

# Instructions de pose

des câbles pour lignes électriques aériennes  
(y compris OPGW/OPPC)



**Lumpi-Berndorf Draht- und Seilwerk GmbH**

## 1. Généralités

L'utilisation et la pose de câbles Lumpi-Berndorf sont régies par les directives générales de prévention des accidents et de sécurité en vigueur dans le pays ainsi que par les règles générales de pose selon DIN 48207 et EN 50182, annexe E complétées par les points des présentes spécifications applicables en priorité.

Attention : en principe, les câbles pour lignes électriques aériennes ne sont prévus que pour une installation unique. En général, il est interdit de les démonter et de les remonter ou de les enrouler/dérouler plusieurs fois. En principe, il est interdit de les réenrouler sur d'autres tourets. Dans des cas exceptionnels, ils peuvent être réenroulés après accord préalable et/ou en présence de Lumpi-Berndorf.

Les câbles pour lignes électriques aériennes doivent être installés dans des conditions de propreté maximales.

Les câbles traités en surface présentant des propriétés hydrophiles doivent être traités avec le plus grand soin pour éviter tout encrassement et tout dommage. Les monteurs doivent éviter, le plus possible, de toucher les câbles. Quand de tels contacts sont inévitables, les monteurs utiliseront de nouveaux gants propres.

Les présentes instructions fournissent des informations générales et des consignes de stockage, d'utilisation et de pose des câbles Lumpi-Berndorf. Ces procédures et ces consignes doivent être considérées comme des règles car chaque installation de câbles est unique et dépend des conditions locales ainsi que des exigences et des besoins du client.

Les autres informations telles que les écartements minimaux, les tableaux de relâchement et de régulation, ainsi les caractéristiques spécifiques des câbles ne font pas l'objet des présentes instructions.

Les équipements de pose des câbles qui ne sont pas indiqués dans les présentes instructions ne sont pas homologués pour être utilisés avec des câbles Lumpi-Berndorf. L'utilisation de tels équipements sans l'autorisation expresse de Lumpi-Berndorf Draht- und Seilwerk GmbH se fait aux risques du client.

Les déchets doivent être éliminés conformément aux dispositions nationales.

### 1.1 Fonction

Les câbles Lumpi-Berndorf servent à la transmission d'énergie électrique et de données et/ou assurent une fonction de protection en cas de foudre et de courants de courts-circuits. Pour satisfaire aux sévères exigences des câbles pour lignes électriques aériennes, du personnel formé et compétent veillera avec le plus grand soin au transport, au chargement et déchargement ainsi qu'au tirage et à l'installation des câbles.

## **2. Cahier des charges**

### **2.1 Transport et stockage**

#### **2.1.1 Transport**

Les tourets de câbles ne doivent être transportés que si leur axe est horizontal. Ils doivent être calés sur la surface de chargement pour éviter tout déplacement. Il est interdit de les basculer ou de les lâcher depuis leur véhicule de transport. Pour les décharger, il faut donc utiliser un équipement de levage approprié.

Au sol, les tourets de câbles peuvent être déplacés sur une courte distance ( $\leq 10$  m), mais uniquement dans la direction opposée à leur déroulage (voir la flèche indiquant la direction de roulage).

#### **2.1.2 Stockage**

Le douvage des tourets de câbles ne doit être enlevé que juste avant l'installation des câbles. Un simple contrôle visuel de ce douvage permet de constater tout dommage éventuel de transport.

Les tourets de câbles doivent être stockés debout (avec leur axe horizontal), sur un support approprié (p. ex. cales en bois équarri). Pour éviter tout dommage dû à l'humidité, le touret ne doit pas toucher le sol lors de son stockage.

La température de stockage ne doit pas être inférieure à  $-30$  °C et ne pas dépasser  $80$  °C. Des précautions particulières doivent être prises pour protéger les tourets des influences extérieures.

Dans des milieux ambiants agressifs vis-à-vis des métaux et du bois, les tourets doivent être stockés dans un entrepôt.

### **2.2 Préparation**

#### **2.2.1 Travaux préparatoires**

Avant de commencer à poser les câbles, on veillera à ce qu'ils ne puissent, à aucun moment, être endommagés par contact glissant. On enlèvera les obstacles éventuels ou prévoira des équipements de protection appropriés.

On veillera à ce que tous les monteurs connaissent les paramètres des câbles et soient informés sur les présentes spécifications.

#### **2.2.2 Tourets de câbles**

Les câbles peuvent être livrés sur des tourets en acier ou en bois.

Si les tourets sont en bois, il est nécessaire de resserrer les écrous des vis de tension et les vis de fixation des plaques d'axe avant de déplacer les tourets sur l'aire de stockage et de commencer les travaux de tirage des câbles. Ces opérations doivent être documentées de manière appropriée.

Les crochets en U qui servent à fixer l'extrémité intérieure des câbles doivent être le plus lâches possible de telle sorte que l'extrémité des câbles puisse se déplacer librement.

Si les tourets de câbles sont en acier, il est nécessaire de relâcher l'extrémité intérieure des câbles.

Les douves de touret doivent être enlevées au moyen d'un outil adapté, sans abîmer les câbles.

### **2.2.3 Poulies de renvoi de câble (roues)**

Le diamètre de la poulie de câble doit être au moins 30 fois supérieur à celui du câble, à l'exception des câbles CFCC.

**Câbles CFCC** : le diamètre de la poulie de câble doit être au moins 40 fois supérieur à celui du câble ou au moins 60 fois supérieur au diamètre de noyau du câble CFCC. Il convient à chaque fois d'utiliser le plus grand diamètre. Un pliage du câble CFCC doit être évité en toute circonstance.

La largeur de la chape doit être au moins 1,5 fois supérieure au diamètre du câble.

Le montage des poulies de câble doit assurer leur liberté de mouvement et la surface de roulement doit être propre, intacte et dépourvue de rainures et d'entailles. Seules les poulies en métal léger dépourvues de revêtement ou pourvues d'un revêtement synthétique dur et lisse peuvent être utilisées.

Pour les câbles traités en surface, il convient de prévoir des revêtements de poulies lisses et dépourvus de dommages (p. ex. en matière plastique dure) afin d'éviter tout risque d'endommagement de la surface du câble.

Le point d'entrée du câble dans la poulie doit être centré et, afin d'éviter tout dommage et formation d'un couple de rotation, le câble ne doit pas glisser de la bride au centre de la chape. Le cas échéant, la poulie de renvoi doit être suspendue en hauteur/inclinée à l'aide de dispositifs appropriés.

Les poulies de levage de câble ne doivent pas être équipées de clinquant de cuivre ou d'autres matériaux agressifs pour les métaux utilisés.

Lorsque la longueur du câble n'est pas sur mesure, il convient de garantir le passage du câble sans dommages lorsqu'il est pourvu d'un manchon à sertir.

En principe, seules les poulies simples sont autorisées.

Les dispositifs de suspension à poulies tandem sont uniquement autorisés lorsque l'angle d'inclinaison du câble ne dépasse pas 5° par poulie.

### **2.2.4 Frein de câble**

Le diamètre du tambour de frein doit être **au moins** 30 fois supérieur à  $d$  ( $d$  = diamètre du câble), à l'exception des câbles CFCC.

**Câbles CFCC** : le diamètre du tambour de frein doit être au moins 40 fois supérieur à celui du câble.

Le frein doit être équipé d'un système de réglage fin, hydraulique ou mécanique.

Les gorges de roulement doivent être propres, intactes et exemptes de rainures et d'entailles.

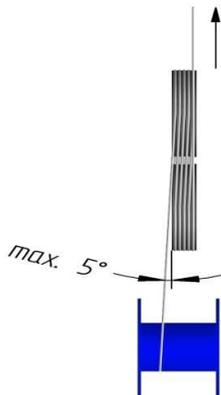
Les gorges de roulement des câbles traités en surface doivent être munies de revêtements en plastique lisse et dur. Dans tous les cas, la différence de diamètre entre les gorges de roulement doit être  $\leq 1$  mm.

Les câbles Lumpi-Berndorf doivent être freinés dans le porte-touret de sorte à empêcher toute inertie.

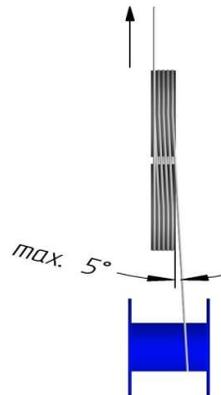
Si les poulies d'un câble pour lignes électriques aériennes ne sont pas adaptées (cf. point 2.2.3), le câble ne doit pas dévier de plus de  $5^\circ$ . Le porte-touret doit donc être aligné par rapport au frein. La distance entre le porte-touret et le frein doit être au minimum de 5 m, idéalement de 10 fois la largeur du touret.

Le câble doit être enfilé dans le frein suivant le sens du câblage de la couche extérieure conformément aux schémas suivants.

Sens de câblage : vers la droite



Sens de câblage : vers la gauche



Pour les câbles creux soumis à d'importantes forces de traction lors de leur pose, les gorges du tambour de frein doivent être adaptées au diamètre des câbles. Ceci permet d'éviter toute déformation permanente des câbles creux dans la zone d'enroulage des câbles autour du tambour de frein.

Si on prévoit des forces de traction supérieures à celles indiquées au point 2.2.5., il faut toujours prendre contact avec le fabricant de câbles.

### 2.2.5 Force de traction exercée pendant la pose de câbles

La force de traction exercée lors de la pose de câbles Lumpi-Berndorf ne doit pas dépasser 20 % de la charge de rupture théorique indiquée dans la fiche technique.

Pour les câbles OPGW/OPPC et les câbles creux, la force de traction exercée pendant la pose ne doit pas dépasser 16 % de la charge de rupture théorique indiquée dans la fiche technique.

Pour poser des câbles, il faut utiliser un frein de câble présentant une force de freinage réglable. Le treuil doit être muni d'un dispositif de limitation de la force de traction réglable, avec déclenchement automatique.

Pour tous les tirages de câbles, la force de traction exercée pendant la pose doit être intégralement documentée sur toute la longueur.

### **2.2.6 Vitesse de pose**

La vitesse de pose maximale est de 5 000 m/h.

### **2.2.7 Mise à la terre**

L'entreprise de montage doit assurer la mise à la terre dans les règles.

## **2.3 Pose**

### **2.3.1 Pose**

Le câble tracteur (premier câble) ne doit pas présenter de torsion ; on utilisera de préférence des câbles tressés. Entre les câbles pour lignes électriques aériennes et tous les premiers câbles, on montera une manille tournante pour que le câble ne puisse pas reprendre de sollicitation en torsion éventuelle, même sous charge de traction.

Le câble doit toujours être déroulé du tambour d'en haut, en alignement avec le frein de câble.

Sur des mâts d'angle, le câble peut être tiré sans être coupé si les conditions suivantes sont remplies :

- Pose sans friction grâce à une disposition adaptée des poulies de câble
- Positionnement approprié des poulies de renvoi pour éviter que le câble ne monte dans la mâchoire de poulie.
- Respect des rayons de courbure minimaux

Les câbles doivent s'enrouler en ligne droite sur la poulie d'entrée (première poulie de renvoi).

Les câbles doivent munis de grids de tirage ou autres tire-câbles adaptés.

Les poulies de câbles doivent, en principe, être fixées de manière que les câbles ne montent pas sur la joue de la mâchoire.

De manière générale, les indications de la norme EN 50182, annexe E, doivent être respectées.

Remarque : le guide-poulie d'entrée du frein de câble ne convient pas pour le renvoi de câbles.

Les câbles Lumpi-Berndorf sont entrelacés de manière appropriée pour garantir une force de freinage par friction des différentes couches de brins les unes par rapport aux autres. Si, pendant la pose, le câble est coupé ou si, pour d'autres raisons, l'entrelacement est défait, il faut contrôler que les différentes couches de brins restent liées les unes aux autres et qu'elles ne subissent pas de mouvement relatif les unes par rapport aux autres.

Les capuchons de protection placés en usine aux extrémités des câbles OPGW/OPPC assurent l'étanchéité des câbles et évitent toute pénétration d'eau dans les torons en acier inoxydable. Ces capuchons de protection ne doivent pas être retirés jusqu'à l'épissurage des fibres.

Ceci signifie que le câble OPGW/OPPC est tiré et introduit dans les manchons avec les capuchons de protection. On veillera tout particulièrement à ne pas endommager les capuchons de protection avec les chaussettes de tirage. Si les capuchons de protection doivent, malgré tout, être enlevés, p. ex. pour tirer le câble en cas d'urgence, il est nécessaire, après l'avoir tiré, de les remonter correctement.

On veillera à ce que les extrémités des torons soient absolument étanches. Les capuchons de protection peuvent être fournis par Lumpi-Berndorf Draht- und Seilwerk GmbH.

Pour enlever les capuchons de protection, il faut découper l'extrémité complète du câble (env. 10 cm) et lier l'extrémité du câble devenue libre de manière appropriée car le câble risque sinon de sauter.

### **2.3.2 Température de pose**

La température minimale de pose est de  $-20\text{ °C}$ .

Pour les câbles OPGW/OPPC, la température minimale de pose est de  $-10\text{ °C}$ .

Si la température extérieure est inférieure à ces valeurs, il n'est plus permis de poser de câbles, les travaux de pose doivent être arrêtés.

## **2.4. Roulement sur des câbles**

Pour monter des boules de balisage, réflecteurs, écarteurs de faisceaux de câbles, etc., des chariots porte-câbles peuvent rouler sur des câbles neufs, non endommagés, si les conditions suivantes sont remplies :

- Les poulies utilisées dans le chariot porte-câbles ne doivent pas endommager les câbles. Pour les câbles traités en surface, les roues d'entraînement doivent notamment être positionnées de manière à ne pas altérer le revêtement et la surface des câbles.
- La charge exercée verticalement sur le câble par chaque poulie-support ne doit pas dépasser 1 500 N, afin de ne pas déformer les câbles à revêtement extérieur en aluminium.
- Lorsque le chariot porte-câbles roule sur le câble, la force de traction du câble ne doit pas dépasser 30 % de la force de rupture théorique du câble. La force de rupture du type de câble est indiquée dans la fiche technique correspondante.

Les directives de l'exploitant du réseau concerné s'appliquent également pour le roulement sur des câbles pour lignes électriques aériennes.

## 2.5. Montage des armatures

Les instructions de montage éditées par le fabricant d'armatures doivent être respectées.

Les surfaces peintes peuvent être nettoyées mécaniquement avec des brosses appropriées.

On veillera à ne pas abîmer les brins.

Les brosses ne doivent pas contenir de matériaux agressifs vis-à-vis des métaux utilisés (p. ex. cuivre, laiton).

Si, à certains endroits, le revêtement déjà nettoyé et/ou abîmé doit être retouché, il est possible d'acheter de petits récipients de peinture appropriée pour repeindre le revêtement (peinture de réparation).

La peinture de réparation est appliquée à la main.

### 2.5.1 Retrait de câbles CFCC

Lors du retrait du câble selon différents procédés, les consignes de sécurité correspondantes doivent être respectées. Ces consignes doivent être appliquées, comme pour toutes les activités, après une évaluation du poste de travail (§4 de la loi autrichienne sur la protection des salariés) par une personne compétente et qualifiée (§1299 du Code civil autrichien). L'EPI nécessaire pour les différents procédés y est défini.

Pour un retrait avec un **coupe-câble**, nous recommandons l'EPI suivant : masque FFP3, tenue de travail à manches longues, lunettes de protection hermétiques (EN166 - hermétiques), gants (EN388) et protection cutanée adaptée.

Pour un retrait avec une **disqueuse**, nous recommandons l'EPI suivant : masque FFP3, tenue de travail à manches longues, lunettes de protection hermétiques (EN166 - hermétiques), et protection cutanée adaptée.

Pour les deux procédés de retrait, il est recommandé de nettoyer le poste de travail avec un aspirateur équipé d'un filtre de classe H (selon la norme DIN EN 60335-2-69).

## 2.6. Étirement de câbles

En cas d'étirement éventuel de câbles, on veillera à ce que le mât soit bien stable.

Comme charge de traction, on applique en continu, pendant 1 heure, 50 % de la charge de rupture théorique (RTS).

Les allongements des câbles qui en résultent et les charges appliquées doivent être consignés dans un procès-verbal. Après l'étirement des câbles, la charge appliquée sur les câbles ne doit pas être réduite à moins de 10 % de la charge de rupture théorique (RTS).

## **2.7. Fixation des câbles au mât**

Les câbles Lumpi-Berndorf doivent être ancrés de manière standard.  
Les câbles creux doivent être fixés au mât de manière spéciale.  
Le fabricant des armatures et le client doivent convenir du choix des armatures.

## **3. Condition de garantie**

Les prestations de garantie de Lumpi-Berndorf Draht- und Seilwerk GmbH selon les conditions de garantie convenues exigent le respect des présentes instructions de pose ainsi qu'une instruction professionnelle attestée du personnel de montage (p. ex. par un professionnel des câbles pour lignes électriques aériennes selon la norme EN50182 TÜV®).

## **4. Modifications par rapport à l'ancienne version**

La vitesse de pose des câbles CFCC a été augmentée à 5 000 m/h