente et/ou blessée suspendue à son harnais de sécurité ligne doit pouvoir être secourue dans les plus brefs délais. A cet effet, la 2ème personne doit pouvoir alerter les services de secours, de préférence par téléphone fixe au n°100 ou par gsm 112 (= ambulance + pompiers), éventuellement via le dispatching régional.

- Il est des lors important que cette personne connaisse les coordonnées exactes du point de rendez-vous et puisse les transmettre correctement.

- Pour plus de détails, se référer à la législation concernant les plans de sauvetage.

15 Divers

15.1. L'utilisation d'un gsm en cas des travaux en ligne

Les monteurs de lignes doivent être en possession d'un moyen actif d'alerte. Il peut s'agir par exemple, d'un équipement radio (combiné), d'un mobilophone installé dans le véhicule, gsm ... Ils doivent veiller à l'avoir directement sous la main.

Attention : utiliser ces moyens uniquement pour donner l'alarme.

Le gsm ne peut être utilisé lors d'interventions sur pylône.

15.2. Animaux

Abeilles, Pies, Faucons.....

- Avant d'escalader le pylône, évaluer s'ils ne représentent pas un risque ! Concernant plus spécifiquement les faucons, prendre contact avec le GEPOP.
- Animaux au sol (taureaux, chiens, sangliers ...)
- Si les animaux se trouvent dans une propriété privée, négocier avec le propriétaire pour accéder au pylône. Concernant les animaux sauvages, respecter la législation régionale en vigueur qui prévaut dans la zone d'intervention.

15.3. Formations

D'une manière générale, toute personne qui escalade, doit avoir une formation.

Formation pratique : Formation d'escalade.

- En Elia, le personnel pratiquant l'escalade, devra suivre une formation de mise à niveau, de base (théorique et pratique) externe.
- L'employeur externe, doit assurer de son côté que son personnel est bien formé.

15.4. Ordre sur le chantier

Le chargé de travail (CT) veille à ce que le chantier soit toujours ordonné, sûr et propre pendant toute la durée des travaux.

16 Annexes

Dimensions individuelles P

Pour déterminer les dimensions individuelles, on part des tableaux anthropométriques Human Scale (H. Dreyfuss Associates, MIT Press, USA, 1973) et du tableau DINED basé sur la norme allemande DIN 33402, 1981).

Les activités d'escalade et de travail sont réparties en fonction de deux types de position individuelle par rapport aux éléments de phase:

- 1 La position arrière, qui développe la dimension individuelle arrière PA.
- 2 La position latérale, qui développe la dimension individuelle latérale PL.

On calcule les dimensions individuelles valent pour des tailles de 150 cm à 210 cm.

A cet égard, il n'est pas (encore) tenu compte d'éléments augmentant la stature. Ainsi le port d'un casque de protection ou de matériel fixé à la ceinture, peuvent augmenter les dimensions. Il convient donc d'en tenir compte par la suite pour déterminer les dimensions individuelles définitives (cf. rubriques suivantes).

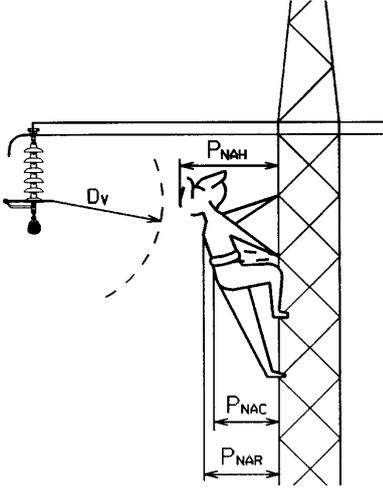
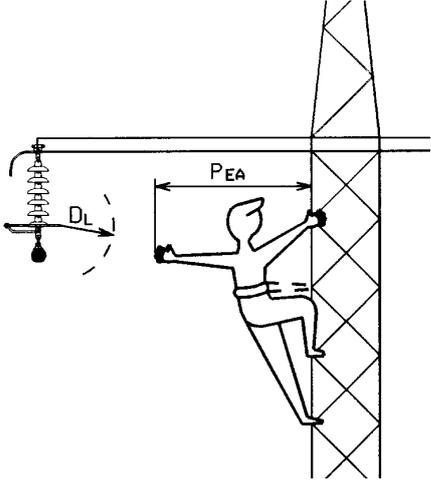
Une distinction est établie entre les positions normales et les positions extrêmes, qui développent respectivement des dimensions individuelles normales et extrêmes.

- Par **normal** on entend: la personne qui prend une position normale. La plus grande position normale est déterminante et développe donc les dimensions individuelles normales.
- Par **extrême** on entend: la personne qui adopte une position extrême.

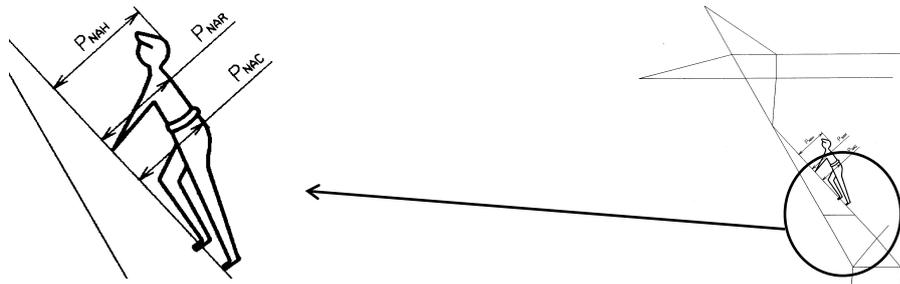
Dimension individuelle arrière PA

Le tableau ci-dessous reproduit les dimensions (en centimètres) entre le pylône et le point le plus éloigné de la partie du corps citée, en fonction de différentes tailles, dans le cas d'une **position arrière** par rapport aux éléments de phase. A cet égard, une distinction est établie entre les dimensions individuelles arrière normales et extrêmes:

- PNAC: Dimension individuelle arrière normale à hauteur de la Ceinture
- PNAR: Dimension individuelle arrière normale à hauteur du Dos
- PNAH: Dimension individuelle arrière normale à hauteur de la Tête tendue (regard vers le haut)
- PEA: Dimension individuelle arrière extrême (un bras tendu vers l'arrière)

Dimensions individuelles arrière normales				Dimension individuelle arrière extrême
				
Dimensions en cm				
Taille	P _{NAH} (tête)	P _{NAR} (dos)	P _{NAC} (ceinture)	P _{EA} (un bras tendu vers l'arrière)
210	111	92	66	188
205	108	89	64	185
200	105	87	61	182
195	103	85	59	179
190	100	83	58	176
185	98	81	57	173
180	97	79	55	171
175	93	77	53	168
170	91	74	51	165
165	89	72	49	162
160	87	70	48	159
155	85	68	46	156

N.B.: Les mêmes dimensions sont utilisées pour l'escalade de surfaces obliques dans un pylône delta ou tête de chat.



Dimensions individuelle latérale P_L

Le tableau ci-dessous reproduit les dimensions (en centimètres) entre le pylône et le point le plus éloigné de la partie du corps citée, en fonction de différentes tailles, dans le cas d'une **position latérale** par rapport aux éléments de phase. A cet égard, une distinction est établie entre les dimensions individuelles latérales normales et extrêmes

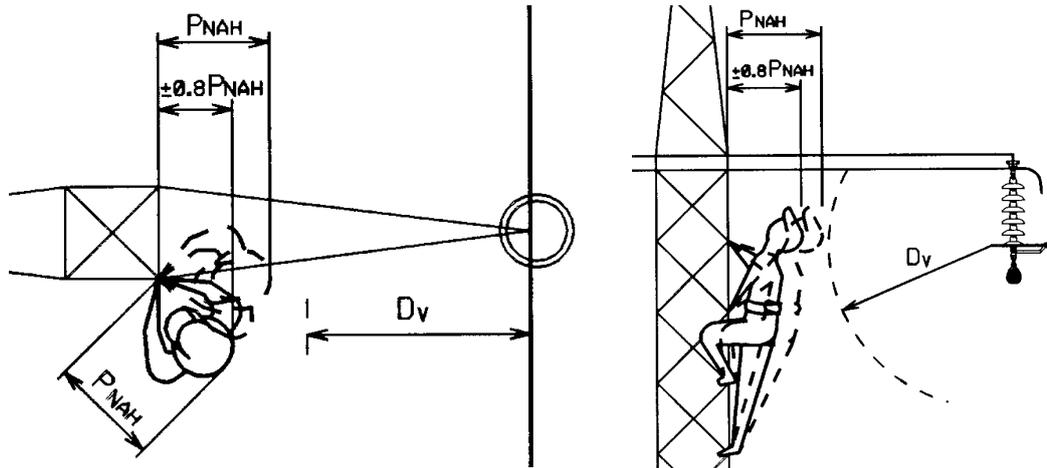
- P_{NLC}: Dimension individuelle latérale normale à hauteur de la Ceinture
- P_{NLB}: Dimension individuelle latérale normale à hauteur de la Cuisse
- P_{NLS}: Dimension individuelle latérale normale à hauteur de l'Épaule
- P_{EL}: Dimension individuelle latérale extrême à hauteur du bras tendu latéralement.

Dimensions en cm	Dimensions individuelles latérales normales			Dimension individuelle latérale extrême
	P _{NLC} (ceinture)	P _{NLB} (cuisse)	P _{NLS} (épaule)	P _{EL} (bras tendu)
Taille				
210	22	82	41	126
205	21	79	41	123
200	20	77	40	119
195	19	75	39	116
190	18	70	38	113
185	17	70	36	109
180	17	67	35	106
175	16	65	34	103
170	15	63	33	99
165	14	60	31	96
160	14	58	30	93
155	13	56	29	90

- Lorsqu'on peut poser les pieds sur le côté extérieur de la surface latérale du pylône, p.ex. sur les profilés (extérieurs) du pylône ou échelons présents, la jambe (cuisse) peut être placée en dehors de la surface (latérale) du pylône, de telle sorte que P_{NLB} (ou P_{NLC} + M_C) est déterminant (avec M_C = dimension du matériel à la ceinture).
- Lorsqu'on ne peut pas poser les pieds sur le côté extérieur de la surface du pylône (les profilés extérieurs du pylône ou échelons ne sont pas présents), la jambe (cuisse) ne peut pas être placée en dehors de la surface (latérale) du pylône, de telle sorte que P_{NLS} (ou P_{NLC} + M_C) est déterminant.

La position « oblique », est égale à la position arrière

Lorsqu'on se trouve sur une membrure ou rangée d'échelons, on peut développer des dimensions individuelles un peu plus petites par rapport à l'élément de phase qu'en cas de position arrière pure. Cette position appelée position "oblique" est cependant assimilée comme une position arrière pure.

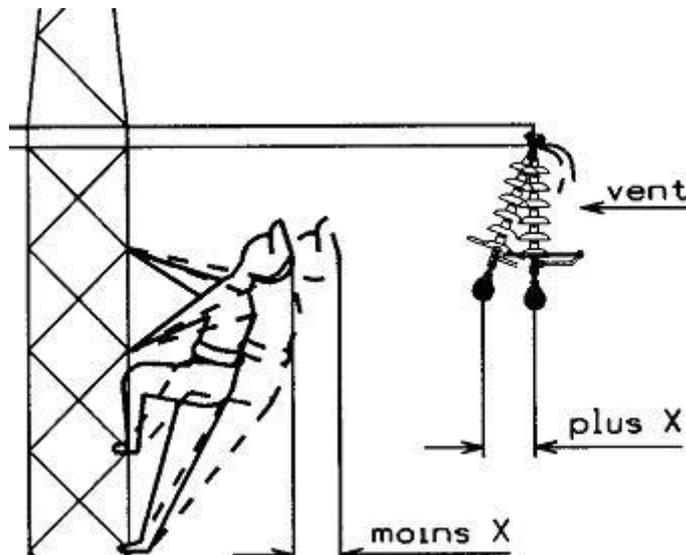


Éléments de phase ballottés par le vent : n'est pas une situation déterminante

Une personne qui est poussée par le vent va se recroqueviller. Elle va donc développer des dimensions individuelles un peu plus petites. Les dimensions individuelles peuvent dès lors diminuer dans le même sens que le balancement.

En 30, 36 ou 70 kV, on admet que la diminution des dimensions individuelles x correspond au balancement x de l'élément de phase (cf. croquis).

N.B.: L'on sait d'expérience que les éléments de phase ne commencent à balancer significativement qu'à partir du moment où le travail n'est plus possible en raison d'une trop forte pression du vent sur la personne. (cf. chapitre 13 → vent).

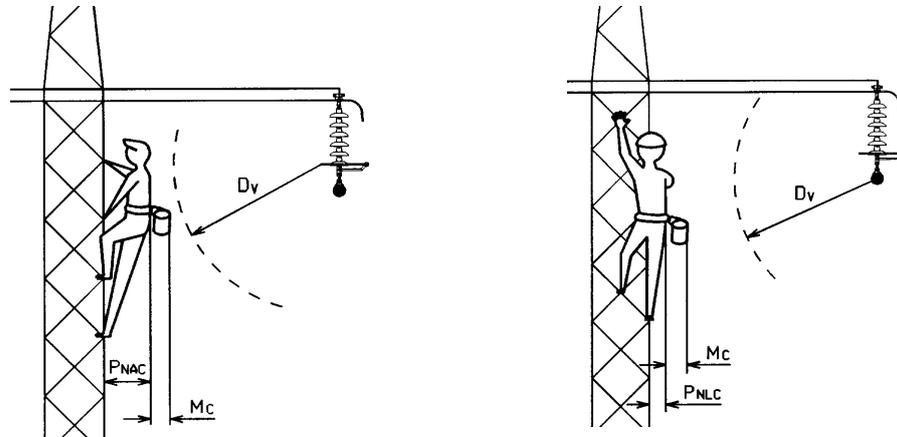


Les valeurs de balancement (x) dépendent étroitement de la longueur de la chaîne d'isolateurs. Cette longueur dépend de la tension de ligne.

Dimension du matériel M

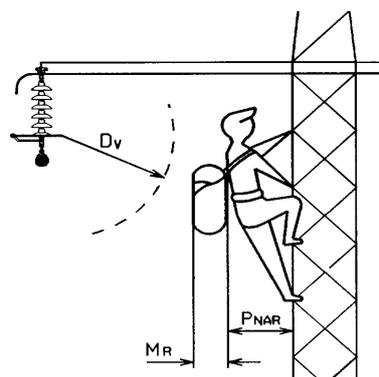
■ Dimension du matériel à la ceinture M_c

En cas de port de matériel à la ceinture lors de travaux sur un pylône, les dimensions individuelles normales à la ceinture P_{NAC} et P_{NLC} doivent être augmentées de la dimension du matériel à la ceinture M_c . Par dimension du matériel à la ceinture M_c , on entend tout ce qui est porté à hauteur de la ceinture lors de travaux sur le pylône. Pour la dimension individuelle extrême P_E , la dimension à la ceinture M_c n'est généralement pas déterminante car la dimension du bras étendu est en l'occurrence généralement déterminante.



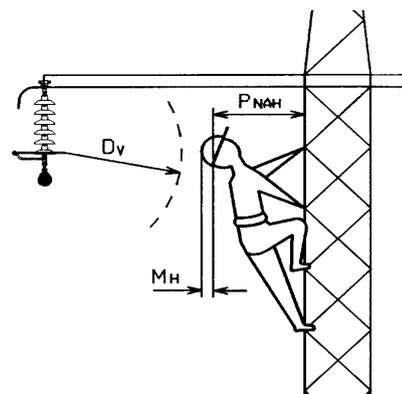
Dimension du matériel au dos M_R :

Un monteur de lignes utilise parfois un sac à dos. Le cas échéant, il faut ajouter à la dimension individuelle arrière normale au dos P_{NAR} la dimension du matériel au dos M_R . Par dimension du matériel au dos M_R , on entend tout ce que l'on peut porter sur le dos. Il s'agit généralement d'un sac à dos, mais cela peut aussi être autre chose.



Dimension du matériel à la tête M_H :

Lorsqu'on porte un casque de protection pour escalader un pylône, il faut augmenter la dimension individuelle arrière normale à la tête P_{NAH} de la dimension du matériel à la tête M_H .



■ **Matériel dans le prolongement du bras**

Il faut impérativement tenir compte des dimensions du matériel ou de l'outillage (pinceau, clé plate, ...) de telle sorte de ne jamais pénétrer dans la zone de danger.

Dimension individuelle P + Dimension du matériel M

Pour déterminer les dimensions (de sécurité) acceptables, les dimensions individuelles et les dimensions du matériel doivent être réunies. A cet égard, il convient de faire une distinction entre les dimensions individuelles normales et extrêmes.

Dimensions standard:

Pour plus de simplicité, quelques dimensions standard ont été établies. Ces dimensions sont déterminées pour un monteur de lignes de grande taille (1,95 m: cf. tableaux). Au besoin, on peut adopter des dimensions non standard; elles sont déterminées de la même manière que ci-dessous.

A. Dimensions individuelles standard P

- En cas de position arrière (Dimension individuelle arrière PA)
 - Dimension individuelle arrière normale Ceinture: $P_{NAC} = 0,60$ m
 - Dimension individuelle arrière normale Dos: $P_{NAR} = 0,85$ m
 - Dimension individuelle arrière normale Tête: $P_{NAH} = 1,03$ m
 - Dimension individuelle arrière extrême: $P_{EA} = 1,80$ m
- En cas de position latérale (Dimension individuelle latérale PL)
 - Dimension individuelle latérale normale Ceinture: $P_{NLC} = 0,20$ m
 - Dimension individuelle latérale normale Cuisse: $P_{NLB} = 0,75$ m
 - Dimension individuelle latérale normale Epaule: $P_{NLS} = 0,40$ m
 - Dimension individuelle latérale extrême: $P_{EL} = 1,15$ m

La différence entre la plus grande dimension individuelle normale et la dimension individuelle extrême n'est jamais supérieure à 1 m. Dans la norme NBN-EN 50110-1, la dimension de la zone de voisinage $D_V - D_L$ est supérieure ou égale à 1 m. Au-delà de 70 kV, la zone de voisinage est même de 2 m.

C'est pourquoi les dimensions individuelles extrêmes dans la zone de voisinage peuvent être admises dès lors qu'elles ne peuvent jamais atteindre la distance électrique D_L .

- **Dimensions standard du matériel M**
 - Dimension du matériel à la ceinture: $M_C = 0,40$ m
 - Dimension du matériel au dos: $M_R =$ p.ex. 0,40 m (selon le matériel porté sur le dos)
 - Dimension du matériel à la tête: $M_H = 0,07$ m

Lorsqu'on utilise du matériel plus grand que les valeurs précitées, les dimensions du matériel doivent être augmentées (p. ex. un profil de pylône)

L'oscillation du matériel est autorisée dans la zone de voisinage $D_V - D_L$. Normalement, le matériel n'oscille que sur une dizaine de cm; cependant, lorsque le matériel est susceptible d'osciller sur une distance supérieure à $D_V - D_L$, il y a lieu d'en tenir compte.

■ Dimension individuelle Standard P + Dimension standard du matériel M

En cas d'utilisation de matériel, les dimensions individuelles normales sont augmentées des dimensions de matériel M. Les dimensions individuelles extrêmes sont déjà à ce point extrêmes qu'elles ne sont jamais augmentées d'une dimension du matériel M.

En fonction du matériel utilisé, la dimension individuelle normale P_N est augmentée de la dimension du matériel correspondante M.

Les combinaisons suivantes peuvent être observées (liste non exclusive):

- $P_{NAC} + M_C = 0,60 + 0,40 = \underline{1,00\text{ m}}$: En cas de port de matériel à l'arrière de la ceinture.
- $P_{NAR} + M_R = 0,85 + 0,40 = \underline{1,25\text{ m}}$: En cas de port de matériel sur le dos, p.ex. un sac à dos d'environ 40 cm (situation rare).
- $P_{NAH} + M_H = 1,03 + 0,07 = \underline{1,10\text{ m}}$: En cas de port d'un casque.
- $P_{NLC} + M_C = 0,20 + 0,40 = \underline{0,60\text{ m}}$: En cas de port de matériel de côté accroché à la ceinture.
- $P_{NLB} + 0 = \underline{0,75\text{ m}}$: En présence d'échelons (sans matériel).
- $P_{NLS} + 0 = \underline{0,40\text{ m}}$: En l'absence d'échelons (sans matériel).

Légende : peuvent être déterminants

 : sont généralement déterminants

- usement observées.