

# PARC ÉOLIEN DES CHAMPS DOLENTS

## ETUDE ELECTRIQUE

## Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale (DDAE)



### Assemblage de l'étude



Parc des Moulins  
23 avenue de la Créativité  
59493 Villeneuve d'Ascq

### Étude environnementale



### Étude chiroptères



### Étude paysagère



4 place du 8 Mai 1945  
59780 Willems

### Étude acoustique



22-24 rue Lavoisier  
Bâtiment A - 1<sup>er</sup> étage  
92000 Nanterre

**Communes de Joncourt, Estrées & Magny-la-Fosse**

**Département de l'Aisne (02)**

## LE PROJET EOLIEN DES CHAMPS DOLENTS

Le présent document fait partie du Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale pour le **Projet Eolien des Champs Dolents** déposé auprès des Services de l'Etat.

Le projet éolien des Champs Dolents entre dans les objectifs nationaux de **déploiement des énergies renouvelables**, dans un contexte de lutte **contre le réchauffement climatique** et de **nécessaire transition énergétique**. Il a fait l'objet d'une démarche de **concertation et de réflexion** accrue avec l'ensemble des parties prenantes locales et bureaux d'études partenaires.



<https://escofi.fr/realisation/projet-eolien-joncourt-estrees-magny-la-fosse/>

Durée de vie d'un parc : 25 ans et +



## I. Sommaire

|  |    |
|--|----|
| I. Sommaire .....  | 2  |
| II. Table des figures.....   | 3  |
| III. Table des tableaux.....   | 3  |
| IV. Préambule.....   | 4  |
| V. Contexte et présentation du projet .....  | 5  |
| a) Localisation.....   | 5  |
| b) Identification du maître d'ouvrage .....  | 5  |
| c) Description de l'installation raccordée au réseau public .....                                      | 5  |
| d) Répartition .....   | 5  |
| VI.....  | 6  |
| VII. Réglementation technique .....  | 7  |
| a) Conformité et contrôle des ouvrages .....   | 7  |
| b) Programmation des travaux.....  | 7  |
| c) Caractéristiques techniques .....   | 7  |
| d) Environnement, modes opératoires des travaux réalisés et remise en état des espaces traversés ..... | 7  |
| i. Maitrise de la phase chantier.....  | 7  |
| ii. Les postes de livraison .....  | 7  |
| e) Sensibilité environnementale .....  | 7  |
| VIII. Engagements .....  | 8  |
| IX. Description des ouvrages électriques Haute Tension.....  | 9  |
| a) Techniques utilisées.....   | 9  |
| i. Réseaux HTA.....  | 9  |
| ii. Fibres optiques .....  | 9  |
| iii. Mise à la terre du parc.....  | 9  |
| b) Nature des câbles.....  | 10 |
| c) Section de câbles.....  | 10 |
| iv. Hypothèses de mise en œuvre.....   | 10 |
| v. Hypothèses de calcul .....  | 10 |
| d) Coupes-type de tranchée .....   | 10 |
| e) Tableau résumé des réseaux HTA à créer, par tronçon .....   | 11 |
| f) Postes de livraison.....  | 11 |
| g) Exemple de coupe-type d'un poste de livraison.....  | 13 |
| X. Annexes.....  | 14 |
| a) Plan de situation .....   | 14 |
| b) Schémas électriques unifilaires.....  | 15 |
| c) Fiche technique des conducteurs HTA .....   | 16 |
| d) Fiche technique des conducteurs fibre optique .....   | 17 |

## II. Table des figures

|  |    |
|--|----|
| Figure 1 : Carte de localisation des communes du projet .....                        | 5  |
| Figure 2 : Massif d'éolienne avec ceinture équipotentielle pour MALT .....           | 9  |
| Figure 3 : Coupe type de tranchées pour terres agricoles ou bordures de voiries..... | 10 |
| Figure 4 : Coupe type de tranchées pour traversées de voiries et plateformes.....    | 11 |
| Figure 5 : Exemple de fond de fouille pour poste de livraison éolien.....            | 12 |

## III. Table des tableaux

|  |    |
|--|----|
| Tableau 1 : Coordonnées géographiques des éoliennes et des postes de livraison : ..... | 6  |
| Tableau 2 : Illustrations des étapes de chantier .....                                 | 9  |
| Tableau 3 : Réseaux HTA à créer .....  | 11 |
| Tableau 4 : Rappel des coordonnées GPS des postes de livraison.....                    | 12 |

## IV. Préambule

Ce document a pour but de présenter les caractéristiques électriques principales des ouvrages de raccordement entre les éoliennes jusqu'aux postes de raccordement au réseau public de distribution ENEDIS ou l'Entreprise Locale de Distribution.

Ce dossier est adressé à la DREAL qui en instruit l'approbation.

## V. Contexte et présentation du projet

### a) Localisation

Le projet éolien *des Champs Dolents* se situe en région *Hauts-de-France* dans le département de l'Aisne, sur les communes de Joncourt, Estrées & Magny-La-Fosse.



Figure 1 : Carte de localisation des communes du projet

Le projet se situe dans un secteur dominé par l'agriculture. Le choix des parcelles d'implantation des éoliennes s'est fait en concertation avec les propriétaires et exploitants de celles-ci mais aussi avec l'ensemble des prestataires afin de minimiser les impacts de ces installations sur les activités agricoles, le paysage, la faune, la flore.

### b) Identification du maître d'ouvrage

| Dénomination ou raison sociale : | Parc éolien des Champs Dolents              |
|----------------------------------|---|
| Forme juridique :                | SAS   |
| Adresse du siège social :        | 2 rue de l'Epine<br>59650 Villeneuve-d'Ascq |
| N° SIREN :                       | 905 247 649                                 |
| RCS :                            | Lille Métropole                             |

Le projet concerne un parc éolien. Le producteur est également le maître d'ouvrage.

### c) Description de l'installation raccordée au réseau public

L'installation de production d'éoliennes est composée de **4** générateurs de puissance unitaire 4200 ou 4500kW, implantés sur une emprise d'environ 22 000 m<sup>2</sup> sur le territoire des communes de Joncourt, Estrées & Magny-La-Fosse.

L'électricité produite sera injectée sur le réseau public de distribution dont le gestionnaire est ENEDIS, à partir de chaque poste de livraison.

### d) Répartition

Pour ce parc éolien, **un** poste de livraison sera mis en place. Il sera situé à Joncourt en bordure du chemin d'accès de E5.

Un établissement secondaire sera créé pour le raccordement au réseau public de distribution d'électricité.

Les configurations possibles d'éoliennes qui seront mises en place sont :

- Soit de marque Vestas type V150 4200kW ;
- Soit de marque Nordex type N149 4500kW.

|      | Lambert 93  |             | Commune        | Parcelle |
|------|-------------|-------------|----------------|----------|
|      | X           | Y           |                |          |
| PDL1 | 720975,17   | 6982865,54  | Joncourt       | ZD53     |
| E1   | 720004,44   | 6982865,54  | Magny-la-Fosse | ZB11     |
| E3   | 719899,198  | 6983679,278 | Estrées        | ZA26     |
| E4   | 720363,67   | 6983679,95  | Joncourt       | ZD53     |
| E5   | 720814,3259 | 6983477,577 | Joncourt       | ZD53     |

Tableau 1 : Coordonnées géographiques des éoliennes et des postes de livraison :

## VI. Réglementation technique

### a) Conformité et contrôle des ouvrages

Le maître d'ouvrage s'engage à ce que les ouvrages soient conformes :

- À l'arrêté interministériel du 17 mai 2001,
- À l'arrêté du 9 juin 2020 relatif aux prescriptions techniques de conception et de fonctionnement pour le raccordement à un réseau public de distribution d'électricité en basse tension ou en moyenne tension d'une installation de production d'énergie électrique
- À l'arrêté du 6 juillet 2010 précisant les modalités du contrôle des performances des installations de production raccordées aux réseaux publics d'électricité en moyenne tension (HTA) et en haute tension (HTB)
- Aux dispositions prévues pour l'application de l'article R323-30 du code de l'énergie et de l'arrêté d'application du 14 janvier 2013 (attestation de conformité, organisme technique certifié indépendant, comptes rendus des contrôles effectués).
- À l'arrêté du 25 février 2019 relatif aux modalités de contrôle des canalisations électriques cheminant sur le domaine public ou susceptibles de présenter des risques pour les tiers.

### b) Programmation des travaux

Les travaux devraient débuter dans le courant de **l'année 2028**.

### c) Caractéristiques techniques

La nature et section des conducteurs sont présentés dans le tableau résumé des réseaux HTA à créer par tronçon. Ce sont des **câbles isolés de section 3 x 150 à 400 mm<sup>2</sup>, type Almelec**.

Des exemples de documentation technique pour ce type de câbles sont présentés en annexes.

### d) Environnement, modes opératoires des travaux réalisés et remise en état des espaces traversés

Les travaux seront exécutés suivant les modalités d'exécution conformément aux prescriptions définies ci-dessous.

#### i. Maitrise de la phase chantier

Le périmètre du chantier sera bien délimité, afin de préserver l'espace de toute perturbation superflue et d'éviter d'engendrer une occupation de surface supérieure à celle prévue à l'origine.

Il sera remis en état tous les espaces dégradés (les surfaces enherbées, les aires de stockage et de montage) après le chantier, afin d'éviter la création de zones abandonnées, de dépôts de matériaux en tout genre et de remblais superflus, par exemple.

#### *Intégration des constructions liées aux éoliennes :*

Pour les socles des éoliennes, il sera évité dans la mesure du possible la création de « buttes » dans ce secteur agricole à dominante horizontale. Les plateformes seront implantées autant que possible dans le sens des cultures afin de minimiser la gêne pour l'exploitant.

Une gestion des terres végétales de surface décapées pourra être réalisée, sans compactage, pour remise en place sur les emprises, une fois les fondations coulées et les tranchées remblayées.

L'accès au site et aux éoliennes sera une piste d'accès non revêtue qui pourra être élargie pour faciliter le passage des convois. Ces élargissements des emprises ne seront pas calculés pour un croisement continu des engins de chantier. Ce croisement s'effectuera sur des aires dédiées, préalablement définies pour éviter tout élargissement supplémentaire.

Un enfouissement des lignes électriques internes au parc sera réalisé pour limiter l'emprise visuelle du parc éolien aux seules éoliennes et poste de livraison. Par ailleurs, il est préconisé également d'enfouir les lignes électriques de raccordement des postes de livraison au poste source du gestionnaire de réseau public d'électricité.

#### ii. Les postes de livraisons

Le fonctionnement de ce projet nécessite la mise en œuvre d'un poste de livraison.

L'aspect extérieur du poste sera soigné, notamment par la réalisation des mises en œuvre suivantes :

- Limiter les terrassements et préférer l'encastrement dans le terrain naturel,
- Éviter absolument les tôles galvanisées non laquées et les bardages PVC de teintes claires,
- Réaliser des gouttières, chéneaux, rives et autres accessoires de même teinte que les revêtements des murs et/ou de la couverture.

### e) Sensibilité environnementale

L'obtention des différentes autorisations administratives permettant la construction et l'exploitation d'un projet éolien est soumise à la réalisation d'études d'impact, notamment en lien à un potentiel impact sur l'environnement.

## VII. Engagements

Le maître d'ouvrage s'engage à :

- Appliquer les prescriptions de l'arrêté du 17 mai 2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions (dit "arrêté technique"), notamment pour la construction de l'installation et appliquer les normes en vigueur pour l'exploitation de l'installation, notamment pour ce qui concerne le régime de protection contre les défauts électriques ;
- Diligenter un contrôle technique des travaux en application de la réglementation en vigueur ;
- Procéder aux déclarations préalables aux travaux de construction de l'ouvrage concerné, et enregistrer ce dernier sur le "guichet unique [www.reseaux-etcanalisations.gouv.fr](http://www.reseaux-etcanalisations.gouv.fr) " en application des dispositions des articles L554-1 à L554-4 et R554-1 et suivants du code de l'environnement qui sont relatives à la sécurité des réseaux souterrains, aériens ou subaquatiques de transport et de distribution ;
- Obtenir tous les droits nécessaires pour établir l'ouvrage, y compris le PDL, sur les propriétés privées et le domaine public.

## VIII. Description des ouvrages électriques Haute Tension

Il est à noter que, de façon globale, les ouvrages électriques qui seront fournis et installés au sein du projet seront réalisés dans les règles de l'art et conformes à la réglementation et aux normes en vigueur.

La tension de référence (dite nominale) des ouvrages et matériels utilisés est directement dépendante de la tension de raccordement au réseau public de distribution d'électricité concédé à ENEDIS.

**Règlementairement, la tension usuelle des réseaux publics de distribution pour ces puissances de projet est de 15 ou 20 kV.**

L'électricité produite sera injectée sur le réseau public de distribution dont la limite de propriété et comptage se situe aux postes de livraison.

Le raccordement au réseau public des postes de livraison sera assuré par un ouvrage du réseau public souterrain de 15 ou 20 kV, entre chaque poste de livraison et le poste source. Le nom du poste source n'est pas connu avec certitude à ce jour.

### a) Techniques utilisées

#### i. Réseaux HTA

Méthode de pose pour les réseaux électriques HTA :

- Décapage des terres végétales : profondeur 0.1 à 0.3m, largeur : 4 à 6m.
- Ouverture de la tranchée (soit à la pelle mécanique soit à la trancheuse) :
  - Largeur de 0.28m à 0.45m selon le nombre de câbles,
  - Profondeur : 0.8 à 1.3m selon la nature du terrain.
- Déroulage du câble puis remblaiement avec ou sans sable si le câble est renforcé.
- Fermeture et remblai de la tranchée, puis compactage.
- Remise des terres végétales ou finition de surface si sur chemin ou traversée de route.



Décapage pour câblage



Pose de réseaux HTA



Trancheuse

Tableau 2 : Illustrations des étapes de chantier

#### ii. Fibres optiques

Mise en place des réseaux de fibres optiques pour communication entre les éoliennes et les postes de livraison.

Elles sont posées en même temps que les câbles HTA ; à savoir dans la même tranchée, soit avec renforcement associé à des protections anti-rongeur, soit par mise sous fourreau type D42.

La qualité est en général 50/125-OM2, multimode, mais pourrait aussi être réalisé en monomode type 6.2.5/125.

#### iii. Mise à la terre du parc

Les typologies de mise à la terre sont spécifiques à chaque constructeur ou éolienne. Le système de mise à la terre et la section des réseaux (généralement en cuivre) seront calculés in fine afin de permettre l'évacuation de la foudre et suivant la méthodologie et standardisation des normes spécifiques.

Pour la France, ces principes sont dictés essentiellement par la NF C15-100 et l'UTE C15-106.



Figure 2 : Massif d'éolienne avec ceinture équipotentielle pour MALT

### b) Nature des câbles

Le choix de la nature des câbles dépend de la puissance transitée dans chaque câble, la tension et la distance des tronçons de réseaux créés.

Les distances des tronçons ont un impact relativement faible sur la nature des câbles choisie.

Pour ce type de réseau, des câbles de nature **ALUMINIUM** seront privilégiés en fourniture des entreprises sous-traitantes ; et seront cohérents avec les contraintes du site (distances des tronçons, tension, puissances).

Par simplicité d'installation, des **câbles type unipolaires** seront mis en place.

- Isolant = Polyéthylène réticulé (PR)
- Type de câble : Unipolaire
- Puissance nominale utilisée pour les éoliennes : 4.2 ou 4.5 MW.

Conformément aux préconisations de la norme NF C13-200, et dans une volonté de standardisation des matériels, nous déterminons les sections suffisantes suivantes :

- Pour le transit de puissance de 1 éolienne, une section de 150 mm<sup>2</sup> Aluminium;
- Pour le transit de puissance de 2 éoliennes, une section de 240 mm<sup>2</sup> Aluminium;
- Pour le transit de puissance de 3 éoliennes, une section de 400 mm<sup>2</sup> Aluminium;

### c) Section de câbles

La méthode de calcul des sections minimales de câbles est définie au sein de la norme NFC13-200, applicable aux installations alimentées en courant alternatif sous une tension nominale supérieure à 1 000 V et inférieure ou égale à 245 kV, les fréquences préférentielles étant de 50 Hz et de 60 Hz. Ce document traite des installations de production d'énergie, des installations industrielles, tertiaires et agricoles.

#### iv. Hypothèses de mise en œuvre

Les hypothèses prises en compte sont les conditions les plus défavorables envisageables :

- Pose : enterrée en régime permanent

| Paramètre                            | Choix      | Coefficient correcteur |
|--------------------------------------|------------|------------------------|
| Référence du mode de mode            | N°62       | 1,00                   |
| Profondeur de pose                   | 1.25m      | 0.95                   |
| Température du sol à 1.25m           | 20°C       | 1,00                   |
| Résistivité thermique du sol**       | 85°C.cm/W* | 1,06                   |
| Distance entre deux câbles           | 0,5m       | 0,88                   |
| <b>Facteur de correction total =</b> |            | <b>0,886</b>           |

\* : correspond à un terrain sec, cas le plus défavorable du terrain pris en considération

\*\* : le terrain est de type argilo-calcaire normal

#### v. Hypothèses de calcul

- Tension de raccordement : 20 kV.
- Cos Phi = 0,95 pour les échauffements hors court-circuit
- Intensité de court-circuit = 4,33kA (Pcc max < 150MVA au poste source)
- Ame en aluminium

### d) Coupes-type de tranchée

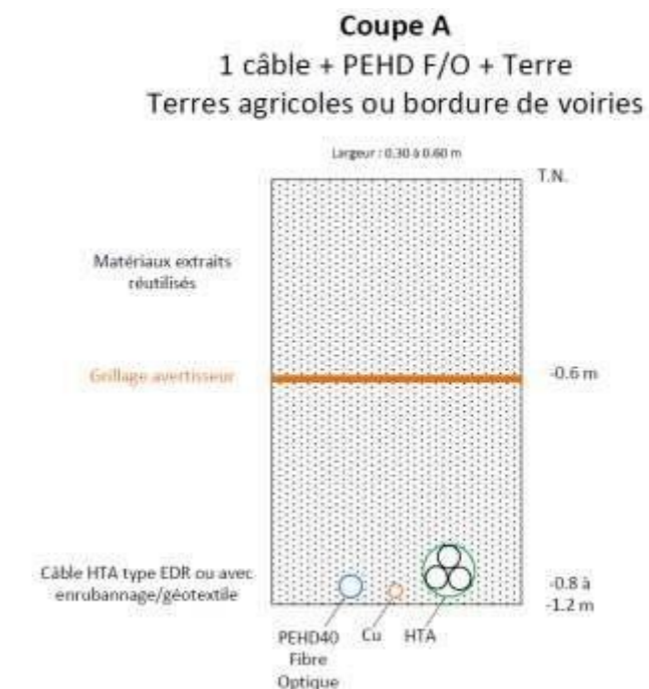


Figure 3 : Coupe type de tranchées pour terres agricoles ou bordures de voiries

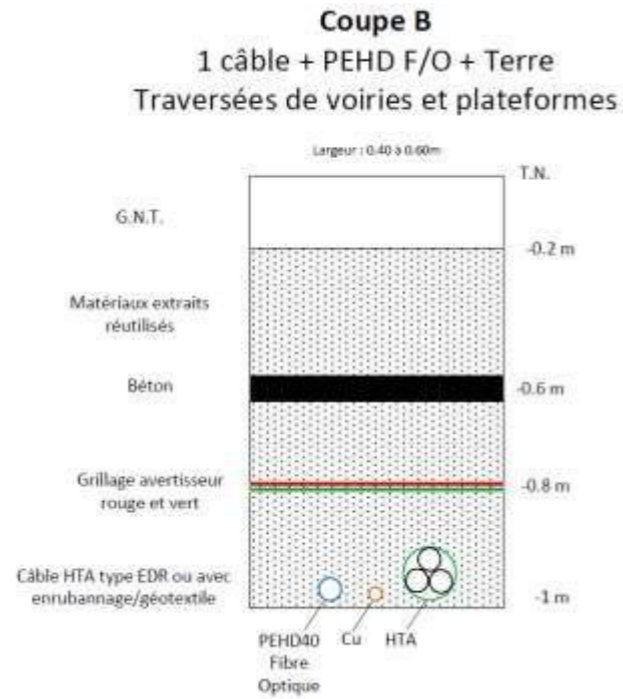


Figure 4 : Coupe type de tranchées pour traversées de voiries et plateformes

Les liaisons électriques souterraines sont constituées de trois câbles en cuivre ou aluminium pour la distribution de l'électricité, d'un ruban de cuivre pour la mise à la terre, d'une gaine PEHD pour le tirage des fibres optiques nécessaire aux systèmes de communications et d'un grillage ou d'un ruban avertisseur. Pour optimiser les longueurs de câbles, ces câbles passeront à travers champs essentiellement, sous réserve de l'accord des propriétaires. Suivant les liaisons, des regroupements de câbles seront réalisés suivant deux types de tranchées appelés A ou B.

#### e) Tableau résumé des réseaux HTA à créer, par tronçon

| Projet                         | Tronçon | Type d'ouvrage | Tension | Conducteur   | Longueur domaine public (ml) | Longueur domaine privé (ml) | Coupes types ou profil en long |
|--------------------------------|---------|----------------|---------|--|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Parc éolien des Champs Dolents | PDL E1  | Souterrain     | 20 kV   | Câbles isolés 3x150 mm <sup>2</sup> Almelec                                      | 1181                         | 339                         | Coupe Type A et B              |
|                                | PDL E5  | Souterrain     | 20 kV   | Câbles isolés 3x400 mm <sup>2</sup> Almelec (dont 15ml en 3x630mm <sup>2</sup> ) | 0                            | 237                         | Coupe Type A et B              |
|                                | E5 E4   | Souterrain     | 20 kV   | Câbles isolés 3x185 mm <sup>2</sup> Almelec                                      | 0                            | 536                         | Coupe Type A et B              |
|                                | E4 E3   | Souterrain     | 20 kV   | Câbles isolés 3x150 mm <sup>2</sup> Almelec                                      | 5.6                          | 581.4                       | Coupe Type A et B              |
| Total (ml)                     |         |                |         |  | 1186.6                       | 1693.4                      |                                |
| Longueur ouvrage (ml)          |         |                |         |  | 2 880                        |                             |                                |

Tableau 3 : Réseaux HTA à créer

\* : Les différents types de coupe sont présentés en page précédente.

Longueur du câble = longueur de tranchée +30m.

Il s'agit d'une estimation standard qui prend en compte les réserves complémentaires en remontée dans les éoliennes ou le poste de livraison.

#### f) Postes de livraison

Le poste de livraison représente la limite de propriété entre la partie privée des réseaux électriques internes au projet et le réseau public de distribution.

Il intègre notamment les éléments de comptage de l'énergie produite et les différentes protections assurant la sécurité d'alimentation.

Un local intérieur séparé par une cloison permet la mise en place des matériels de contrôle-commande (dits SCADA) des projets, permettant notamment une supervision et des interventions à distance via un raccordement au réseau de télécommunications.

Le vide sanitaire du poste abrite les arrivées des différents réseaux pénétrant dans le poste : réseaux HTA inter-éolien, réseaux HTA du réseau public de distribution d'électricité (ENEDIS), réseaux de fibre optique pour le contrôle commande du projet.

L'enveloppe du poste peut dépendre du fournisseur. Elle est souvent réalisée en béton moulé, armé et vibré.

La plupart du temps, le poste de livraison repose sur un matelas constitué de 20 cm de 0/31.5 (mélange de gravier dont la granulométrie varie entre 0 et 31.5mm) et de 5cm de sable pour le réglage (ajustement) ; et dans lequel est déroulé un serpentín de cuivre pour la mise à la terre (MALT).

Cette MALT du poste est assurée par une ceinture équipotentielle mise au niveau du fond de fouille en sous-sol et raccordée en remontée sur un point de connexion intérieur.

La puissance active maximale de production du projet sera **16.8 ou 18MW** selon le type d'éolienne final ; 1 point de raccordement sera réalisé pour le raccordement des **4 éoliennes**. Il sera situé dans **1 bâtiment poste de livraison proche de l'accès à E5**.



Figure 5 : Exemple de fond de fouille pour poste de livraison éolien.

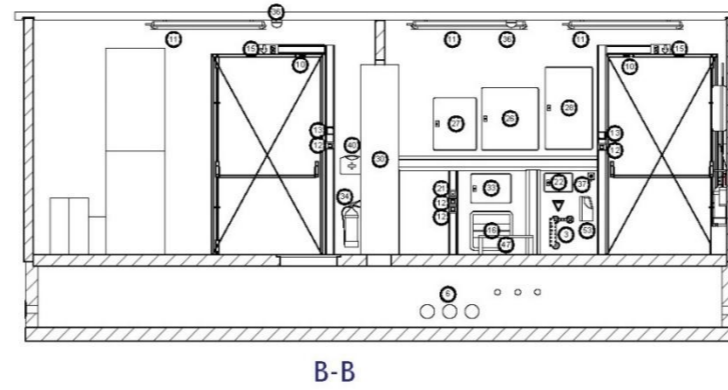
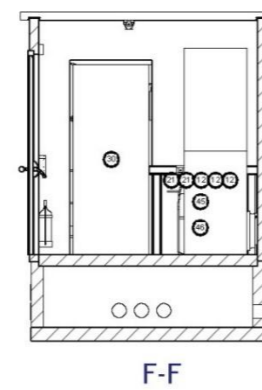
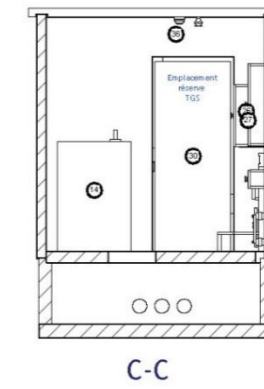
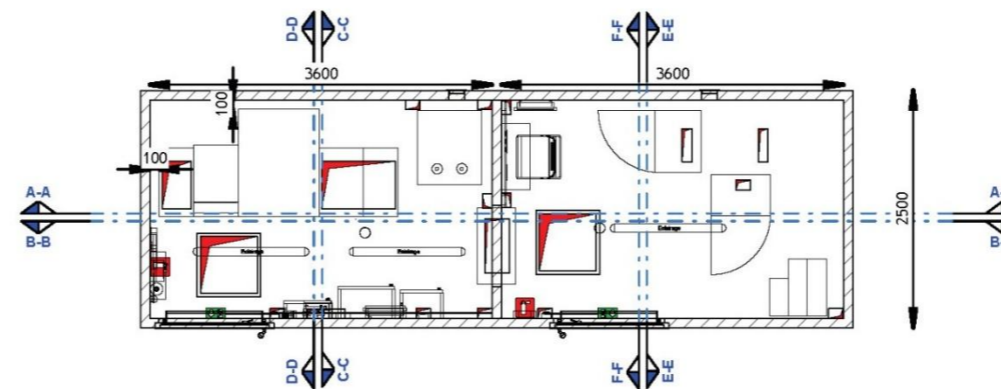
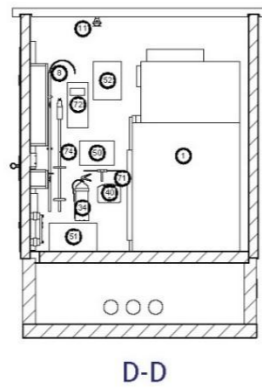
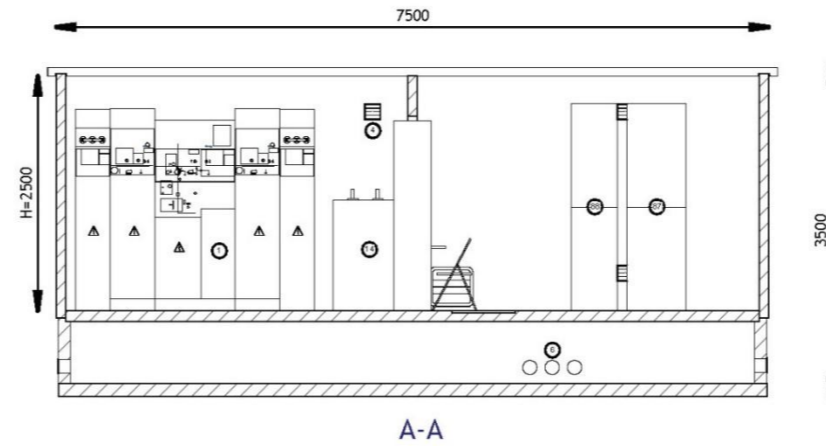
|            | Lambert 93 |            | Commune  | Parcelle |
|------------|------------|------------|----------|----------|
|            | X          | Y          |          |          |
| <b>PDL</b> | 720975,17  | 6983339,00 | Joncourt | ZD53     |

Tableau 4 : Rappel des coordonnées GPS du poste de livraison

## g) Exemple de coupe-type d'un poste de livraison

| Nomenclature |                                       |
|--------------|---------------------------------------|
| Rep.         | Description                           |
| 1            | Cellules HTA Ormazabal                |
| 3            | Barrette de terre                     |
| 4            | Ventilation naturelle                 |
| 5            | HEA-I-M12                             |
| 6            | HSI 150                               |
| 8            | Perche de sauvetage                   |
| 10           | Fin de course                         |
| 11           | Eclairage led                         |
| 12           | Prise de courant                      |
| 13           | Interrupteur éclairage                |
| 14           | Transformateur auxiliaire HT/BT 10kVA |
| 15           | BAES                                  |
| 16           | Convecteur 1000w                      |
| 21           | RJ45                                  |
| 22           | Qualimètre                            |
| 26           | DEIE (Hors fourniture SEL)            |
| 27           | Chargeur C13100                       |
| 28           | Comptage                              |
| 30           | TGBT                                  |
| 33           | Coffret frontière DEIE                |
| 34           | Extincteur CO2                        |
| 36           | Détecteur incendie                    |
| 37           | Arrêt d'urgence                       |
| 39           | UPS DEIE                              |
| 40           | Trousse de secours                    |
| 45           | Tablette                              |
| 46           | Chaise                                |
| 47           | Tabouret isolant                      |
| 50           | Porte plan                            |
| 51           | Fusibles de rechange                  |
| 52           | Affiche soins aux électrisés          |
| 53           | Lampe portative (BAPI)                |
| 71           | Clé de manoeuvre                      |
| 72           | Boite à gant                          |
| 74           | VAT                                   |
| 87           | PPC core+extension                    |

| Nomenclature |             |
|--------------|-------------|
| Rep.         | Description |
| 88           | PPC Vestas  |



59660 MERVILLE FRANCE  
Tel: +33/(0) 328 5000 15  
<http://www.sel-solutions.fr> / Email: [info@sel-solutions.fr](mailto:info@sel-solutions.fr)

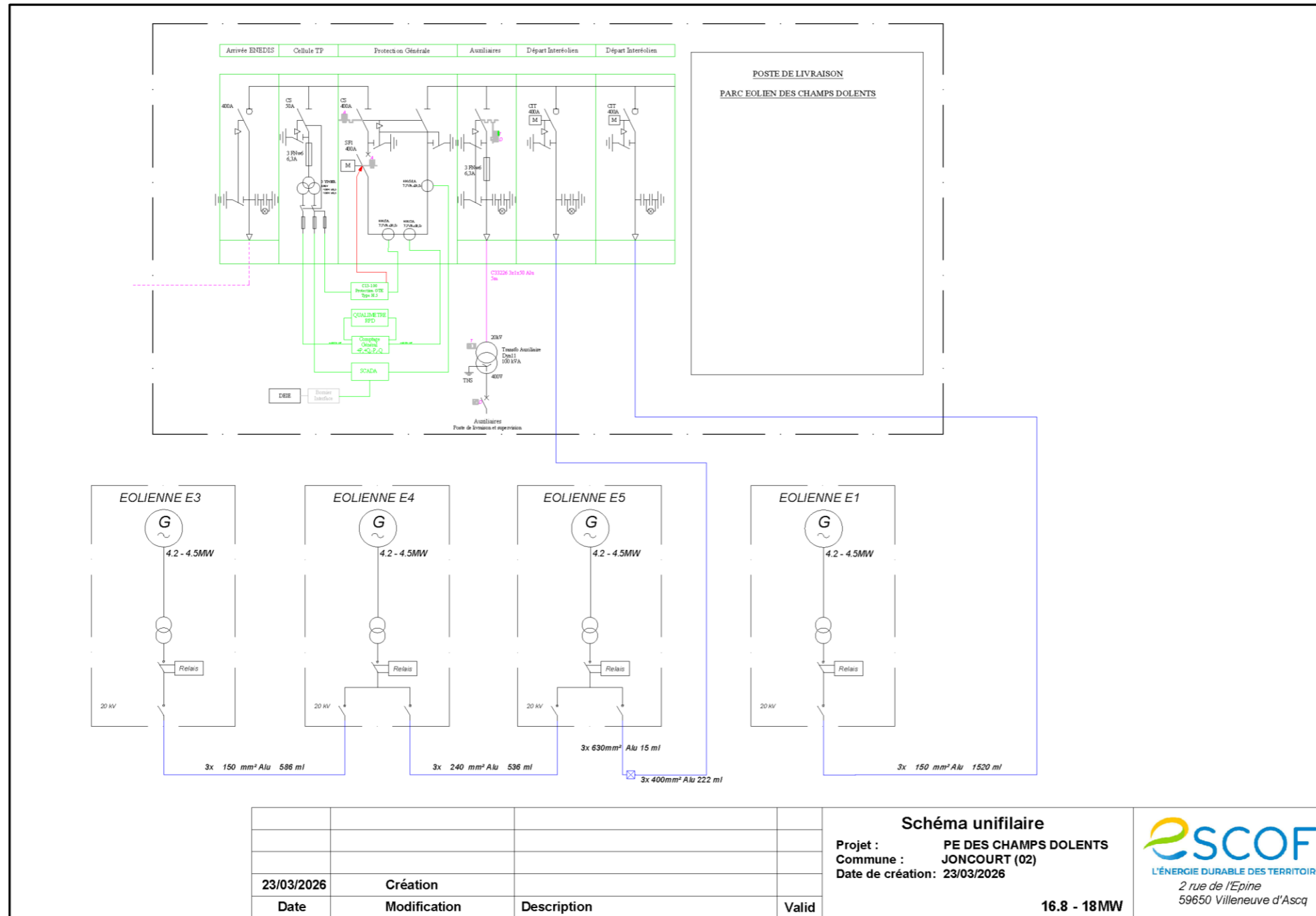
| Vues intérieures du poste |              |    | 1er Etabli | 21/03/24    | F.F              |
|---------------------------|--------------|----|------------|-------------|------------------|
|                           |              |    | Escofi     | Plan :2171B | Affaire n°:27440 |
|                           | Approuvé par | -- |            |             |                  |
|                           |              |    | Indice: C  | Folio: 02   |                  |

## IX. Annexes

### a) Plan de situation



b) Schéma électrique unifilaire



c) Fiche technique des conducteurs HTA



Contact  
Nexans France  
contact.fr@nexans.com

**NF C 33-226 12/20 (24) kV ALU**  
FR-N20XA8E

MV cables NF C 33-226

**Description**

**Utilisation**

Le câble NF C 33-226 est destiné à la distribution publique moyenne tension HTA 12/20 kV.  
Il est classé AD8 (eau douce < 0.2 bar), AF2 et AN3 au sens de la norme NF C 13-200.  
La gaine extérieure du câble est résistante aux termites.



**Description**

Il peut être constitué de 3 conducteurs de phase assemblés en torsade.



**Conditions de pose**

Profondeur de pose : 0.80 m  
Résistivité thermique du sol : 1.2 °K m/W

**Caractéristiques électriques**

Les caractéristiques de court-circuit sont calculées selon l'IEC 60949.  
- La tenue à l'intensité en C.C.(1s) caractérise le courant dans l'écran.  
- Le courant de C.C. admissible caractérise le courant maxi dans le conducteur pendant 1s.

Normes  
Nationales NF C 33-226

**Variantes**

Nous sommes en mesure de fournir sur demande des câbles type NF C 33-226 avec les variantes suivantes :

- Ame cuivre
- Tension différente
- Section différente
- Conducteur de terre
- Ecran aluminium d'épaisseur renforcée
- Torsade
- Protection polyéthylène pour Enterrabilité Directe Renforcée (EDR) en torsade.

|   |  |                                       |   |   |   |
|---|--|---------------------------------------|---|---|---|
| Flexibilité de l'âme<br>Câblée classe 2 | Tension de service nominale Uo/U (Um)<br>12 / 20 (24) kV | Résistance mécanique aux chocs<br>AG4 | Temp. installation, plage<br>-10 .. 50 °C | Résistance aux intempéries<br>AN3 / AF2 | Non propagateur de la flamme<br>C2, NF C 32-070 |
|---|--|---------------------------------------|---|---|---|

Version LE15-S45 Généré le 22/04/16 - <http://www.nexans.fr>

Page 1 / 2

Toutes les informations et les caractéristiques dimensionnelles et électriques affichées sur les documents commerciaux et les fiches techniques de Nexans ne sont données qu'à titre indicatif et ne sont pas contractuelles. Elles sont donc susceptibles de modification sans préavis.



Contact  
Nexans France  
contact.fr@nexans.com

**NF C 33-226 12/20 (24) kV ALU**

**Caractéristiques**

|  |                 |
|--|-----------------|
| <b>Caractéristiques de construction</b>            |                 |
| Flexibilité de l'âme                               | Câblée classe 2 |
| <b>Caractéristiques dimensionnelles</b>            |                 |
| Epaisseur de l'écran                               | 150 µm          |
| <b>Caractéristiques électriques</b>                |                 |
| Tension de service nominale Uo/U (Um)              | 12 / 20 (24) kV |
| <b>Caractéristiques mécaniques</b>                 |                 |
| Résistance mécanique aux chocs                     | AG4             |
| <b>Caractéristiques d'utilisation</b>              |                 |
| Température ambiante lors de l'installation, plage | -10 .. 50 °C    |
| Résistance aux intempéries                         | AN3 / AF2       |
| Non propagateur de la flamme                       | C2, NF C 32-070 |

**Information de livraison**

**Marquage**

NEXANS - n° usine - NF C 33-226 FR-N20XA8E-AR - section - Al - 12/20 (24) kV - année - mois - type de notice d'installation - G épaisseur de gaine - Sc épaisseur du semi-conducteur - EC épaisseur de l'écran - C2 RT température d'installation

Repérage des phases : 1, 2, 3 marqué en hélice.

La torsade porte un repérage métrique sur la gaine d'une phase, ainsi qu'un repère de traçabilité.

|   |  |                                       |   |   |   |
|---|--|---------------------------------------|---|---|---|
| Flexibilité de l'âme<br>Câblée classe 2 | Tension de service nominale Uo/U (Um)<br>12 / 20 (24) kV | Résistance mécanique aux chocs<br>AG4 | Temp. installation, plage<br>-10 .. 50 °C | Résistance aux intempéries<br>AN3 / AF2 | Non propagateur de la flamme<br>C2, NF C 32-070 |
|---|--|---------------------------------------|---|---|---|

Version LE15-S45 Généré le 22/04/16 - <http://www.nexans.fr>

Page 2 / 2

Toutes les informations et les caractéristiques dimensionnelles et électriques affichées sur les documents commerciaux et les fiches techniques de Nexans ne sont données qu'à titre indicatif et ne sont pas contractuelles. Elles sont donc susceptibles de modification sans préavis.

## d) Fiche technique des conducteurs fibre optique

**LANmark-OF Micro-Bundle Universal  
(4F-12F) Dca**

 Contact  
 Nexans Cabling Solutions  
 david.messara@nexans.com

- Câble à fibre optique Micro-Bundle Universel
- Installation en intérieur ou en extérieur sous fourreau
- Totalement étanche et résistant aux rongeurs
- Câble à faible diamètre et mécaniquement fort résistant
- Capacité de 4 à 12 fibres et disponibles dans toutes les catégories de fibre optique

**DESCRIPTION**
**Application**

La nouvelle technologie Micro-Bundle de Nexans permet de fabriquer un tube flexible à faible diamètre. Ce « Micro-Tube » est le cœur de la nouvelle gamme de câble "LANmark-OF Micro-Bundle Universel". Le résultat est un câble à faible diamètre et mécaniquement fort résistant. Ce tube central contient jusqu'à 12 fibres avec un diamètre de 250 µm. Le raccordement de ces fibres est réalisé par épissure avec des pigtaills.

Le faible rayon de courbure du câble LANmark-OF Micro-Bundle facilite la mise en œuvre dans les panneaux de brassage et l'installation en data centres et en rocades. Les mèches de verre, imperméables à l'eau, et la faible quantité de gel dans le tube assurent au câble LANmark-OF Micro-Bundle Universel une structure étanche et une installation en extérieur sous fourreau par tirage.

Le câble LANmark-OF Micro-Bundle Universel est conforme aux exigences de tenue au feu pour une installation en intérieur. Le câble est optimisé pour des installations horizontales et verticales (aucun effet de goutte de la faible quantité de gel).

**Construction**

1. Micro-Bundle Central
2. Fibres optiques (250 µm)
3. Renfort en mèches de verre étanches
4. Fil d'ouverture
5. Gaine extérieure en matériau LSZH avec additif résistant aux UV

**Caractéristiques**

- Câble "intérieur" pour une installation en horizontal et en vertical
- Câble "extérieur" pour une installation sous fourreau
- Raccordement par épissure
- Micro-Bundle central pour faciliter l'installation
- Structure diélectrique
- Structure étanche, résistante aux rongeurs et aux UV
- Retardateur de flamme (IEC 60332-1) et retardateur de feu (IEC 60332-3) • Disponible en 4 à 12 fibres dans toutes les catégories de fibre optique


 Résistance  
 mécanique aux chocs la  
 1 Impact of 3 N.m

 Non propagateur de  
 flamme IEC  
 60332-1

 Non propagateur de  
 feu IEC 60332-3

 Temp.  
 d'installation, plage 0 ..  
 40 °C

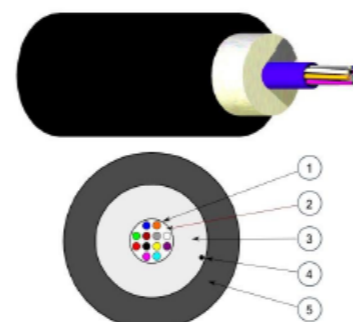
 Temp. d'utilisation -20 ..  
 60 °C

 Température de  
 stockage, plage -40 ..  
 60 °C

 Rayon courbure  
 min. utilisation  
 dynamique 60,0 mm

 Rayon courbure  
 min. utilisation  
 statique  
 60 mm

Toutes les informations et les caractéristiques dimensionnelles et électriques affichées sur les documents commerciaux et les fiches techniques de Nexans ne sont données qu'à titre indicatif et ne sont pas contractuelles. Elles sont donc susceptibles de modification sans préavis.


**LANmark-OF**
**NORMES**

Internationales ISO/IEC 11801

**LANmark-OF Micro-Bundle Universal  
(4F-12F) Dca**

 Contact  
 Nexans Cabling Solutions  
 david.messara@nexans.com

**Caractéristiques**
**Caractéristiques mécaniques**

|  |                   |
|--|-------------------|
| Maximum pulling force (IEC 60794-1-2-E1) | 2200 N            |
| Maximum operating pulling force          | 700 N             |
| Résistance à l'écrasement (IEC 794-1-E3) | 200 N/cm          |
| Résistance mécanique aux chocs           | 1 impact of 3 N.m |

**Caractéristiques d'utilisation**

|  |              |
|--|--------------|
| Non propagateur de la flamme                       | IEC 60332-1  |
| Non propagateur de l'incendie                      | IEC 60332-3  |
| Température ambiante lors de l'installation, plage | 0 .. 40 °C   |
| Température ambiante d'utilisation, plage          | -20 .. 60 °C |
| Température de stockage, plage                     | -40 .. 60 °C |
| Rayon de courbure minimum en utilisation dynamique | 60,0 mm      |
| Rayon de courbure minimum en utilisation statique  | 60 mm        |

**N-NUMBERS FOR MICRO-BUNDLE UNIVERSAL**

| Type de fibres optiques | Code article Nexans | Désignation de l'article   |
|-------------------------|---------------------|--|
| OM3 50/125              | N165.MBUN04         | LANmark-OF Micro-Bundle Universal 4x Multimode 50/125 OM3 LSZH Dca s1d0a1 Black  |
| OM3 50/125              | N165.MBUN06         | LANmark-OF Micro-Bundle Universal 6x Multimode 50/125 OM3 LSZH Dca s1d0a1 Black  |
| OM3 50/125              | N165.MBUN08         | LANmark-OF Micro-Bundle Universal 8x Multimode 50/125 OM3 LSZH Dca s1d0a1 Black  |
| OM3 50/125              | N165.MBUN12         | LANmark-OF Micro-Bundle Universal 12x Multimode 50/125 OM3 LSZH Dca s1d0a1 Black |
| OM4 50/125              | N167.MBUN04         | LANmark-OF Micro-Bundle Universal 4x Multimode 50/125 OM4 LSZH Dca s1d0a1 Black  |
| OM4 50/125              | N167.MBUN06         | LANmark-OF Micro-Bundle Universal 6x Multimode 50/125 OM4 LSZH Dca s1d0a1 Black  |
| OM4 50/125              | N167.MBUN08         | LANmark-OF Micro-Bundle Universal 8x Multimode 50/125 OM4 LSZH Dca s1d0a1 Black  |
| OM4 50/125              | N167.MBUN12         | LANmark-OF Micro-Bundle Universal 12x Multimode 50/125 OM4 LSZH Dca s1d0a1 Black |
| SM (G657.A1)            | N164.MBUN04         | LANmark-OF Micro-Bundle Universal 4x Singlemode 9/125 OS2 LSZH Dca s1d0a1 Black  |
| SM (G657.A1)            | N164.MBUN06         | LANmark-OF Micro-Bundle Universal 6x Singlemode 9/125 OS2 LSZH Dca s1d0a1 Black  |
| SM (G657.A1)            | N164.MBUN08         | LANmark-OF Micro-Bundle Universal 8x Singlemode 9/125 OS2 LSZH Dca s1d0a1 Black  |
| SM (G657.A1)            | N164.MBUN12         | LANmark-OF Micro-Bundle Universal 12x Singlemode 9/125 OS2 LSZH Dca s1d0a1 Black |

Toutes les informations et les caractéristiques dimensionnelles et électriques affichées sur les documents commerciaux et les fiches techniques de Nexans ne sont données qu'à titre indicatif et ne sont pas contractuelles. Elles sont donc susceptibles de modification sans préavis.