

Systemes de câblage FTTO

LANactive

Directives
de conception

Mai 2015 Révision 0.11

Table des matières

1.	INTRODUCTION	3
2.	CONFORMITE AUX NORMES	3
3.	TOPOLOGIES D'UN SYSTEME DE CABLAGE FTTO	3
3.1.	Topologie en étoile	5
3.1.1.	TOPOLOGIE EN ETOILE SANS REDONDANCE	6
3.1.2.	TOPOLOGIE EN ETOILE AVEC REDONDANCE ET 1 DISTRIBUTEUR DE BATIMENT	7
3.1.3.	TOPOLOGIE EN ETOILE AVEC REDONDANCE ET 2 DISTRIBUTEURS DE BATIMENT	8
3.2.	Topologie en anneau physique.....	9
3.2.1.	TOPOLOGIE EN ANNEAU SANS REDONDANCE.....	12
3.2.2.	TOPOLOGIE EN ANNEAU AVEC REDONDANCE ET 1 DISTRIBUTEUR DE BATIMENT	13
3.2.3.	TOPOLOGIE EN ANNEAU AVEC REDONDANCE ET 2 DISTRIBUTEURS DE BATIMENT	14
4.	TECHNOLOGIES D'UN SYSTEME DE CABLAGE FTTO	16
4.1.	Topologie en étoile physique avec câble raccordé sur site.....	16
4.2.	Topologie en étoile physique avec ensembles préconnectorisés.....	16
4.3.	Topologie en anneau physique avec la technologie de faisceaux extractibles ..	16
5.	NOMBRE ET EMPLACEMENT DES BOITES ZD	19
5.1.	Recommandations spécifiques pour la topologie en anneau.....	19
6.	LIMITATION DU TYPE ET DE LA LONGUEUR DE FIBRE OPTIQUE	21
6.1.	Calcul de la longueur maximale à prendre en compte pour le projet.....	21
6.2.	Sélection du débit de données	21
6.3.	Sélection de l'émetteur-récepteur SFP	22
7.	GUIDE PRODUIT FTTO.....	23

7.1.	Rocade OF - liens BD à boîte ZD	23
7.1.1.	TOPOLOGIE EN ETOILE - RACCORDEMENT SUR SITE	25
7.1.2.	TOPOLOGIE EN ETOILE - ASSEMBLAGES PRECONNECTORISES	27
7.1.3.	TOPOLOGIE EN ETOILE	27
7.2.	Répartition OF - liens boîte ZD vers microswitch	30
7.2.1.	CORDONS DE BRASSAGE OF	31
7.2.2.	PRISES TERMINALES OF	32
7.2.3.	MICROSWITCH	33
7.2.4.	MODULES SFP	33
7.2.5.	UNITE D'ALIMENTATION	34
7.2.6.	ACCESSOIRES	35
7.3.	Cordons de brassage cuivre	36

1. Introduction

Nexans LANactive est une nouvelle approche alternative pour l'infrastructure de câblage des bureaux. Cette solution Fibre To The Office (FTTO) allie des composants et systèmes de câblage fibre passifs à des microswitches actifs, distribués localement, pour délivrer des services Ethernet aux équipements terminaux, en utilisant la technologie cuivre RJ45 standard.

En supprimant le besoin de salles de distribution d'étage, ce nouveau concept génère des économies de coûts et des avantages considérables dans les bâtiments de bureaux et tout particulièrement dans des types d'environnements spécifiques comme les hôpitaux, les universités et les aéroports où:

- de longues distances de transmission sont à couvrir dans le bâtiment
- des restrictions d'espace et/ou de coûts limitent l'utilisation de distributeurs d'étage
- les cheminements de câbles ont une capacité limitée
- une rénovation doit être réalisée avec une perturbation minimale
- la redondance au niveau de l'utilisateur est requise

Ce document décrit différentes configurations possibles pour concevoir un système de câblage FTTO pour les réseaux d'utilisateurs.

Il couvre également les recommandations, exigences, règles et limitations en vigueur devant être appliquées lors de la conception de tels systèmes FTTO.

2. Conformité aux normes

La conception et l'installation de systèmes FTTO doivent respecter les meilleures pratiques de l'industrie et être conformes aux sections applicables des normes ISO/IEC11801, EN50173, EN50174 et TIA/EIA 568 C.

Le test des systèmes de câblage FTTO sera réalisé conformément à la norme ISO/IEC 14763-3.

Veuillez vous référer à la procédure de test sur le terrain de fibres optiques de Nexans pour plus de détails.

3. Topologies d'un système de câblage FTTO

Dans un système de câblage fibre structuré, la fibre est distribuée jusqu'au poste de travail (point de connexion).

Cela permet d'utiliser des longueurs de fibre optique de 550 mètres et plus, sans avoir besoin de distributeur d'étage.

La longueur maximale du lien FO sera essentiellement définie par le type d'émetteur-récepteur SFP qui sera sélectionné pour les microswitches.

En cas d'utilisation du module SFP traditionnel, la longueur du lien (2 connecteurs) sera limitée à

- 2 000 mètres avec des émetteurs-récepteurs SFP Fast Ethernet multimode
- 550 mètres avec des émetteurs-récepteurs SFP Gigabit Ethernet multimode

Remarque: de plus grandes longueurs sont autorisées avec d'autres modules SFP disponibles - voir chapitre 6.3

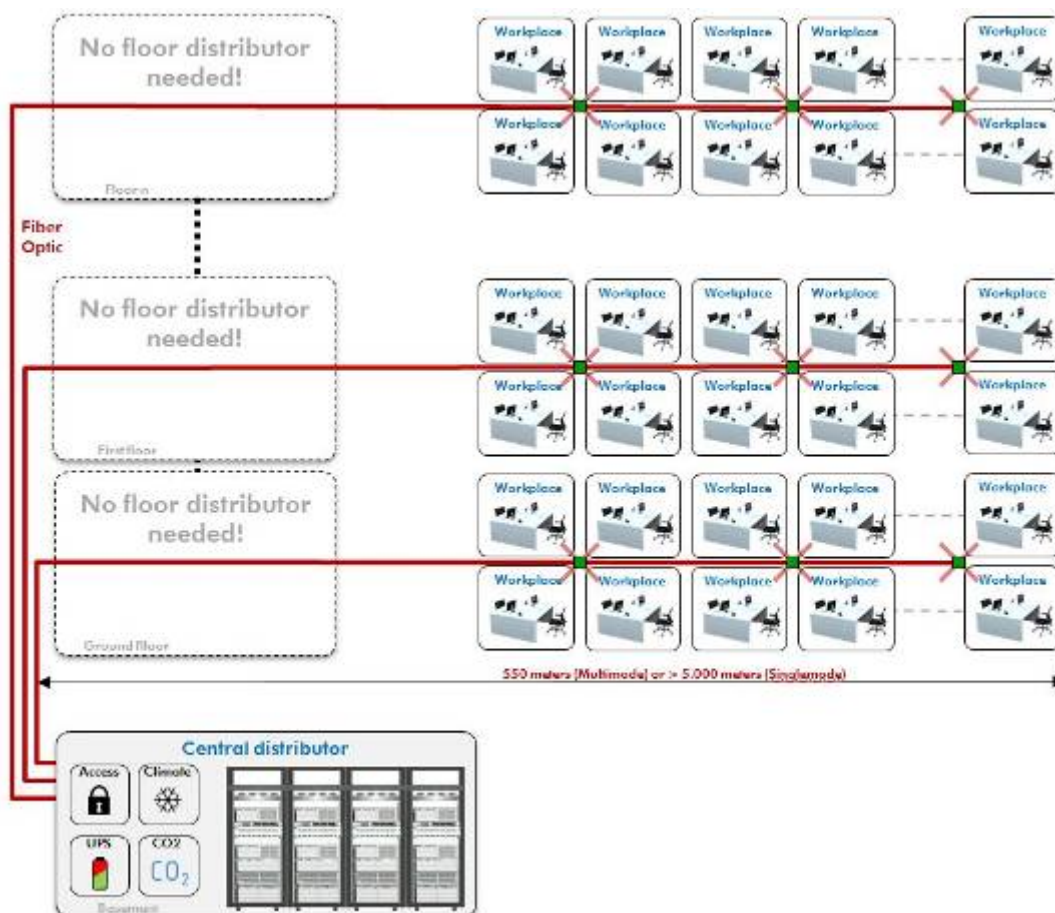
Au niveau du poste de travail, la conversion de support du cuivre vers la fibre est réalisée via des microswitches Fibre To The Office (FTTO) intelligents, qui sont installés de manière permanente dans le système de goulotte ou dans des boîtes de sol.

Il est possible de connecter jusqu'à quatre terminaux munis d'une interface à paires torsadées, tels que PC, ordinateurs portables, téléphones IP, avec une performance Gigabit optimale via le microswitch, sur un même port fibre.

Ces terminaux peuvent également être alimentés par Power over Ethernet (PoE) via les ports de données RJ45 du microswitch.

Le système de câblage est toujours conçu sous la forme d'une structure en étoile logique mais la topologie physique du système peut adopter une structure en étoile ou une structure en anneau physique.

Sa conception peut également intégrer une redondance (recommandé) et se baser sur un ou deux distributeurs de bâtiment/campus pour augmenter la disponibilité du réseau.



3.1. Topologie en étoile

Dans une topologie en étoile, chaque nœud est connecté à un concentrateur ou commutateur central avec une connexion point à point.

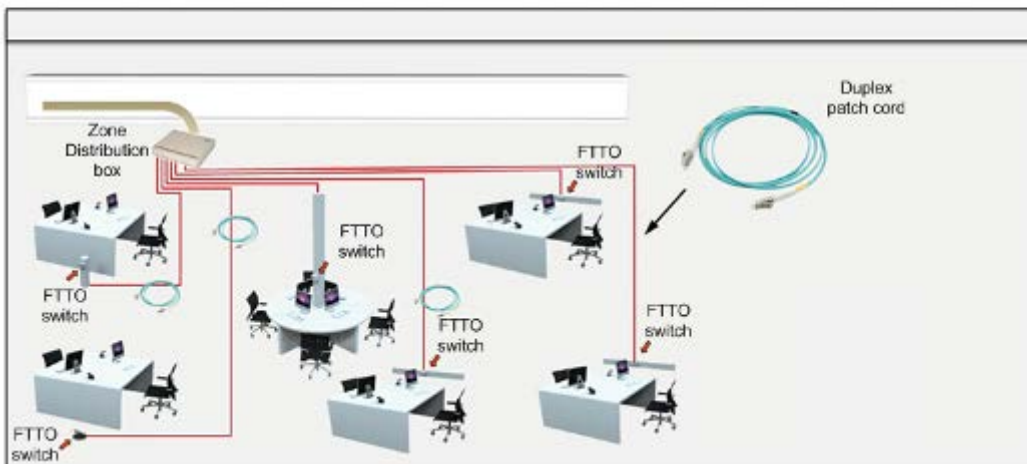
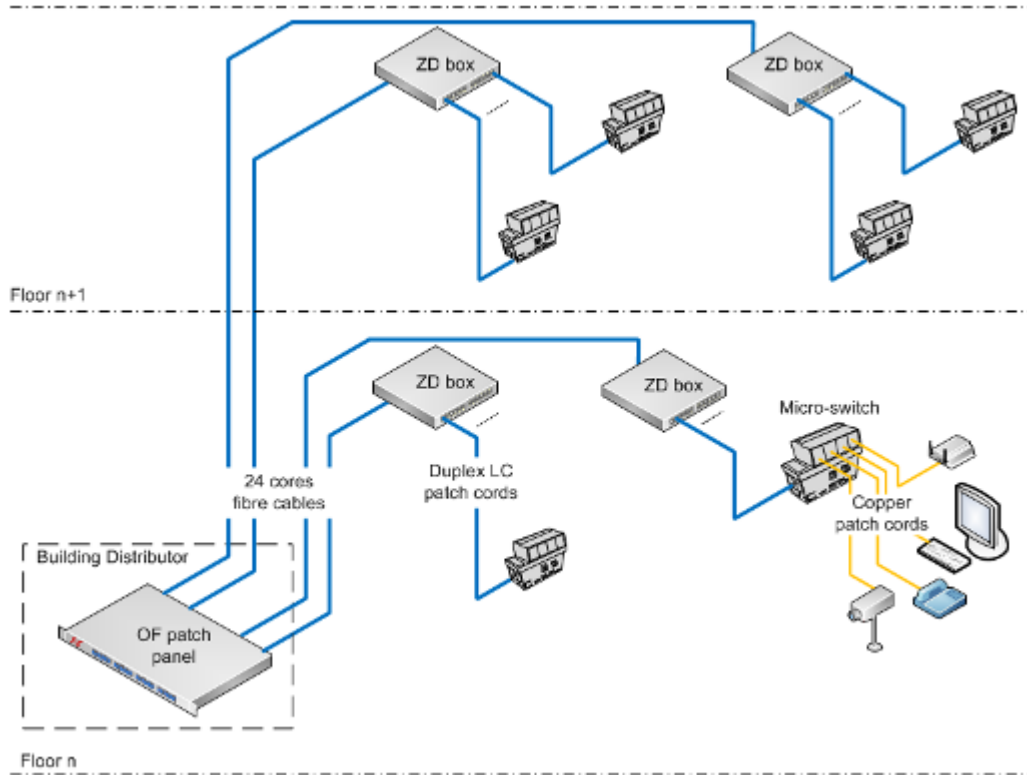


Principales caractéristiques de la topologie en étoile

- Un lien au départ du distributeur de bâtiment vers chaque boîte de distribution de zone (ZD)
- Rayon de courbure réduit du câble dans n'importe quelle direction
- Câble fibre optique standard: pas de quantité minimale de commande ni de long délais de livraison
- Nombre fixe et emplacement fixe des boîtes ZD
- Installation de câbles supplémentaires requise pour l'expansion future
- Choix entre l'épissurage sur site et le préaccordement

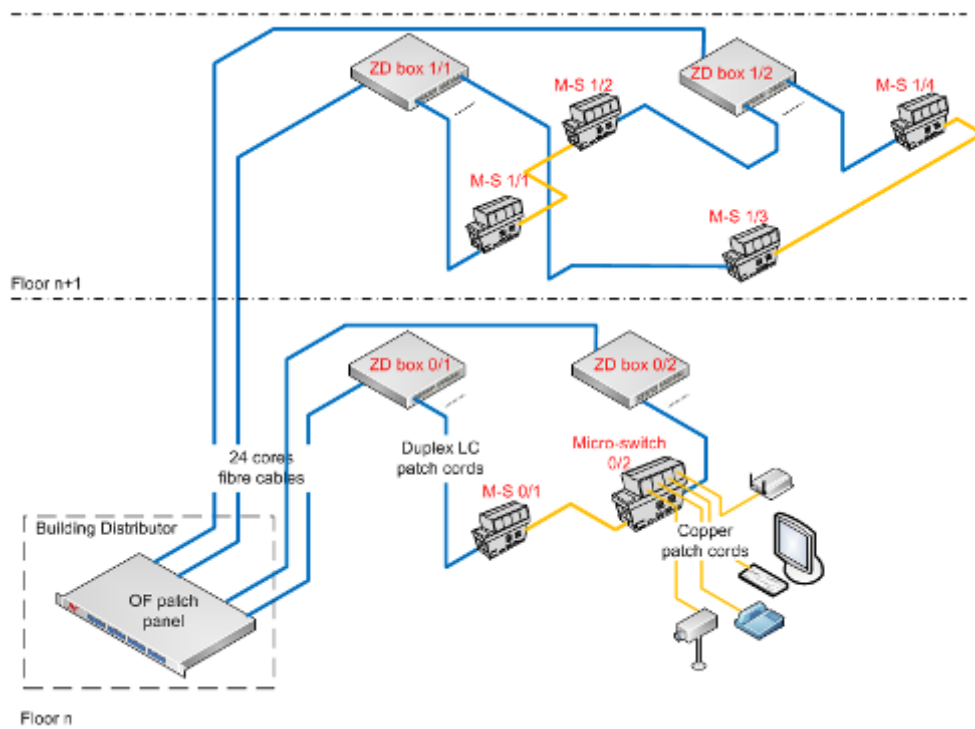
3.1.1. Topologie en étoile sans redondance

Les 12 ports LC duplex de chaque boîte de distribution de zone (boîte ZD) seront directement connectés à un panneau de brassage installé dans le distributeur de bâtiment (situé dans la salle informatique principale (Centre de données) du bâtiment en utilisant un câble FO à 24 fibres dédié.



3.1.2. Topologie en étoile avec redondance et 1 distributeur de bâtiment

Les 12 ports LC duplex de chaque boîte de distribution de zone (boîte ZD) seront directement connectés à un panneau de brassage installé dans le distributeur de bâtiment (situé dans la salle informatique principale (Centre de données) du bâtiment en utilisant un câble FO à 24 fibres dédié.



Pour apporter une redondance, la conception sera réalisée conformément aux règles suivantes, illustrées sur le schéma ci-dessus:

- À chaque étage, les boîtes ZD et les microswitches seront tous numérotés de 1 à n en fonction de leur localisation géographique
- Chaque microswitch pair sera connecté à une boîte ZD paire et chaque microswitch impair sera connecté à une boîte ZD impaire
- Chaque microswitch pair sera connecté au microswitch impair suivant en utilisant un cordon RJ45

Cette configuration permettra à chaque microswitch d'être connecté au réseau via deux câbles OF de rocade différents: connexion fibre directe + connexion indirecte via la connexion cuivre avec l'autre microswitch qui est lui-même connecté à un câble fibre différent.

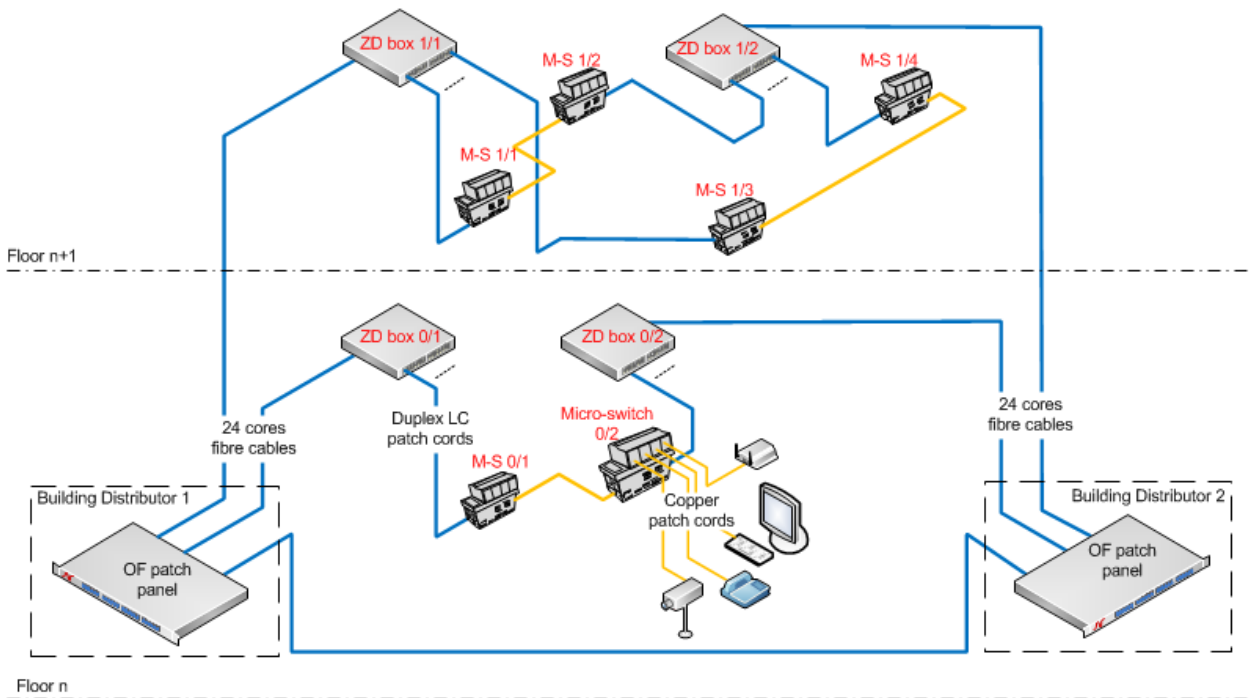
Remarque: les microswitches doivent être équipés de deux ports de liaison montante (uplink): 1x port fibre SFP + 1x port paires torsadées (TP) (en plus des 4 ports utilisateurs TP).

Dans la mesure du possible, les deux câbles OF desservant les boîtes ZD impaires et paires doivent suivre un cheminement différent pour revenir vers le distributeur de bâtiment. Si cela

n'est pas possible sur la rocade, le chemin horizontal doit au moins être géré de manière différente.

3.1.3. Topologie en étoile avec redondance et 2 distributeurs de bâtiment

Les 12 ports LC duplex de chaque boîte de distribution de zone (boîte ZD) seront directement connectés à un panneau de brassage installé dans l'un des deux distributeurs du bâtiment en utilisant un câble FO à 24 fibres dédié.



Pour apporter une redondance, la conception sera réalisée conformément aux règles suivantes, illustrées sur le schéma ci-dessus:

- À chaque étage, les boîtes ZD et les microswitches seront tous numérotés de 1 à n en fonction de leur localisation géographique
- Chaque microswitch pair sera connecté à une boîte ZD paire et chaque microswitch impair sera connecté à une boîte ZD impaire
- Chaque microswitch pair sera connecté au microswitch impair suivant en utilisant un cordon RJ45
- Chaque boîte ZD paire sera connectée au distributeur de bâtiment 1 (BD1) et les boîtes ZD impaires seront connectées au BD2
- Les deux BD seront connectés l'un à l'autre avec un câble FO à 24 ou 48 fibres

Cette configuration permettra à chaque microswitch d'être connecté aux deux distributeurs de bâtiment: connexion fibre directe + connexion indirecte via la connexion cuivre avec l'autre microswitch qui est lui-même connecté à l'autre BD.

Remarque: les microswitches doivent être équipés de deux ports de liaison montante (uplink): 1x port fibre SFP + 1x port paires torsadées (TP) (en plus des 4 ports utilisateurs TP).

Dans la mesure du possible, les deux câbles OF desservant les boîtes ZD impaires et paires doivent suivre un cheminement différent pour revenir vers le distributeur de bâtiment. Si cela n'est pas possible sur la rocade, le chemin horizontal doit au moins être géré de manière différente.

3.2. Topologie en anneau physique

Un ou plusieurs câbles FO haute densité (jusqu'à 144 fibres) dotés de la technologie des faisceaux de fibres extractibles seront installés dans une boucle traversant les parties sélectionnées du bâtiment.



Toutefois, cette structure en anneau physique créera une topologie en étoile logique. Dans une topologie en étoile, chaque nœud est connecté à un concentrateur ou commutateur central avec une connexion point à point.

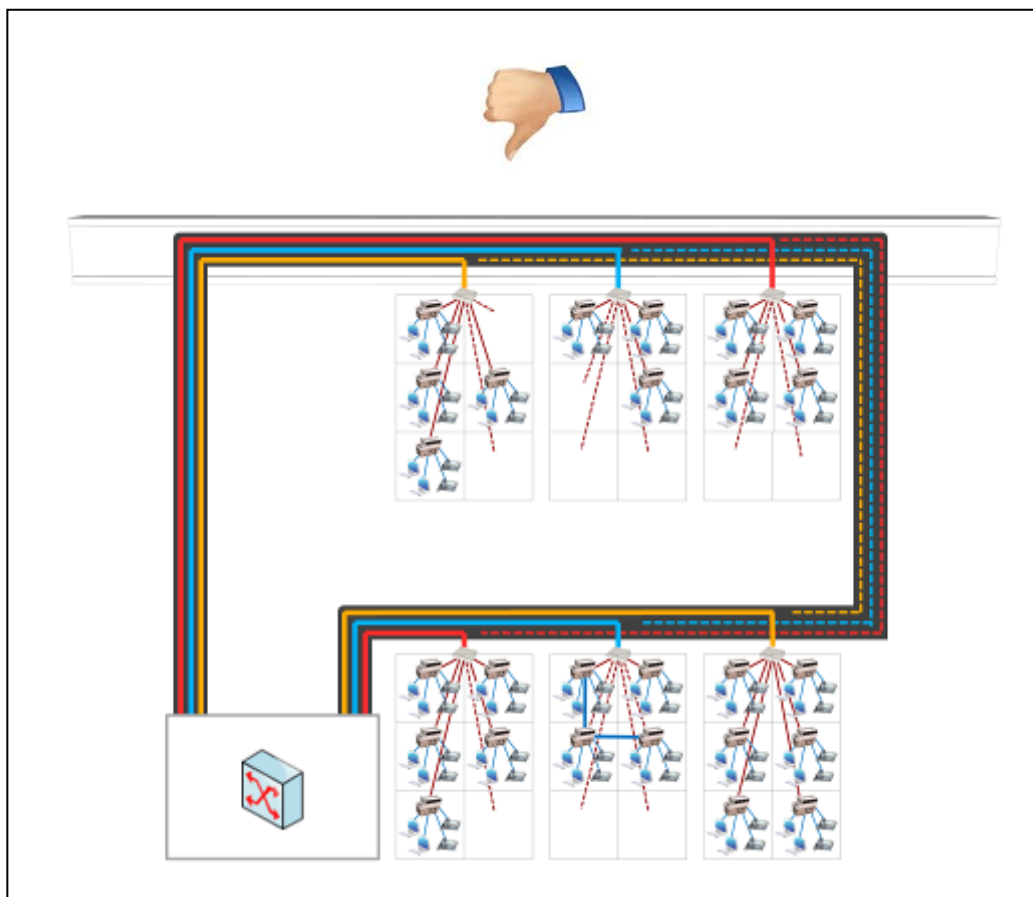
Principales caractéristiques de la topologie en anneau

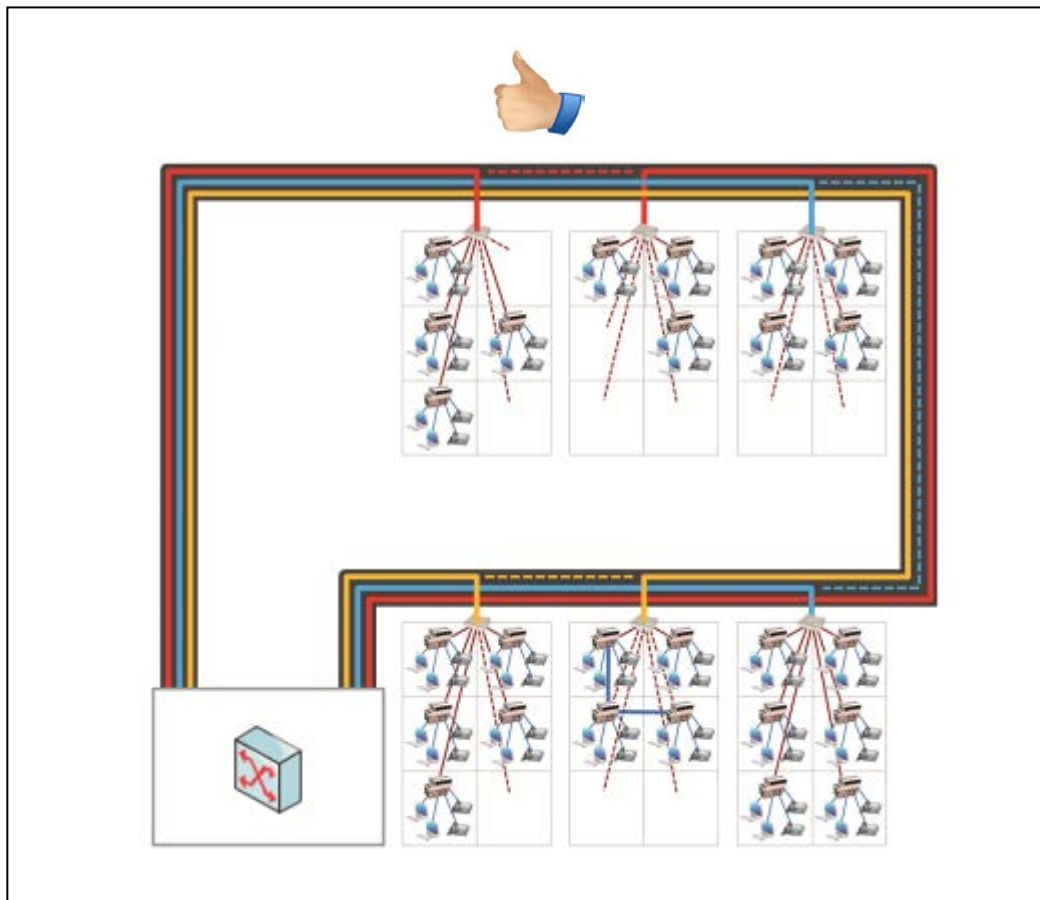
- Design innovant avec des faisceaux extractibles
- Nombre élevé de fibres par câble (jusqu'à 144 fibres - 12 faisceaux de 12 fibres)
- Structure du câble avec 8 ou 12 faisceaux
- Nombre de fibres par faisceaux: 4, 6 ou 12 fibres
- Un seul câble ou seulement quelques-uns à installer, ce qui réduit le coût de tirage et le temps d'installation
- Structure de câble OF spécifique, soumise à une quantité minimale de commande (1070 m) et un délai de livraison plus long
- Nombre et localisation flexibles des boîtes ZD (à condition de laisser des faisceaux de réserve disponibles)
- Pas d'installation de câbles supplémentaires requise pour l'expansion future
- Jusqu'à 576 utilisateurs connectés avec un seul câble

- Épissage par pigtail dans les boîtes ZD dédiés au raccordement des câbles à faisceaux extractibles
- Solution la plus flexible et la plus évolutive

Comment utiliser efficacement les faisceaux ?

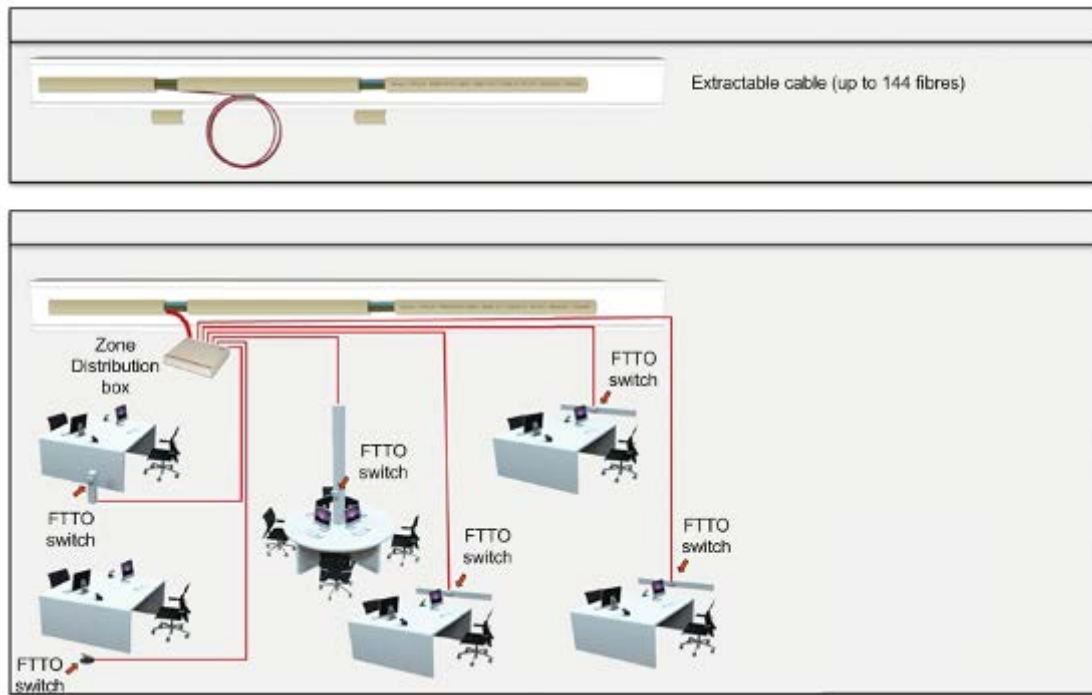
Il est fortement recommandé de diversifier les cheminements en utilisant les boucles aller et retour du même faisceau, comme le montre les illustrations sur les schémas ci-après.



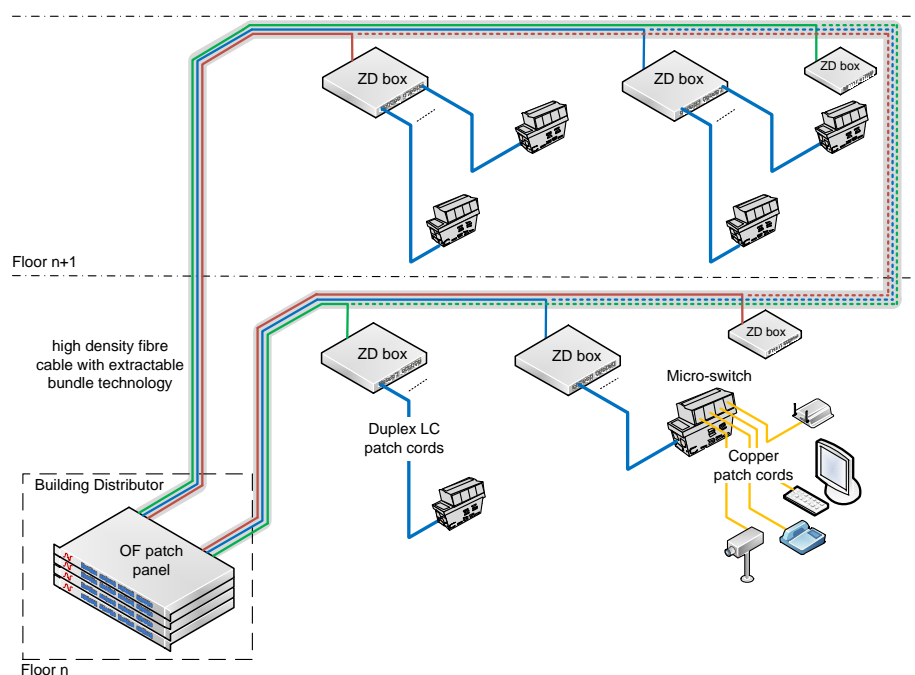


3.2.1. Topologie en anneau sans redondance

Les deux extrémités de la boucle de câble seront raccordées dans le distributeur de bâtiment situé dans la salle informatique principale (centre de données) du bâtiment.

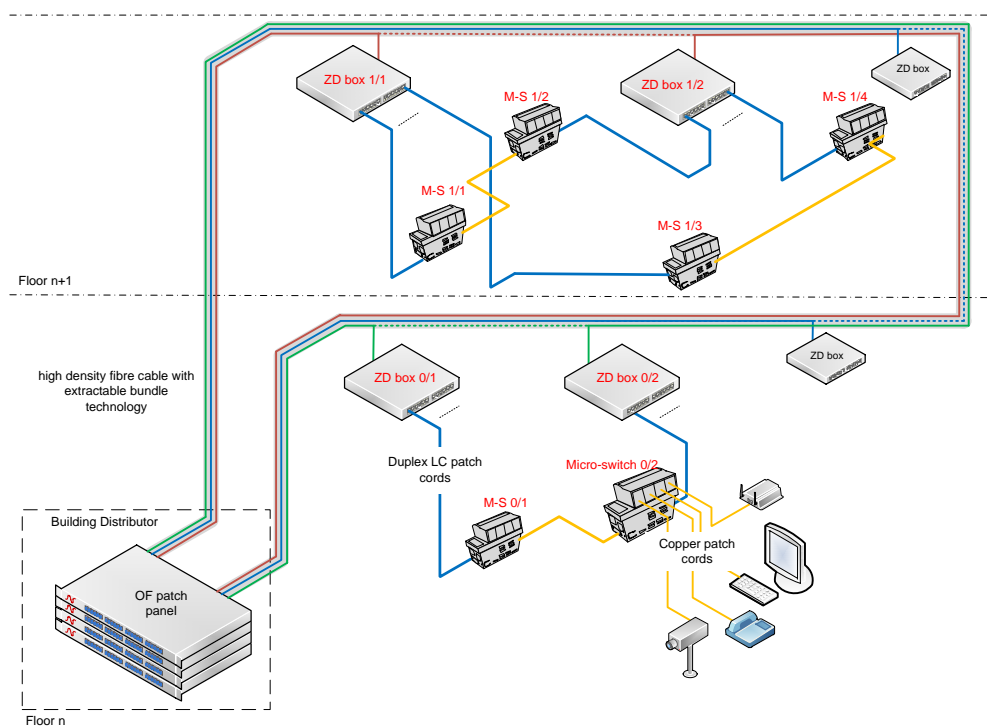


Des boîtes de distribution de zone (boîtes ZD) seront installées à des emplacements prédéfinis sur tout le cheminement du câble. En fonction du nombre d'utilisateurs à connecter, un ou deux faisceaux de 12 fibres seront extraits du câble et raccordés à la boîte ZD, créant ainsi une connexion directe vers le distributeur de bâtiment.



3.2.2. Topologie en anneau avec redondance et 1 distributeur de bâtiment

Les deux extrémités de la boucle de câble seront raccordées dans le distributeur de bâtiment situé dans la salle informatique principale (centre de données) du bâtiment. Des boîtes de distribution de zone (boîtes ZD) seront installées à des emplacements prédéfinis sur tout le cheminement du câble. En fonction du nombre d'utilisateurs, un ou deux faisceaux de 12 fibres seront extraits du câble et raccordés à la boîte ZD, créant ainsi une connexion directe vers le distributeur de bâtiment.



Pour apporter une redondance, la conception sera réalisée conformément aux règles suivantes, illustrées sur le schéma ci-dessus:

- À chaque étage, les boîtes ZD et les microswitches seront tous numérotés de 1 à n en fonction de leur localisation géographique
- Chaque microswitch pair sera connecté à une boîte ZD paire et chaque microswitch impair sera connecté à une boîte ZD impaire
- Chaque microswitch pair sera connecté au microswitch impair suivant en utilisant un cordon RJ45
- Deux boîtes ZD consécutives seront connectées au même faisceau. La boîte ZD paire sera connectée à la boucle aller et la boîte ZD impaire sera connectée à la boucle retour.

Cette configuration permettra à chaque microswitch d'être connecté au réseau à la fois via la boucle aller et la boucle retour du câble: connexion fibre directe + connexion indirecte via la connexion cuivre avec l'autre microswitch qui est lui-même connecté à la boucle retour.

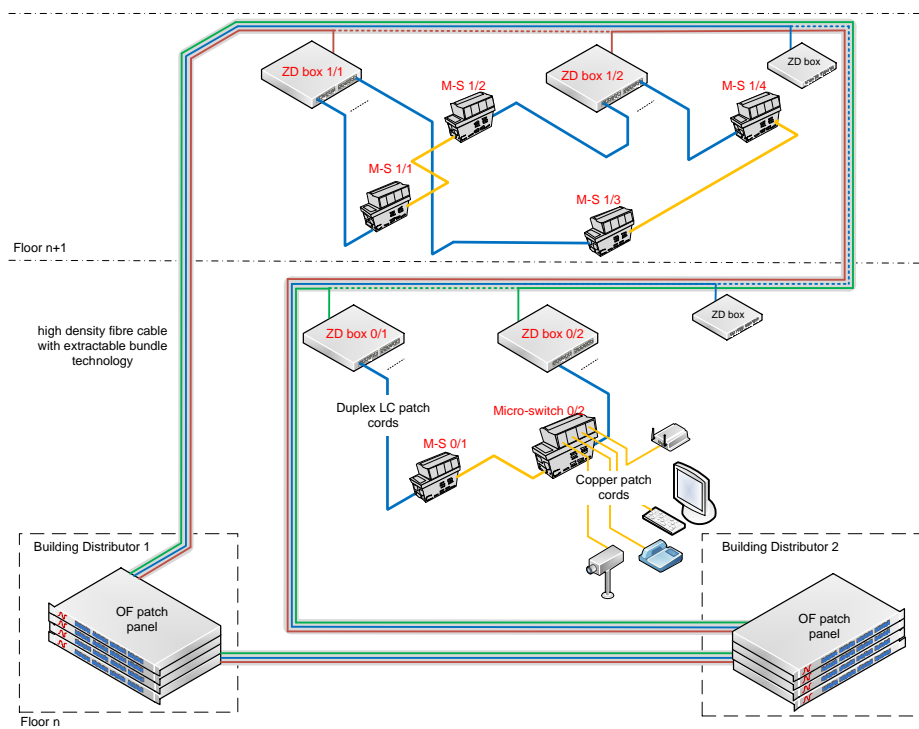
Remarque: les microswitches doivent être équipés de deux ports de liaison montante (uplink): 1x port fibre SFP + 1x port paires torsadées (TP) (en plus des 4 ports utilisateurs TP).

Dans la mesure du possible, les deux extrémités de la boucle du câble OF doivent suivre un cheminement différent pour revenir vers le distributeur de bâtiment.

3.2.3. Topologie en anneau avec redondance et 2 distributeurs de bâtiment

Pour cette topologie, deux distributeurs de bâtiment seront créés pour apporter une redondance et chaque extrémité du câble sera raccordée dans un BD différent (BD 1 ou BD 2).

Des boîtes de distribution de zone (boîtes ZD) seront installées à des emplacements prédéfinis sur tout le cheminement du câble. En fonction du nombre d'utilisateurs, un ou deux faisceaux de 12 fibres seront extraits du câble et raccordés à la boîte ZD, créant ainsi une connexion directe vers le distributeur de bâtiment.



Pour apporter une redondance, la conception sera réalisée conformément aux règles suivantes, illustrées sur le schéma ci-dessus:

- À chaque étage, les boîtes ZD et les microswitches seront tous numérotés de 1 à n en fonction de leur localisation géographique
- Chaque microswitch pair sera connecté à une boîte ZD paire et chaque microswitch impair sera connecté à une boîte ZD impaire
- Chaque microswitch pair sera connecté au microswitch impair suivant en utilisant un cordon RJ45
- Deux boîtes ZD consécutives seront connectées au même faisceau. La boîte ZD paire sera connectée à la boucle aller et la boîte ZD impaire sera connectée à la boucle retour.
- Chaque boîte ZD paire sera connectée au distributeur de bâtiment 1 (BD1) et les boîtes ZD impaires seront connectées au BD2

- Les deux BD seront connectés l'un à l'autre avec un câble FO à 48/96 fibres ou un autre à 144 fibres

Cette configuration permettra à chaque microswitch d'être connecté au réseau à la fois via la boucle aller et la boucle retour du câble: connexion fibre directe + connexion indirecte via la connexion cuivre avec l'autre microswitch qui est lui-même connecté à la boucle retour.

Remarque: les microswitches doivent être équipés de deux ports de liaison montante (uplink): 1x port fibre SFP + 1x port paires torsadées (TP) (en plus des 4 ports utilisateurs TP).

Dans la mesure du possible, les deux extrémités de la boucle du câble OF doivent suivre un cheminement différent pour revenir vers le distributeur de bâtiment.

4. Technologies d'un système de câblage FTTO

Si la topologie en étoile physique est sélectionnée, deux technologies de câblage différentes peuvent être mises en œuvre:

- Câble traditionnel raccordé sur site
- Câble préconnectorisé

Si la topologie en anneau physique est sélectionnée, des pigtails seront toujours épissurés sur les fibres des faisceaux, conformément à la procédure décrite au chapitre 4.3

4.1. Topologie en étoile physique avec câble raccordé sur site

Un câble fibre traditionnel sera installé entre le(s) BD et chaque boîte ZD.

Des câbles à structure serrée ou à microfaisceaux peuvent être sélectionnés.

Des pigtails LC seront épissurés sur site aux deux extrémités des câbles dans les boîtes de distribution de zone disséminées dans tout le bâtiment et dans les panneaux de brassage situés dans le(s) distributeur(s) de bâtiment.

L'avantage du raccordement sur site est que le câble peut être coupé exactement à la longueur requise.

Toutefois, ceci aura une incidence sur le coût et le temps d'installation car la totalité des câbles devront être raccordés sur site.

4.2. Topologie en étoile physique avec ensembles préconnectorisés

Des assemblages FO munis de connecteurs LC seront installés entre les panneaux de brassage situés dans le(s) distributeur(s) de bâtiment et les boîtes de distribution de zone disséminées dans tout le bâtiment.

L'utilisation d'assemblages préconnectorisés présente plusieurs avantages:

- Pas d'épissurage au niveau des BD et boîtes ZD
- Temps d'installation réduit
- Solution fiable: totalement testée en usine et documentée
- Les connecteurs raccordés en usine présentent une perte plus faible, ce qui garantit une portée étendue
- Main-d'œuvre spécialisée réduite pour l'installation sur site

Toutefois, la longueur de chaque lien BD vers ZD doit être calculée à l'avance.

Remarque: il suffit de prédéterminer une longueur approximative car l'emplacement de la boîte ZD peut être décalé et la surlongueur peut ensuite être stockée dans le faux plancher ou le faux plafond.

Le prix des assemblages préconnectorisés est plus élevé mais le temps et le coût d'installation sont réduits.

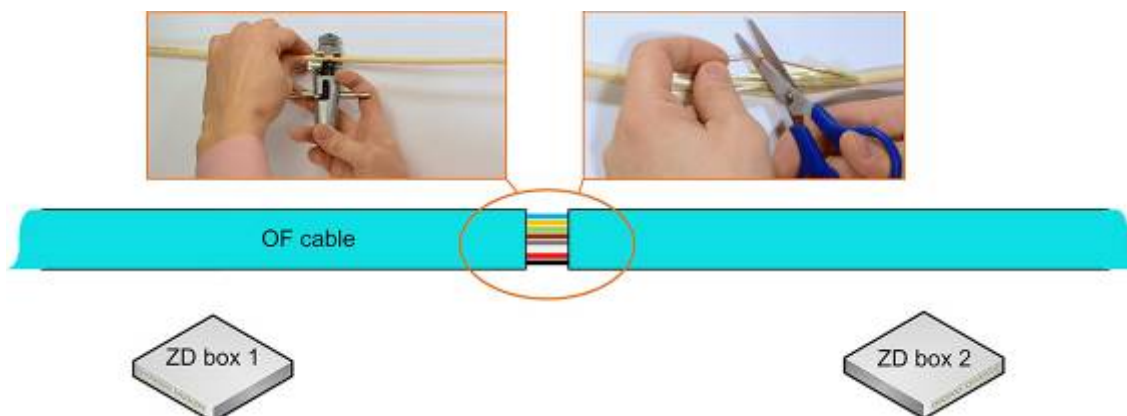
4.3. Topologie en anneau physique avec la technologie de faisceaux extractibles

Un ou deux faisceaux de 12 fibres seront extraits du câble et raccordés dans une boîte de distribution de zone (ZD).

Pour ce faire, la gaine du câble devra tout d'abord être ouverte et un tronçon de 5 centimètres retiré à une distance de quelques mètres de la boîte ZD ou entre deux boîtes ZD si le même faisceau est raccordé sur deux boîtes consécutives.

L'outil de dénudage OGCL (*référence NCS: N890.131*) devra être utilisé, afin de garantir que les faisceaux et les fibres ne seront pas endommagés pendant le processus (voir les photos ci-dessous).

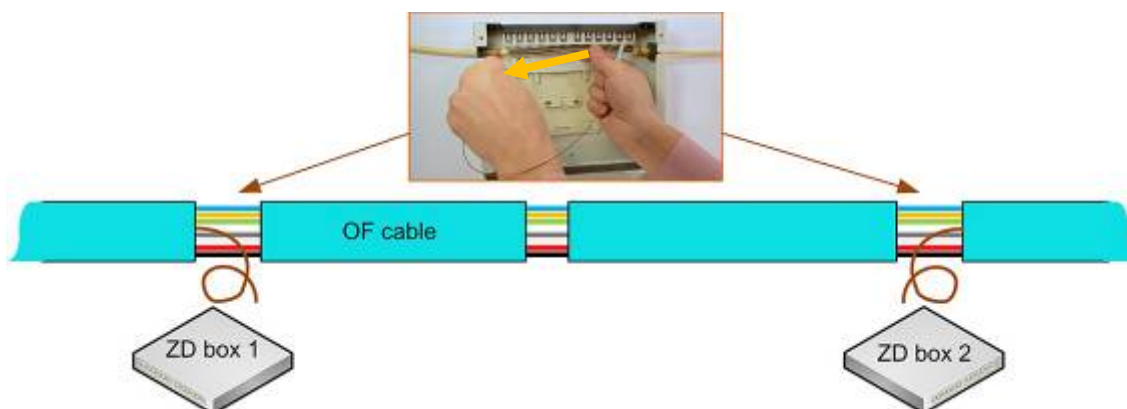
Le ou les faisceaux devant être raccordés au(x) boîte(s) ZD seront ensuite coupés.



En utilisant le même outil de dénudage OGCL, la gaine du câble devra également être ouverte au niveau de l'emplacement où la boîte ZD sera installée.

Un tronçon de gaine de la longueur requise pour mettre entièrement à nu le faisceau à l'intérieur de la boîte ZD doit être retiré.

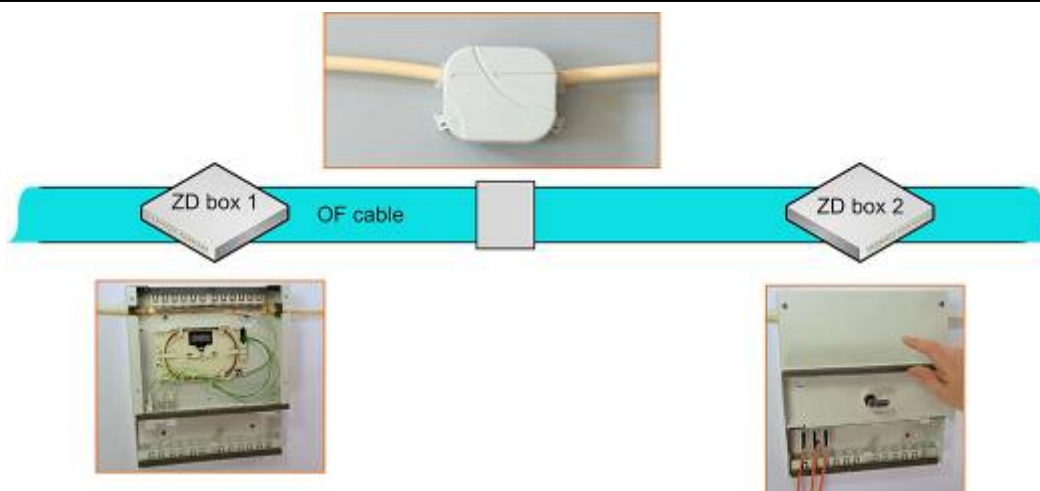
Le ou les faisceaux appropriés seront extraits du câble.



Les fibres seront ensuite épissurées sur les pigtaills LC puis ceux-ci seront connectés dans les coupleurs LC de la boîte ZD.

Des cordons de brassage seront connectés entre la boîte ZD et les microswitches.

Les faisceaux mis à nu entre les deux boîtes ZD seront recouverts par un boîtier de protection de câble (voir photo ci-dessous).





L'avantage de cette technologie flexible et évolutive est que:

- L'utilisation d'un câble à grand nombre de fibres diminue le coût de tirage car la quantité de câbles (nombre et longueur) à installer est plus faible
- Pas besoin de calculer la longueur d'un grand nombre de liens pendant la phase d'étude
- Les boîtes ZD peuvent être installées n'importe où le long du câble, ce qui facilite les modifications imprévues pendant la phase d'installation
- Des boîtes ZD supplémentaires peuvent être installés facilement et n'importe où, ultérieurement (à condition que des faisceaux de réserve aient été laissés disponibles lors de l'installation). Pas d'installation de câble ou d'assemblages préconnectorisés supplémentaires requis

Inconvénients:

- Type de câble spécifique requis pour le projet
- Conditions de fabrication et délais de livraison spécifiques
- La commande de câbles à faisceaux extractibles est soumise à une quantité minimale de 1 070 m

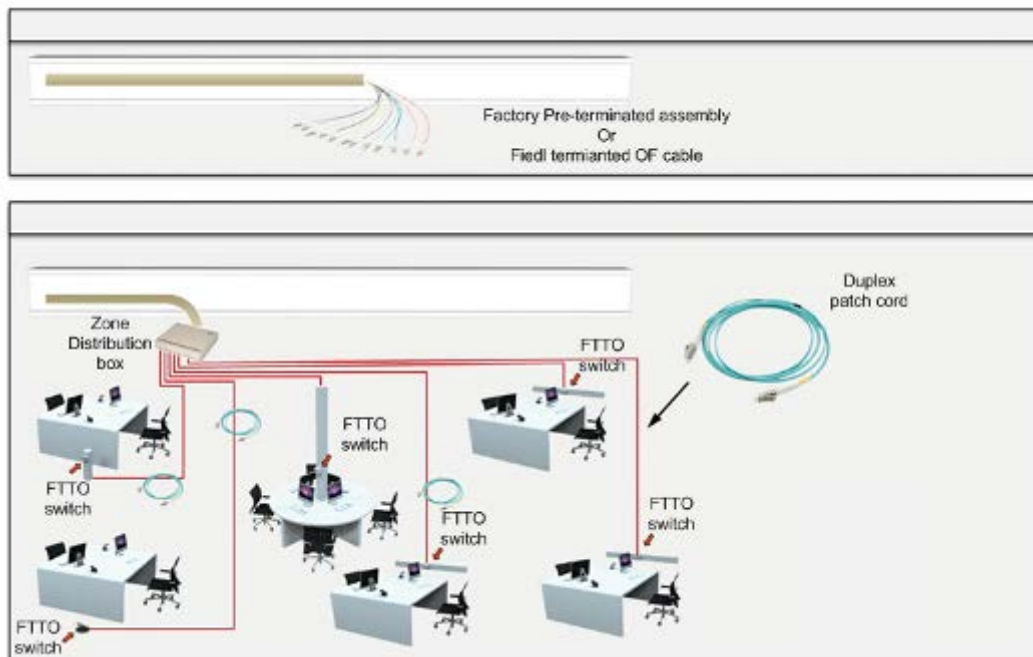
Comparatif entre les trois technologies de câblage

Cabling to the zone	Cables to be installed	Termination	Flexibility	Installation Time	Material Cost
Traditional cables	One cable per ZD-box	Splicing at ZD-box and building distributor	Good		
Extractable bundle	One cable per 6-12 ZD-boxes	Splicing at ZD-box and building distributor	Best		
Pre-Term	One Pre-Term per ZD-Box	Not required	Good		

5. Nombre et emplacement des boîtes ZD

A la mise en service, un maximum de 9 microswitches peuvent être connectés aux boîtes ZD en utilisant des cordons de brassage LC duplex. Les trois ports duplex restants seront disponibles pour les futures expansions.

Quatre ports réseau Ethernet RJ45 sont disponibles sur chaque microswitch, chaque boîte ZD peut desservir jusqu'à 36 postes de travail à la mise en service et 12 postes de travail supplémentaires pourront être ajoutés ultérieurement (3 microswitches).



Le nombre des boîtes ZD nécessaire dépend du nombre de personnes à desservir.

Une ou deux prises terminales RJ45 peuvent être requises pour chaque poste de travail en fonction de la convergence voix et données.

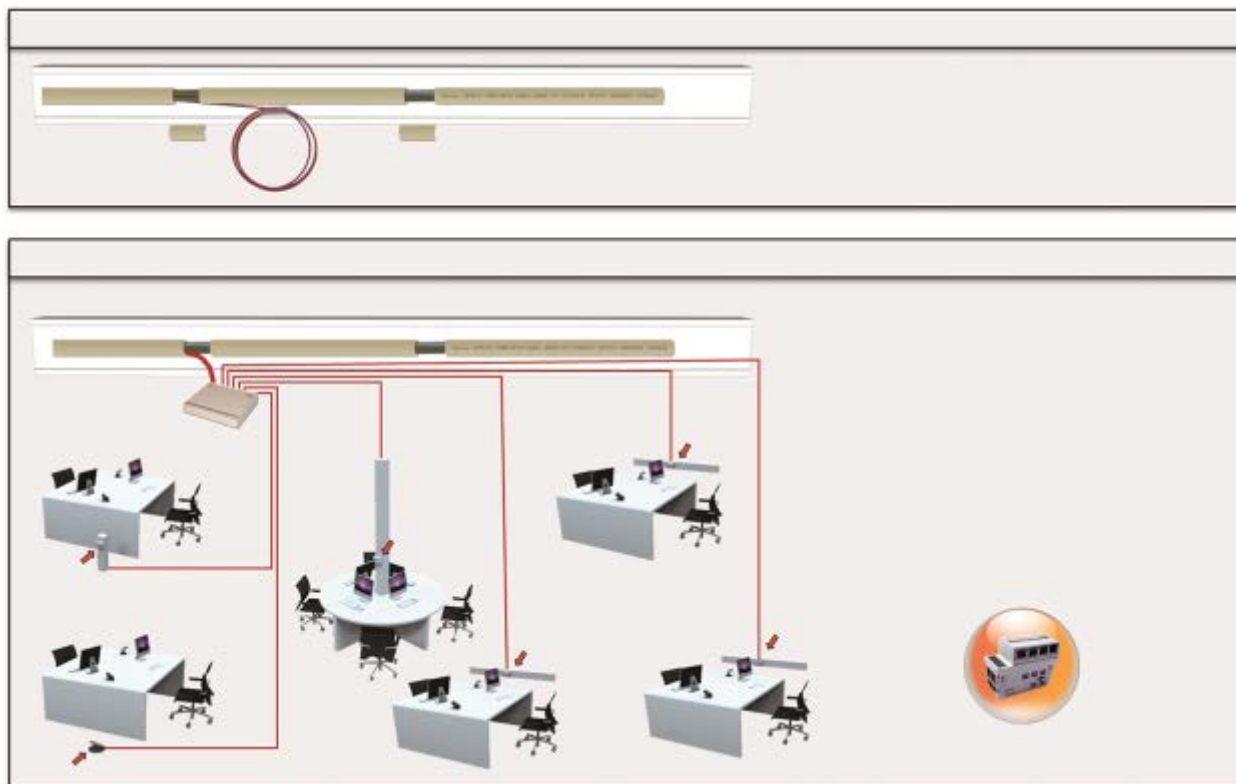
Si deux prises terminales RJ45 sont requises pour chaque poste de travail, un microswitch desservira alors deux postes de travail et comme chaque boîte ZD sera connectée à 9 microswitches, la boîte ZD peut desservir 18 postes de travail à la mise en service (avec 3 ports duplex du boîte ZD restant libre pour l'expansion future).

5.1. Recommandations spécifiques pour la topologie en anneau

Des boîtes de distribution de zone (boîtes ZD) seront installées à des emplacements prédéfinis sur tout le cheminement du câble. En fonction du nombre d'utilisateurs, un ou deux faisceaux de 12 fibres seront extraits du câble et raccordés à la boîte ZD, créant ainsi une connexion directe vers le distributeur de bâtiment.

Des pigtaills seront épissurés avec les fibres du (des) faisceau(x) extrait(s) et connectés aux 6 ou 12 ports LC duplex (un ou deux faisceaux) de chaque boîte de distribution de zone (boîte ZD). Des cordons de brassage LC duplex connecteront la liaison montante des microswitches aux ports des boîtes ZD.

A la mise en service, un maximum de 80 % des ports LC devront être connectés aux microswitches. Les ports duplex restants seront disponibles pour l'expansion future.



Quatre ports réseau Ethernet RJ45 sont disponibles sur chaque microswitch. Chaque boîte ZD peut desservir jusqu'à 36 postes de travail à la mise en service et 12 postes de travail supplémentaires pourront être ajoutés ultérieurement (3 microswitches).

Une boucle de câble 144 fibres permet de connecter jusqu'à 576 postes de travail (460 postes de travail à la mise en service).

Un câble 144 fibres offre une capacité de 288 fibres (144 dans la boucle aller et 144 dans la boucle retour), soit un maximum de 144 connexions de commutateur (2 fibres par connexion de commutateur), ce qui représente 576 ports RJ45 (144x4).

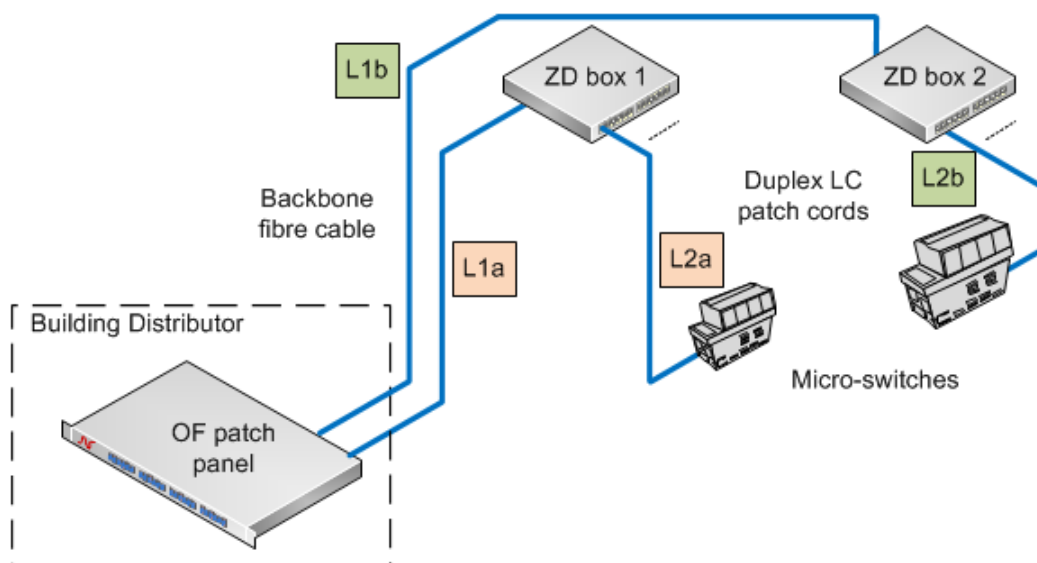
12 boîtes ZD équipées de 6 ports OF duplex (ou 6 boîtes ZD de 12 ports) sur la boucle aller et 12 boîtes ZD supplémentaires avec 6 ports (ou 6 boîtes ZD de 12 ports) sur la boucle retour peuvent être disponibles à travers le bâtiment.

6. Limitation du type et de la longueur de fibre optique

6.1. Calcul de la longueur maximale à prendre en compte pour le projet

La longueur maximale des liens FO qui devront être créés pour le projet devra être définie. La longueur d'un lien est la somme de la longueur du câble (ou faisceau) entre le panneau de brassage du BD et la boîte ZD et de la longueur du cordon de brassage devant être installé entre la boîte ZD et le microswitch.

Sur le schéma ci-dessous, elle sera (L1a + L2a) et (L1b + L2b).



La longueur maximale à prendre en compte est la somme de la longueur de la plus longue rocade pour le projet et du plus long cordon de brassage devant être installé.

Remarque: la longueur de la rocade fibre sera la longueur du câble pour un câble traditionnel ou un assemblage préconnectorisé (topologie en étoile) et la longueur du faisceau pour un câble à faisceaux extractibles (topologie en anneau).

6.2. Sélection du débit de données

Les microswitches de Nexans sont disponibles à la fois pour des applications Fast Ethernet (100 Mbps) et Gigabit Ethernet (1000 Mbps/1 Gbps).

Avec un SFP traditionnel (émetteur-récepteur uplink fibre des microswitches), les longueurs maximales du lien multimode sont:

- 2 000 mètres pour des applications Fast Ethernet
- 550 mètres pour des applications Gigabit Ethernet

Si la longueur maximale de fibre calculée est supérieure à cette longueur maximale autorisée pour l'application concernée, une fibre monomode devra alors être sélectionnée, ainsi qu'un module SFP différent pour équiper les microswitches.

6.3. Sélection de l'émetteur-récepteur SFP

Le tableau suivant indique les références et performances de l'émetteur-récepteur SFP des microswitches de Nexans.

Overview / Optical Characteristics of the Nexans SFP Modules

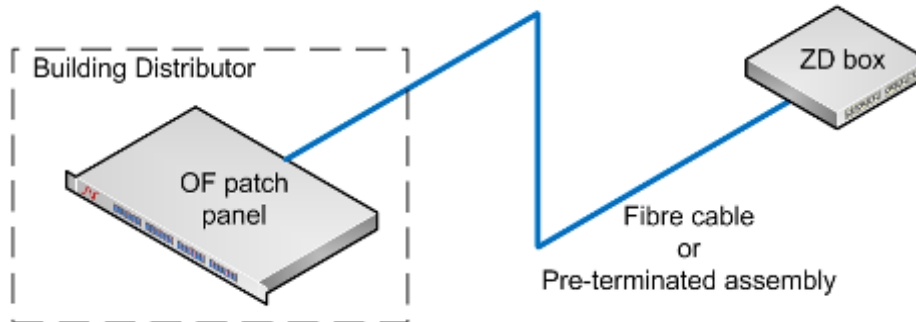
		Fiber Type	Connector Type	Wavelength typ., nm (TX/RX)	Optical Budget min, dB	Link Length km
Fast Ethernet						
88646010	Nexans SFP 100 Transceiver GI(LC)E	multimode	LC-duplex	1310/1310	12	2
88646011	Nexans SFP 100 Transceiver SM(LC)E L10	singlemode	LC-duplex	1310/1310	16	10
88646012	Nexans SFP 100 Transceiver SM(LC)E L40	singlemode	LC-duplex	1310/1310	30	40
88646013	Nexans SFP 100 Transceiver SM(LC)E L80	singlemode	LC-duplex	1550/1550	30	80
Gigabit Ethernet						
88646015	Nexans SFP 1000 Transceiver GI(LC)E	multimode	LC-duplex	850/850	9	0,55
88646016	Nexans SFP 1000 Transceiver SM(LC)E L10	singlemode	LC-duplex	1310/1310	12	10
88646017	Nexans SFP 1000 Transceiver SM(LC)E L40	singlemode	LC-duplex	1310/1310	19	40
88646018	Nexans SFP 1000 Transceiver SM(LC)E L80	singlemode	LC-duplex	1550/1550	24	80

7. Guide produit FTTO

Le guide suivant présente seulement une sélection des composants disponibles dans la gamme Nexans.

Si vous envisagez d'utiliser d'autres produits, nous vous invitons à prendre contact avec votre représentant Nexans.

7.1. Rocade OF - liens BD à boîte ZD



Les composants qui sont communs aux différentes topologies et technologies sont:

A. Panneau de brassage LANmark OF

Les panneaux de brassage OF Snap-In ou pré-équipés peuvent être sélectionnés



N441.203	Panneau de brassage LANmark-OF Snap-In coulissant blanc
N441.204	Panneau de brassage LANmark-OF Snap-In coulissant noir
N205.617	Adaptateur LANmark-OF Duplex LC Snap-In multimode aqua
N205.627	Adaptateur LANmark-OF Duplex LC Snap-In monomode



N439.2B48LCMM	Panneau de brassage LANmark-OF pré-équipé 48 LC multimode coulissant noir
N439.2B96LCMM	Panneau de brassage LANmark-OF pré-équipé 96 LC multimode coulissant noir
N439.2B48LCSM	Panneau de brassage LANmark-OF pré-équipé 48 LC monomode coulissant noir
N439.2B96LCSM	Panneau de brassage LANmark-OF pré-équipé 96 LC monomode coulissant noir

B. Panneaux de brassage LANsense OF

Si un système de Gestion intelligente d'infrastructure (IIM) est requis, les panneaux LANmark seront remplacés par des versions LANsense.

Les panneaux de brassage LANsense pré-équipés seront sélectionnés



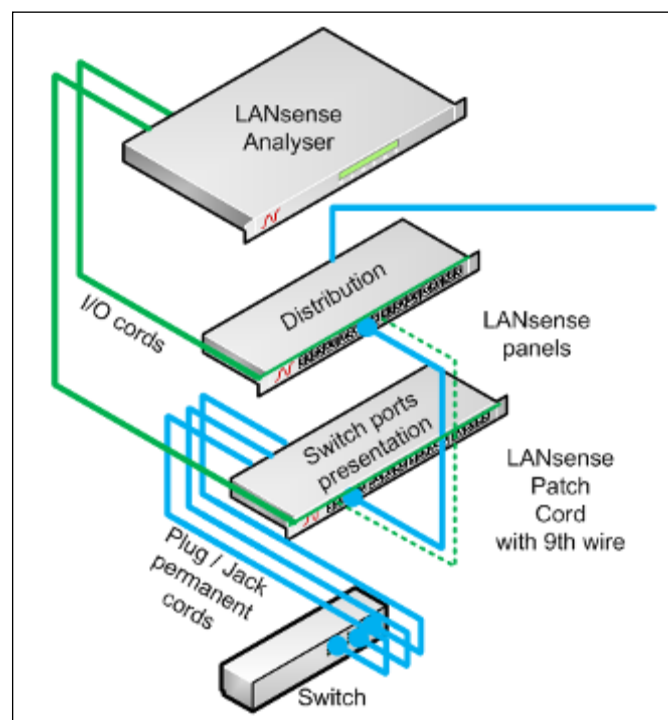
N883.2B48LCMM	Panneau de brassage LANsense pré-équipé 48 LC multimode coulissant noir
N883.2B96LCMM	Panneau de brassage LANsense pré-équipé 96 LC multimode coulissant noir
N883.2B48LCSM	Panneau de brassage LANsense pré-équipé 48 LC monomode coulissant noir
N883.2B96LCSM	Panneau de brassage LANsense pré-équipé 96 LC monomode coulissant noir

Remarque - Conception LANsense

La conception du système intelligent LANsense n'est pas le sujet du présent document.

Toutefois, il est à noter que des panneaux de brassage miroir (de présentation) supplémentaires seront requis pour permettre la gestion intelligente des cordons de brassage (voir schéma ci-dessous).

Des cordons de brassage LANsense, un analyseur, ainsi que d'autres composants matériel et logiciel seront requis pour concevoir une solution IIM complète.



C. Boîte ZD



N521.612	Boîte ZD LANmark renforcée et verrouillable, 12 Snap-In, blanc
N205.617	Adaptateur LANmark-OF Duplex LC Snap-In multimode aqua
N205.627	Adaptateur LANmark-OF Duplex LC Snap-In monomode

7.1.1. Topologie en étoile - raccordement sur site

A. Câble OF

Il est possible de sélectionner un câble à structure serrée traditionnel ou un câble à microfaisceaux



N165.TBUN12A	LANmark-OF à structure serrée universel 12x multimode 50/125 OM3 LSZH aqua
N165.TBUN24A	LANmark-OF à structure serrée universel 24x multimode 50/125 OM3 LSZH aqua
N164.TBUN12Y	LANmark-OF à structure serrée universel 12x monomode 9/125 OS2 LSZH jaune
N164.TBUN24Y	LANmark-OF à structure serrée universel 24x monomode 9/125 OS2 LSZH jaune



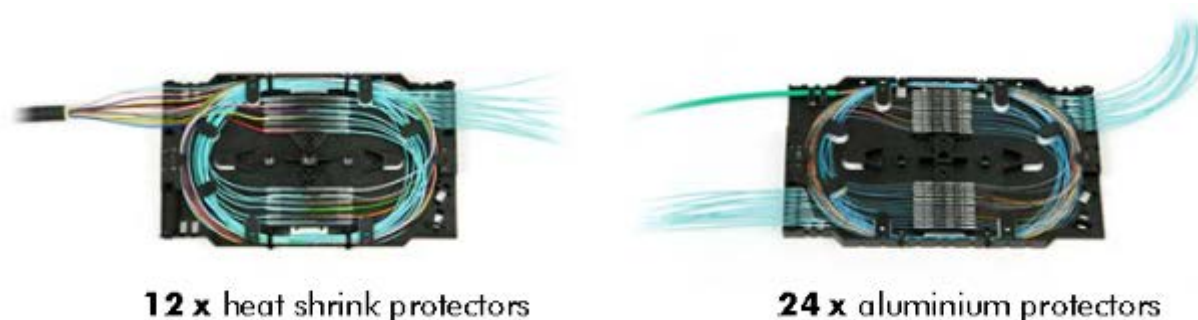
N165.MBUN12	LANmark-OF à microfaisceaux universel 12x multimode 50/125 OM3 LSZH
N165.MBUN24	LANmark-OF à microfaisceaux universel 24x multimode 50/125 OM3 LSZH
N164.MBUN12	LANmark-OF à microfaisceaux universel 12x monomode 9/125 OS2 LSZH
N164.MBUN24	LANmark-OF à microfaisceaux universel 24x monomode 9/125 OS2 LSZH

B. Pigtails et accessoires d'épissage de panneaux de brassage

Les panneaux de brassage doivent être équipés des cassettes d'épissage optionnelles. Des pigtails sont également requis pour raccorder les fibres.

Remarque: les panneaux de brassage Snap-In et pré-équipés requièrent des cassettes d'épissage et capots différents.

Un maximum de 4 cassettes (+ 1 capot) peuvent être installées dans le panneau de brassage (quel que soit le type), ce qui procure l'espace pour organiser 4x12 (48) épissures à l'aide des protections thermorétractables ou 4x24 (96) épissures à l'aide des protections en aluminium. Sélectionnez le type de cassette qui convient, comme illustré ci-dessous.



N890.095	Cassette d'épissage LANmark-OF 12 protections thermorétractables, petite
N890.021	Protection thermorétractable d'épissure par fusion LANmark-OF 45 mm 100x
N890.096	Cassette d'épissage LANmark-OF 24 protections aluminium, petite
N890.003	Protection aluminium d'épissure par fusion LANmark-OF 150x
N890.004	Outil LANmark-OF pour protection aluminium d'épissure par fusion
N890.097	Capot pour petite cassette d'épissage LANmark-OF

N890.090	Cassette d'épissage LANmark-OF 12 protections thermorétractables, grande
N890.021	Protection thermorétractable d'épissure par fusion LANmark-OF 45 mm 100x
N890.091	Cassette d'épissage LANmark-OF 24 protections aluminium, grande
N890.003	Protection aluminium d'épissure par fusion LANmark-OF 150x
N890.004	Outil LANmark-OF pour protection aluminium d'épissure par fusion
N890.092	Capot pour petite cassette d'épissage LANmark-OF



N120.5MLS	Pigtail LANmark-OF LC OM2/OM3 Maxistrip LSZH 50/125 1 m, 12 couleurs
N120.4MLS	Pigtail LANmark-OF LC Monomode Maxistrip LSZH 9/125 1 m, 12 couleurs

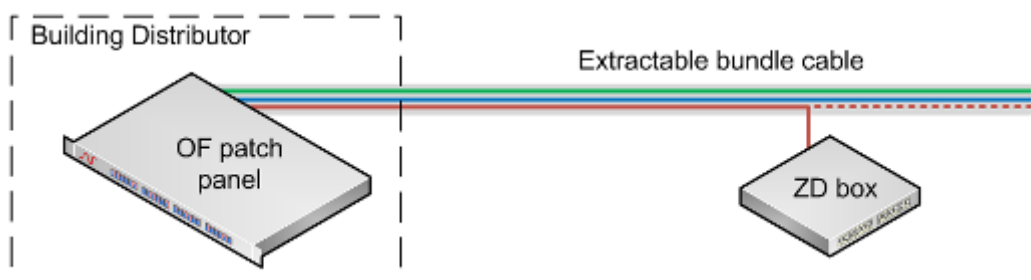
7.1.2. Topologie en étoile - assemblages préconnectés

Remarque: aucun accessoire optionnel n'est requis dans les panneaux de brassage



N155.T12LLAxxxA	Câble préconnecté LANmark-OF LC OM3 x12F, épanouissement 900 µm, LSZH, anneau de tirage à une extrémité, xxx mètres, aqua
N155.T24LLAxxxA	Câble préconnecté LANmark-OF LC OM3 x24F, épanouissement 900 µm, LSZH, anneau de tirage à une extrémité, xxx mètres, aqua
N154.T12LLAxxxY	Câble préconnecté LANmark-OF OS2 x12F, épanouissement 900 µm, LSZH, anneau de tirage à une extrémité, xxx mètres, jaune
N154.T24LLAxxxY	Câble préconnecté LANmark-OF OS2 x24F, épanouissement 900 µm, LSZH, anneau de tirage à une extrémité, xxx mètres, jaune

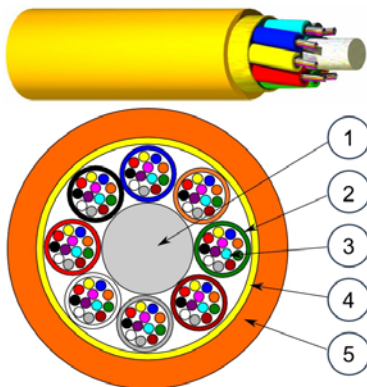
7.1.3. Topologie en étoile



A. Câble OF

Un câble à faisceaux extractibles doit être sélectionné.

Le nombre de faisceaux (8 ou 12), le nombre de fibres par faisceau (4, 6 ou 12) et le type de fibre (OM3, OM4 ou OS2) doivent être définis en fonction du cahier des charges du projet.



Conception

1. Élément de renfort central
2. Microfaisceaux extractibles jusqu'à 6 m
3. Fibre optique (250 µm)
4. Mèches d'aramide renforcées
5. Gaine externe en matériau LSZH

La liste de produits suivante présente quelques combinaisons possibles (nombre de faisceaux, nombre de fibres par faisceau et type de fibre).

D'autres combinaisons sont disponibles. Veuillez contacter votre représentant Nexans.

N164.MBEX144MOD12Y	Microfaisceaux extractibles LANmark-OF mod 12 144x monomode 9/125 OS2 LSZH jaune
N165.MBEX144MOD12A	Microfaisceaux extractibles LANmark-OF mod 12 144x multimode 50/125 OM3 LSZH aqua
N167.MBEX144MOD12A	Microfaisceaux extractibles LANmark-OF mod 12 144x multimode 50/125 OM4 LSZH aqua
N165.MBEX48MOD12A	Microfaisceaux extractibles LANmark-OF mod 12 48x multimode 50/125 OM3 LSZH aqua
N165.MBEX96MOD12A	Microfaisceaux extractibles LANmark-OF mod 12 96x multimode 50/125 OM3 LSZH aqua
N165.MBEX48MOD4A	Microfaisceaux extractibles LANmark-OF mod 4 48x multimode 50/125 OM3 LSZH aqua
N165.MBEX48MOD6A	Microfaisceaux extractibles LANmark-OF mod 6 48x multimode 50/125 OM3 LSZH aqua

B. Pigtaills et accessoires de brassage pour panneaux de brassage et boîtes ZD

Les panneaux de brassage et les boîtes ZD doivent être équipés des cassettes d'épissurage et pigtaills optionnels requis pour raccorder les fibres.

Se référer au chapitre 7.1.1 B pour des informations détaillées sur ces accessoires.

La boîte ZD renforcée sera équipée d'une ou de deux cassettes d'épissurage (12 ou 24 épissures).

Les cassettes d'épissurage prévues pour le panneau de brassage Snap-In doivent être sélectionnées pour équiper la boîte ZD (*N890.095 ou .096 + N890.097 + protections d'épissure*).

Note importante

Pour le raccordement d'un câble contenant plus de 96 fibres (à savoir, un câble 144 fibres avec 12 faisceaux de 12 fibres), deux panneaux de brassage pré-équipés sont requis (1x 96 fibres + 1x 48 fibres)

8 faisceaux de 12 fibres chacun (96 fibres) peuvent être raccordés sur le premier panneau et les faisceaux restants (jusqu'à 4, soit 48 fibres) seront acheminés du premier au deuxième panneau de brassage, en utilisant les accessoires suivants pour protéger les faisceaux à leur sortie des panneaux.

Il est recommandé d'utiliser un tube pour deux faisceaux.

Deux presse-étoupes sont requis pour chaque tronçon de gaine de distribution: un à chaque extrémité de la gaine fixé sur la face arrière du panneau de brassage.



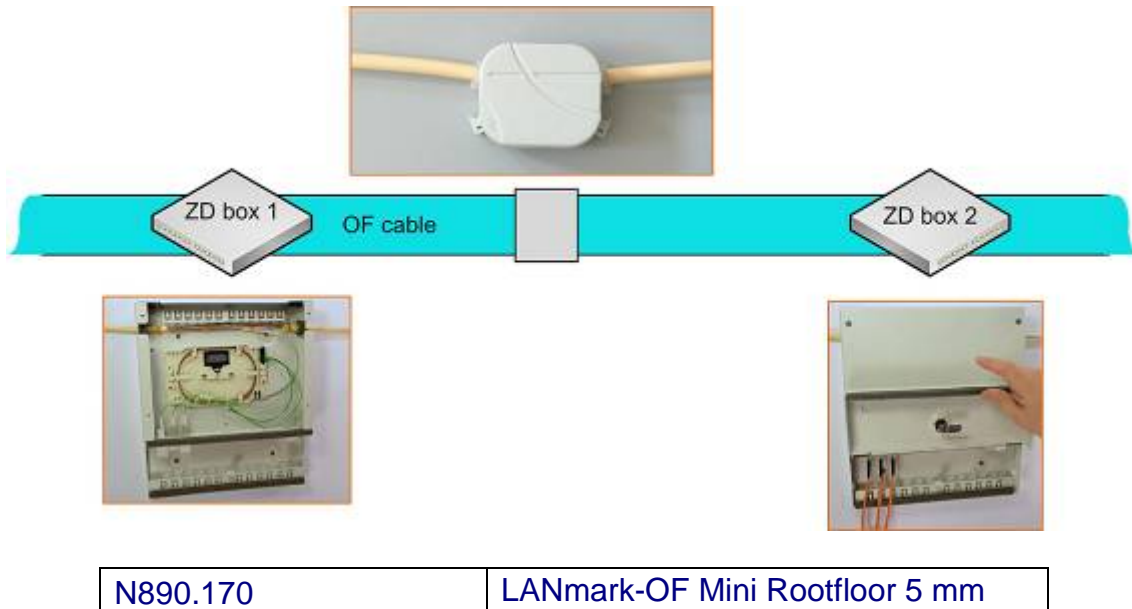
N890.147	Presse-étoupe LANmark-OF 20 mm
N890.044	Gaine de distribution LANmark-OF (rouleau de 10 m)

Exemple de telle répartition entre panneaux

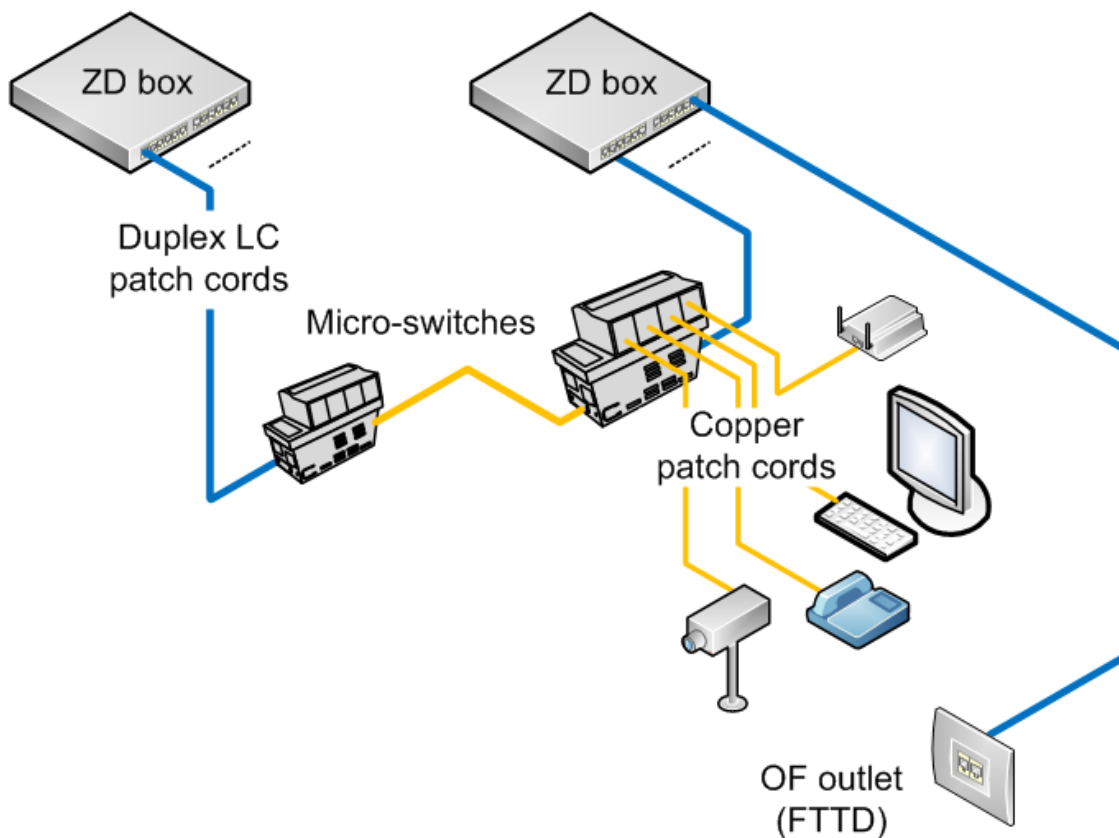


C. Boîtier de protection de câble

Cet accessoire est requis pour protéger les faisceaux mis à nu pendant la procédure de raccordement (voir chapitre 4.3).



7.2. Répartition OF - liens boîte ZD vers microswitch



7.2.1. Cordons de brassage OF

Des cordons de brassage OF LC traditionnels ou renforcés doivent être installés pour connecter les microswitches.

A. Cordons de brassage traditionnels

où XX = longueur du cordon de brassage en mètres



N123.5LLAXX	Cordon de brassage LANmark-OF Duplex LC Duplex LC OM3 LSZH XX m aqua
N123.7LLAXX	Cordon de brassage LANmark-OF Duplex LC Duplex LC OM4 LSZH XX m aqua
N123.4LLYXX	Cordon de brassage LANmark-OF Duplex LC Duplex LC OS2 LSZH XX m jaune

B. Cordons de brassage renforcés

Pour renforcer la résistance du cordon de brassage, chaque fibre à structure serrée du cordon est protégée par un tube flexible métallique.

Cette armure procure un haut niveau de protection mécanique, tout en conservant la flexibilité du cordon (rayon de courbure de 40 mm). Des tubes de protection ne sont donc plus requis le long du cheminement entre les boîtes ZD et les microswitches.



N123R.5LLAXX	Cordon de brassage LANmark-OF renforcé multimode 50/125 OM3 2LC-2LC LSZH aqua XX m
N123R.4LLYXX	Cordon de brassage LANmark-OF renforcé monomode 9/125 OS2 2LC-2LC LSZH jaune XX m

7.2.2. Prises terminales OF

Des microswitches sont requis en tant que convertisseurs de média pour permettre la connexion sur le réseau des équipements terminaux équipés d'interfaces Ethernet cuivre (RJ45).

Il est également possible de connecter des équipements terminaux équipés d'interfaces Ethernet FO au réseau (FTTD).

Dans ce cas, l'autre extrémité du cordon de brassage connecté à la boîte ZD doit être installée dans une prise FO.

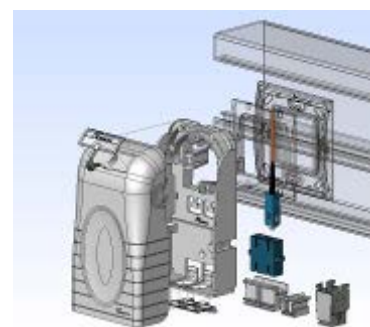
Deux types de prise différents peuvent être sélectionnés:

- Prise terminale traditionnelle Snap-In inclinée - Version un ou deux ports Snap-In



- Prise terminale FTTO - deux ports Snap-In

Ce type de prise est plus grand mais offre une meilleure protection aux connecteurs et à l'extrémité du cordon car il a été spécialement développé pour les systèmes FTTO.



N423.520	Module LANmark 45 x 45 incliné format EU pour 1 connecteur Snap-In, blanc
N423.540N	Module LANmark 45 x 45 incliné format EU pour 2 connecteurs Snap-In, blanc
N200.050	Prise LANmark 45 x 45 format EU, blanche
N420.035	Prise pour épissure LANmark-OF 45 x 45 pour 2 connecteurs Snap-In, blanche
N205.617	Adaptateur LANmark-OF Duplex LC Snap-In multimode aqua
N205.627	Adaptateur LANmark-OF Duplex LC Snap-In monomode

7.2.3. Microswitch



GigaSwitch V3 (V3.2 intern)

**Full Gigabit System
Energy Efficient Ethernet
PoE+
microSD Card
48VDC**

88303855	GigaSwitch V3 TP SFP-I 48 V ES3 (Uplinks: 1x SFP + 1x TP)
88303853	GigaSwitch V3 SFP-2VI 48 V ES3 (Uplinks: 2x SFP)

7.2.4. Modules SFP



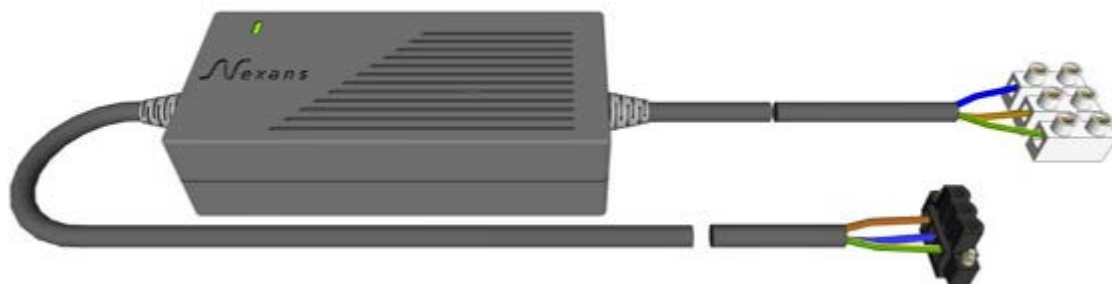
Fast Ethernet	
88646010	Nexans SFP 100 Transceiver GI(LC)E
88646011	Nexans SFP 100 Transceiver SM(LC)E L10
88646012	Nexans SFP 100 Transceiver SM(LC)E L40
88646013	Nexans SFP 100 Transceiver SM(LC)E L80
Giga Ethernet	
88646015	Nexans SFP 1000 Transceiver GI(LC)E
88646016	Nexans SFP 1000 Transceiver SM(LC)E L10
88646017	Nexans SFP 1000 Transceiver SM(LC)E L40
88646018	Nexans SFP 1000 Transceiver SM(LC)E L80

7.2.5. Unité d'alimentation

Une unité d'alimentation est requise pour chaque microswitch

Nexans Part.No. : **88646066**

Installation Power Supply 54VDC/65W



Solution alternative: Profil d'installation avec alimentation intégrée - P/N: 88646087



7.2.6. Accessoires

Plusieurs accessoires de montage sont disponibles pour installer les microswitches dans ou sur les murs, dans des goulottes, dans des boîtes de sol, sur des piliers...

Veillez contacter votre représentant Nexans.



7.3. Cordons de brassage cuivre

Des cordons de brassage cuivre sont requis

- pour connecter les équipements de l'utilisateur final aux 4 ports RJ45 du microswitch
- pour connecter les microswitches impair et pair à des fins de redondance

Il est recommandé d'utiliser des cordons de brassage Cat.6 écrantés.



N11G.P1B0300K	Cordon de brassage LANmark-6 10G Cat 6 500 MHz écranté LSZH 3 m orange
N11G.P1B0500K	Cordon de brassage LANmark-6 10G Cat 6 500 MHz écranté LSZH 5 m orange
N11G.P1B1000K	Cordon de brassage LANmark-6 10G Cat 6 500 MHz écranté LSZH 10 m orange
N11G.P1B2000K	Cordon de brassage LANmark-6 10G Cat 6 500 MHz écranté LSZH 20 m orange
N11G.P1B3000K	Cordon de brassage LANmark-6 10G Cat 6 500 MHz écranté LSZH 30 m orange
N11G.P1B4000K	Cordon de brassage LANmark-6 10G Cat 6 500 MHz écranté LSZH 40 m orange
N11G.P1B5000K	Cordon de brassage LANmark-6 10G Cat 6 500 MHz écranté LSZH 50 m orange

Clause de non-responsabilité

Ce document est purement indicatif. Les normes de sécurité et procédures internationales et locales doivent être observées et suivies à tout moment.

Nexans Cabling Systems ne pourra être tenu pour responsable de tout dommage ou toute blessure, subi(e) directement ou indirectement, par des personnes, équipements ou activités, résultant de l'utilisation de ce document, en tout ou en partie.

Les pratiques contenues dans le présent document visent à guider des personnes ayant les compétences techniques requises, selon leur propre jugement et à leurs propres risques. Les pratiques recommandées sont basées sur des conditions typiques. Nexans ne garantit aucun résultat favorable ou n'assume aucune responsabilité vis-à-vis de ce document.

Nexans n'assume aucune responsabilité par rapport à la précision ou l'exhaustivité de ce document.

L'utilisateur doit vérifier les informations pour s'assurer de la conformité aux réglementations et codes applicables en vigueur, ainsi qu'aux exigences du projet.

Nexans se réserve le droit de modifier les spécifications techniques à tout moment, sans préavis.