

annexe 3 - Spécifications Techniques d'Accès au Service

Composante « Accès et collecte FTTE LAN activés » de
l'Offre FTTE Active LAN

Table des matières

ARTICLE 1- INTRODUCTION.....	3
ARTICLE 2 - PRESENTATION DU SERVICE FTTE LAN.....	4
1. LES ELEMENTS DU SERVICE.....	4
2. PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT DU SERVICE	5
2.1. MTU.....	5
2.2. OAM Ethernet.....	5
ARTICLE 3 - L'ACCES AU SERVICE.....	6
3. LE RACCORDEMENT DE LIVRAISON	6
3.1. LIMITATION DU DEBIT DES VLAN DE LIVRAISON PAR CLASSE DE SERVICE	6
4. L'ACCES DU SITE EXTREMITÉ	6
4.1. INTERFACE DE SERVICE AVEC EAS.....	6
5. DEBITS ET PROFILS DE CoS A L'ACCES.....	7
5.1. DEBITS DE L'ACCES	7
5.2. CLASSES DE SERVICE (CoS).....	7
5.3. PROFILS DE CoS	7
6. GESTION DES VLAN	8
6.1. VLAN STACKING.....	8
6.1.1. ACCES AVEC PROFIL MONO-CoS.....	8
6.2. NIVEAUX DE VLAN.....	8
6.3. VLAN DE LIVRAISON SUR LE RACCORDEMENT	8
6.4. TRAITEMENT DES TRAMES AVEC MARQUAGE DOT1P.....	9
6.4.1. CAS DES PROFILS MONO CoS.....	9
6.4.2. SECURISATION DE LA LIVRAISON DES ACCES.....	10
ARTICLE 4 – DESSERTES INTERNES.....	11
6.5. RACCORDEMENT CLIENT SUR UN PRE EXTERIEUR	11
6.6. RACCORDEMENT CLIENT SUR UN PRE INTERIEUR	12
6.7. DESSERTE INTERNE CLIENT DU SITE CLIENT FINAL	12
6.8. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES EQUIPEMENTS TERMINAUX ET DU CABLE OPTIQUE	13
ANNEXE A - NORMES ET STANDARDS APPLICABLES AU SERVICE	15
ANNEXE B - CONDITIONS GENERALES D'ENVIRONNEMENT DES SERVICES DE TRANSPORT DE DONNEES DE BFC FIBRE.....	16
ANNEXE C - TERMINOLOGIE	24
ANNEXE D - VALEURS INDICATIVES DE PERFORMANCES DES CLASSES DE SERVICE	25

Article 1- Introduction

Ce document définit les Spécifications Techniques d'Accès au Service (STAS) du service FTTE Lan, ci-après dénommé « le Service ».

Ce document décrit notamment :

- L'interface permettant l'interfonctionnement entre les équipements de l'Opérateur et les équipements BFC FIBRE donnant accès au Service,
- Les fonctionnalités mises en œuvre pour fournir le Service,
- Les prestations à la charge de l'Opérateur.

Le document principal comprend les annexes suivantes :

- Annexe A : normes et standards applicables au Service
- Annexe B : conditions générales d'environnement des services de transport de données
- Annexe C : terminologie
- Annexe D : valeurs indicatives de performances des Classes de Service

L'annexe B décrit les conditions générales qui s'appliquent à l'installation dans les locaux de l'Opérateur ou d'un tiers désigné par Lui, des équipements de BFC FIBRE nécessaires à la fourniture d'un service de transport de données. Si la fourniture du Service requiert des conditions d'environnement particulières, elles sont précisées dans le présent document.

Cette offre s'appuie sur une Boucle Locale Optique dont le déploiement dans le réseau est mutualisé avec celui de FTTH. Cependant chaque Accès est produit sur une fibre optique de la boucle locale dédié.

Le périmètre est celui de la Boucle Locale Optique opérée par BFC FIBRE.

Article 2 - Présentation du service FTTE LAN

1. Les éléments du service

Le Service est une offre d'accès et de collecte de trafic issu de Sites Extrémités vers un Point de Présence (PoP) de l'Opérateur via le réseau de collecte de BFC FIBRE.

Le Service est constitué par des **Accès** qui relient le Site Extrémité client final au réseau BFC FIBRE : l'Accès est caractérisé par un support optique mono fibre, le type d'Interface de Service, le débit et le profil de Classes de Service (CoS).

Les Accès ne peuvent pas communiquer directement entre eux; un rebond par le POP Opérateur est nécessaire. Le rebond est effectué sur un équipement de l'Opérateur.

L'Interface de Service d'un Accès est portée par un EAS BFC FIBRE. Elle est de type Gigabit Ethernet.

L'Accès est dédié au Service, il ne peut cohabiter avec aucune autre offre.

Le Raccordement de livraison est un Raccordement Multi Services local ou national. En livraison locale, le raccordement est souscrit auprès de BFC FIBRE. En livraison nationale, le raccordement est souscrit auprès du BFC FIBRE ou déjà souscrit auprès d'un autre RIP Orange activé.

En fonction de la localisation du raccordement de livraison, la collecte du trafic est réalisée soit au niveau local, soit au niveau national. Lorsque la collecte est réalisée au niveau national, l'option de collecte nationale est de fait souscrite et facturée au titre du contrat de l'offre d'accès FTTE LAN Activée de BFC FIBRE.

Le trafic issu des Accès est livré :

- soit sur un unique Raccordement sans sécurisation de la livraison,
- soit sur un couple de raccordement Nominal / Secours avec sécurisation de la livraison.

La mise en œuvre de la sécurisation est systématique dès lors qu'un raccordement de secours existe. Les mécanismes de sécurisation sont décrits ci-après dans le présent document.

Le synoptique général du Service est représenté par le schéma ci-dessous :

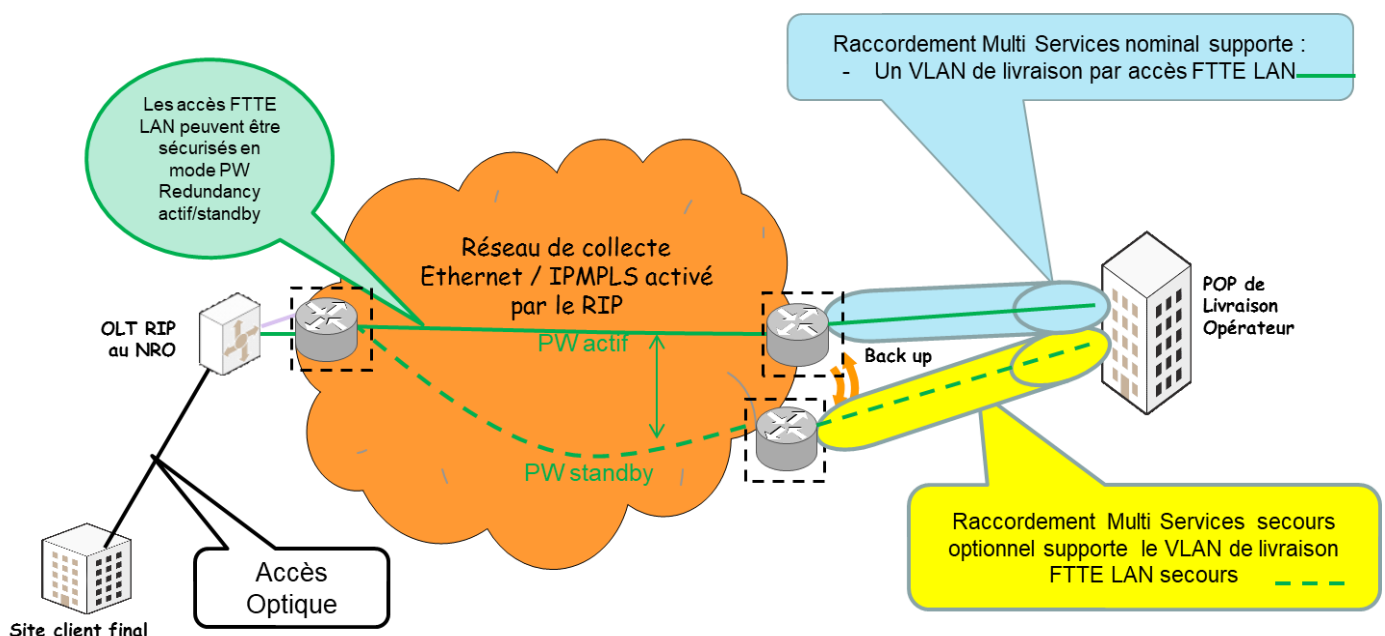


Figure 1 : synoptique d'architecture du Service

2. Principes de fonctionnement du service

Sur le port GE de l'EAS BFC FIBRE de l'Accès, les modalités protocolaires (Vlan ou pas) dépendent du type du profil d'Accès souscrit

Dans le réseau BFC FIBRE, le trafic est ensuite acheminé par des L2VPN de type VPWS qui se termine sur le routeur BFC FIBRE où les trames Ethernet sont récupérées puis transportées jusqu'au routeur de l'Opérateur via des VLAN de livraison dédiés à chaque accès sur les raccordements de livraison.

Lorsqu'un Raccordement de secours a été souscrit pour sécuriser le raccordement Nominal, la sécurisation de la livraison est assurée pour chaque accès par le mécanisme de PW Redundancy. Il faut noter que le VLAN de livraison Secours sur le raccordement de Secours conservera le même N° que le VLAN Nominal sur le raccordement Nominal.

L'architecture fonctionnelle est décrite dans le schéma ci-dessous :

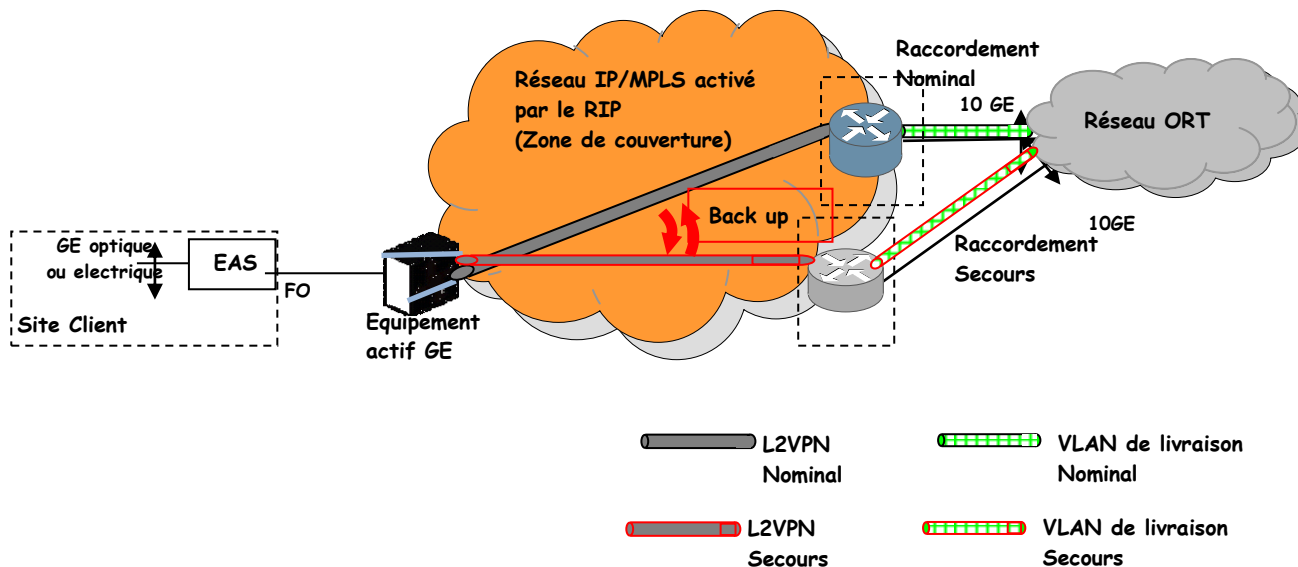


Figure 2° : architecture fonctionnelle du Service

2.1.MTU

La taille maximale autorisée des trames Ethernet (VLAN et FCS inclus) au titre du service est de 1796 octets.

Toute trame Ethernet de taille supérieure aux MTU indiquées ci-dessus est détruite dans le réseau BFC FIBRE.

2.2.OAM Ethernet

Le Service est transparent aux messages OAM Ethernet Connectivity Fault Management (802.1ag) « Continuity Check », « Loopback » (cette transparence est valable pour les niveaux 3 à 7 sans VLAN et pour tous les niveaux si le trafic est marqué VLAN).

Les « Maintenance Domain » (MD) 802.1ag/Y.1731 de niveaux 0 à 2 sont réservés à BFC FIBRE.

Article 3 - l'accès au service

3. Le Raccordement de Livraison

Le Raccordement de Livraison est un raccordement Multiservices qui fait l'objet d'un contrat et de STAS spécifiques.

Le Raccordement supporte les flux échangés entre le POP Opérateur et les Sites Extrémités clients finals. Le Raccordement est constitué d'une ou plusieurs paires de fibres optiques.

3.1. Limitation du débit des VLAN de livraison par Classe de Service

Le trafic cumulé de l'ensemble des VLAN de livraison des flux de trafic unicast (FTTH et FTTE) sur un même Raccordement Multiservice est limité de la façon suivante:

- le débit cumulé de la classe de service CRT est limité à 1 Gbits/s ;
- le débit cumulé de la classe de service C1 est limité à 2 Gbits/s ;
- le débit cumulé de la classe de service C2 est limité à 5 Gbits/s ;
- le débit cumulé de la classe de service C3 n'est pas limité;

4. l'Accès du Site Extrémité

L'interface de Service proposée est de type Gigabit Ethernet avec installation d'un EAS BFC FIBRE.

4.1. Interface de Service avec EAS

L'EAS nécessite une alimentation électrique de 230 V AC avec une puissance de l'ordre de 10 W et ses dimensions sont communiquées à l'opérateur à sa demande.

L'interface Ethernet RJ45 proposée est décrite dans le tableau ci-dessous.

Type d'interface de service	Portée (mètres)	Type de connecteur	Impédance	Type de câbles à utiliser
1000 Base-T (compatible 100base-TX)	90	ISO 8877 (RJ 45)	100 ohms	UTP 6

Tableau des caractéristiques de l'Interface de Service de type Ethernet RJ 45

La fonctionnalité « auto négociation » est mise en œuvre sur l'interface Gigabit Ethernet RJ45 de l'EAS BFC FIBRE.

Les Accès ne sont proposés qu'avec Interface de Service Gigabit Ethernet. La mise en place d'une interface Fast Ethernet sur l'équipement du client final reste toutefois compatible avec l'interface Giga Ethernet RJ45 pour les débits inférieurs ou égaux à 100Mb/s. Au-delà de 100Mb/s, l'interface GE est requise sur l'équipement du client final.

Les caractéristiques physiques des Interface de Service de type Gigabit Ethernet optiques sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Type d'interface de service	Type de connecteur	Type de fibre optique	Longueur d'onde	Puissance Émission Min / max	Sensibilité en réception	Saturation en réception	Normes de référence
1000 Base-SX	LC Connector	Multimode Fiber (MMF)	850 nm	-9.5dBm / 0 dBm	-17dBm	0dBm	IEEE802.3z
1000 Base-LX	LC Connector	Single Mode Fiber (SMF)	1310 nm	-11dBm / -3dBm	-19dBm	-3dBm	IEEE802.3z

Tableau des caractéristiques des Interfaces de Service de type Gigabit Ethernet

Le type d'Interface de Service est précisé par l'Opérateur lors de la commande de l'accès.

La fonctionnalité « auto négociation » est mise en œuvre sur les interfaces GE optiques de l'EAS BFC FIBRE.

5. Débits et profils de CoS à l'Accès

5.1. Débits de l'Accès

Débit commandé par l'Opérateur (en Mbit/s)	Débit Ethernet en kbit/s par Accès
2	1950
4	3880
10	9810
20	19700
30	29500
40	39100
50	48800
100	97600
200	196000
300	293000
500	487000
1000	967000

Tableau des débits d'Accès

Les débits Ethernet sont donnés pour des trames Ethernet de 1500 octets (VLAN et FCS inclus).

Le débit est utilisable dans les 2 sens simultanément (descendant, montant).

Le trafic de livraison des accès FTTE LAN n'est limité que par la capacité du raccordement et l'éventuelle concurrence avec les autres services de collecte livrés sur le raccordement.

Tolérance aux pics de trafic :

L'ingénierie du service n'est pas prévue pour supporter les pics de trafic (bursts). En conséquence, l'Opérateur doit limiter son trafic au débit contractuel souscrit pour un bon fonctionnement du service.

La mise en œuvre d'un mécanisme de « traffic shaping » est recommandée sur les équipements de l'Opérateur (coté client final et raccordement Opérateur).

5.2. Classes de Service (CoS)

Le Service permet à l'Opérateur de gérer la priorité de ses flux dans différentes Classes de Service (CoS) parmi :

- la classe **data garantie** pour les flux de type data prioritaire et vidéo,
- la classe **data entreprise** pour les flux de type data entreprise non prioritaire.

Les Classes de Service s'appliquent, en cas de congestion, au trafic entre un Site Extrémité et le POP Opérateur et inversement.

- La Classe data garantie permet d'écouler un flux de données dont le débit est garanti à tout instant. Cette garantie n'est plus apportée en cas de congestion dans le réseau impactant cette classe de service.
- La classe data entreprise permet d'écouler un flux de données dont le débit peut atteindre le débit d'Accès. La classe data entreprise est plus priorisée que la classe best effort du réseau, commercialisée au titre d'autres services de BFC FIBRE. Cette classe data entreprise est donc acheminée dans le réseau au débit d'Accès dans la mesure où l'état de charge du réseau le permet.

Les valeurs indicatives de performance des trois Classes de Service sont précisées en annexe D.

5.3. profils de CoS

Lors de la commande d'un Accès, l'Opérateur précise le profil de CoS associé parmi :

- **profil mono-CoS data entreprise** : l'ensemble du trafic Opérateur en provenance et à destination dudit Accès est priorisé dans la CoS data entreprise.

- **profil mono-CoS data garantie** : l'ensemble du trafic Opérateur en provenance et à destination dudit Accès est priorisé dans la CoS data garantie.

Les trames Ethernet de l'Opérateur sont priorisées dans l'une des CoS en fonction du marquage dot1p réalisé par l'Opérateur (cf. §6.4).

Remarque : le marquage DSCP des paquets IP de l'Opérateur (encapsulés dans les trames Ethernet) n'est pas modifié par BFC FIBRE.

6. Gestion des Vlan

6.1. VLAN stacking

Les VLAN de livraison sur le Raccordement Multiservices doivent être pris dans la plage 1 à 4000.

Afin d'identifier et de segmenter les flux issus des Sites Extrémités sur le Raccordement de Livraison, le Service propose le mode de gestion VLAN Stacking : le trafic associé à chaque Accès collecté est livré sur un VLAN de livraison ajouté par le Service.

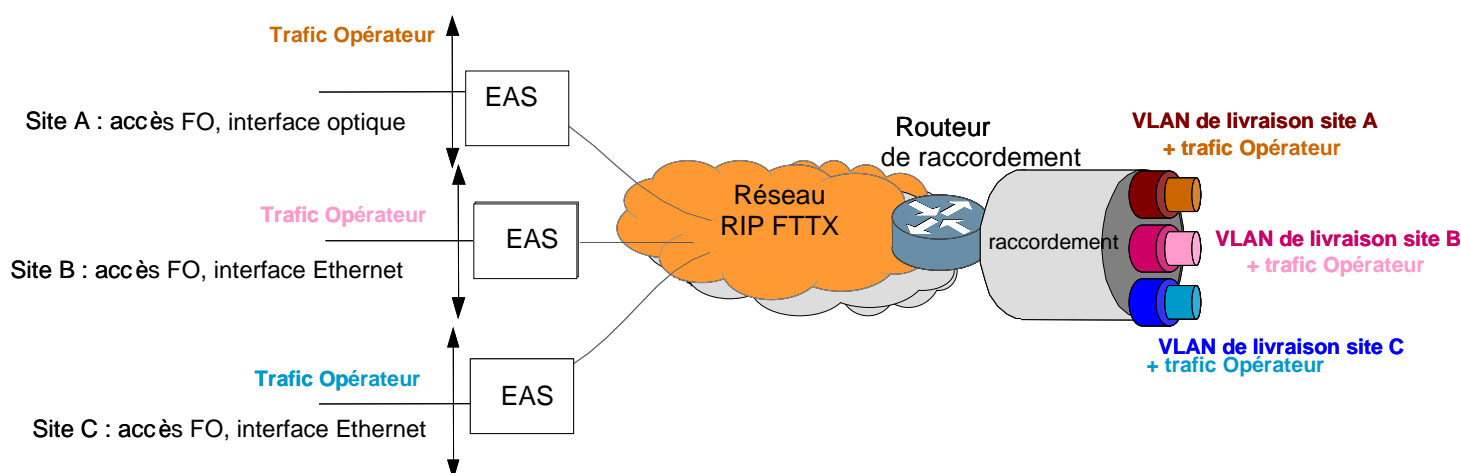


Figure 4 : VLAN Stacking

6.1.1. Accès avec profil mono-CoS

Sur le Site Extrémité, toutes les trames Ethernet de l'Opérateur émises/reçues par l'équipement Opérateur du Site Extrémité peuvent être marquées ou non VLAN.

Le trafic Opérateur associé à l'accès est transporté de bout en bout par BFC FIBRE de manière transparente. Sur le Raccordement de Livraison, le flux d'un accès mono-Cos est livré inchangé mais dans un VLAN de livraison ajouté par le Service (EtherType de type 0x8100). Les trames comprennent donc au moins un niveau de marquage VLAN.

6.2. Niveaux de Vlan

Quatre niveaux de VLAN sont autorisés sur l'Accès d'un site Extrémité.

Cinq niveaux de VLAN sont autorisés sur le Raccordement de Livraison (yc le VLAN de livraison ajouté).

6.3. VLAN de livraison sur le Raccordement

Lors de la commande de l'Accès, l'Opérateur précise le numéro de VLAN de livraison selon les règles suivantes :

- le n° de VLAN de livraison doit être choisi dans la plage [1;4000],
- sur un même Raccordement, chaque Accès doit correspondre à un n° de VLAN de livraison différent.

Le Vlan de livraison doit nécessairement avoir un EtherType de type 0x8100.

Dans le cas d'un raccordement secours, le N° de VLAN de livraison de chaque accès est identique sur le couple de raccordement.

6.4. Traitement des trames avec marquage dot1p

6.4.1. Cas des profils mono Cos

Si le trafic est marqué VLAN, le marquage dot1p est ignoré. La classification du trafic dans la Cos dépend du profil mono-CoS (data entreprise ou data garantie) souscrit.

- **dans le sens montant (Site Extrémité vers POP Opérateur) :**

Profil mono-CoS data entreprise :

trafic entrant Valeur champ dot1p sur le Vlan Opérateur	CoS affectée au trafic	trafic sortant Valeur champ dot1p sur le Vlan de livraison
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ou absence de VLAN	data entreprise	2

Profil mono-CoS data garantie :

trafic entrant Valeur champ dot1p sur le Vlan Opérateur	CoS affectée au trafic	trafic sortant Valeur champ dot1p sur le Vlan de livraison
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ou absence de VLAN	data garantie	4

- **dans le sens descendant (POP Opérateur vers Site Extrémité) :**

Profil mono-CoS data garantie ou mono-CoS data entreprise :

trafic entrant Valeur champ dot1p sur le Vlan de livraison	CoS affectée au trafic	trafic sortant
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	data garantie ou data entreprise selon profil de l'accès associé	Récupération du trafic intégré dans le Vlan Livraison associé à l'accès (Vlan de livraison non restitué)

6.4.2. Sécurisation de la livraison des accès

Lorsque l'opérateur a souscrit un raccordement de secours pour la livraison de ses services, BFC FIBRE met en place dans son réseau un mécanisme de sécurisation des tunnels appelé fonction PW redundancy.

Ainsi dans le réseau de collecte IP/MPLS, BFC FIBRE crée deux tunnels VPWS différents pour transporter les flux issus des Accès FTTE souscrits par l'Opérateur : l'un nominal terminé sur le routeur portant le Raccordement livraison nominal, l'autre de secours terminé sur le routeur portant le Raccordement de livraison secours. Chaque tunnel VPWS nominal ou secours est prolongé jusqu'au Raccordement par un VLAN de livraison, respectivement nominal ou secours avec un même VLAN ID.

En l'absence d'incident seule la livraison Nominale est active. La livraison de secours est en mode Standby.

En cas d'incident affectant le Raccordement de livraison nominal, le trafic nominal est basculé automatiquement sur le tunnel VPWS de secours et transporté via le VLAN secours configuré sur le raccordement secours connecté à l'équipement de l'Opérateur.

L'Opérateur mettra en place entre son réseau et les deux (2) Raccordement de livraison nominal et secours de BFC FIBRE des mécanismes qui permettent de gérer la bascule du trafic sur le raccordement secours en cas d'incident comme le rétablissement sur le raccordement nominal, une fois le service rétabli.

BFC FIBRE peut être amené à activer le mécanisme de sécurisation pour ses besoins de maintenance réseau. Cette activation sera gérée dans le cadre de Travaux Programmés (TP).

La bascule nominal/secours n'est pas transparente pour l'Opérateur et la durée de coupure du service de niveau 2 sur le réseau de BFC FIBRE est estimée inférieure à quelques secondes. Ce temps ne prend pas en compte les temps de détection sur les mécanismes mis en œuvre par l'Opérateur pour le rétablissement des services de niveau 3.

Article 4 – dessertes internes

Le raccordement du Client Final sera réalisé par BFC FIBRE depuis un Point de Raccordement Entreprise (PRE) sur le réseau BFC FIBRE.

Le PRE est commun à plusieurs clients, et peut se situer

- soit en extérieur, commun à plusieurs adresses
- soit à l'intérieur dans les parties communes pour le cas d'immeubles collectifs par exemple.

Le choix de l'emplacement du PRE est fait par BFC FIBRE.

6.5. Raccordement client sur un PRE extérieur

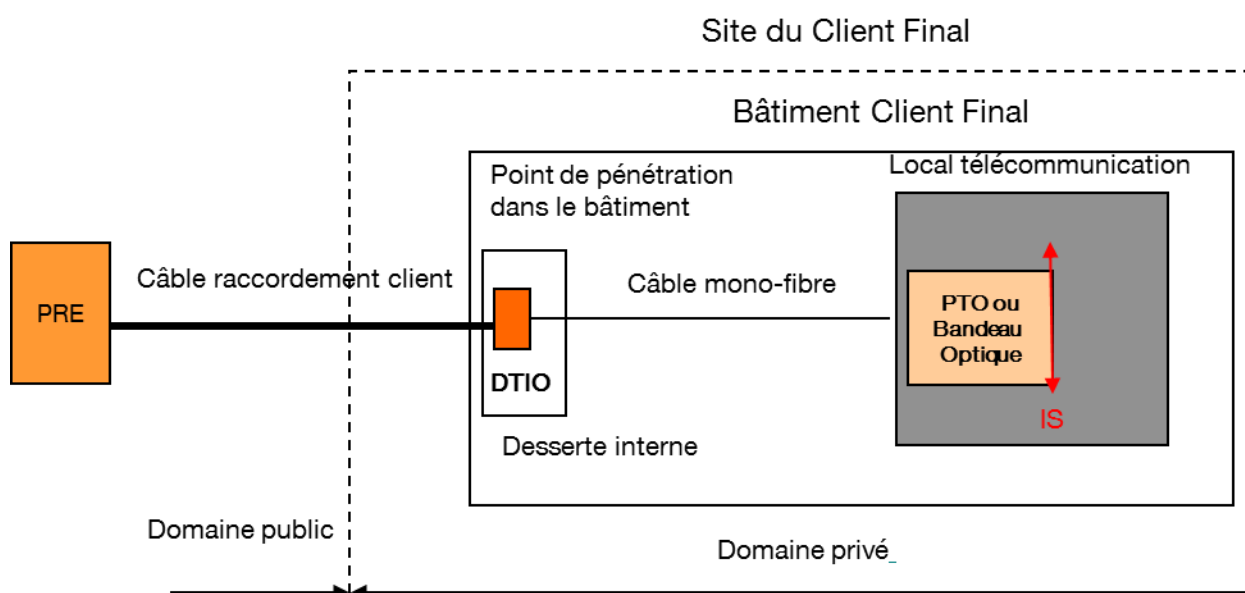


Figure 5 : raccordement sur PRE extérieur

Le cheminement de la liaison entre le PRE et le domaine privé du site du Client Final dépend du type d'adduction du site du Client Final. Il peut être constitué de :

- branchement souterrain : réutilisation d'un fourreau existant, libre ou occupé avec passage possible
- branchement aérien : passage du câble sur l'infrastructure d'exploitant tiers (Poteaux Orange et/ou exploitants d'énergie électrique), nécessitant l'accord spécifique préalable des exploitants Tiers
- branchement de façade : le passage du câble sur façade nécessite l'accord spécifique préalable des propriétaires des façades parcourues.

Dans le cas où il y a un parcours dans des infrastructures privées, il sera à la charge de l'Opérateur d'obtenir les autorisations nécessaires.

6.6. Raccordement client sur un PRE intérieur

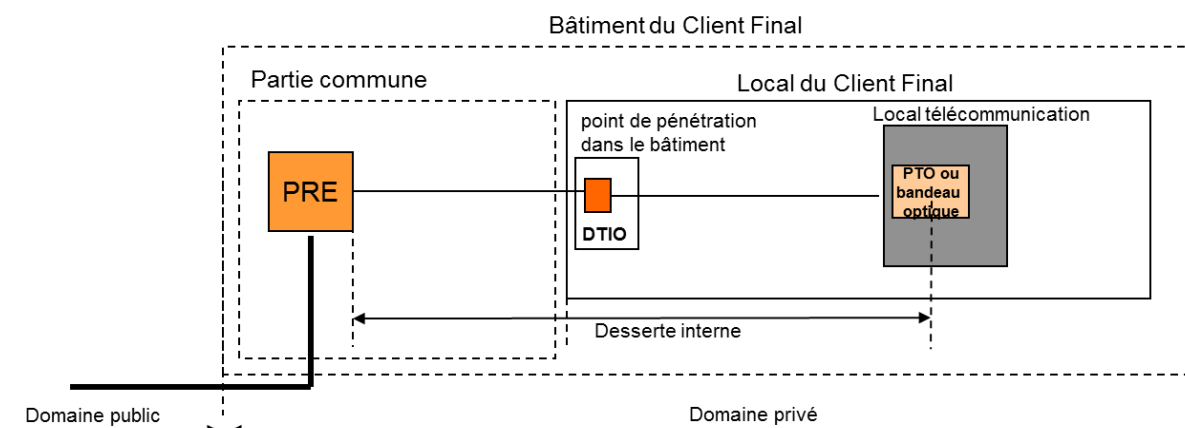


Figure 6 : raccordement sur PRE intérieur

Le PRE peut être posé en réactif lors de la 1^{ère} commande à l'adresse du site Client Final. Dans ce cas, la pose du PRE dans les parties communes de l'immeuble devra au préalable faire l'objet de l'accord du propriétaire ou syndic de l'immeuble. Il sera à la charge de l'opérateur d'obtenir les autorisations nécessaires auprès du Client Final (à établir lors du POC par BFC FIBRE).

Le passage du câble optique, entre le PRE et le local Client Final peut être réalisé de trois manières :

- Réutilisation d'un fourreau existant, libre ou occupé avec passage possible
- Réutilisation d'une goulotte ou d'un platelage mise à disposition par le Client Final
- Passage du câble en apparent : sous réserve de l'accord spécifique du syndic (à obtenir par l'Opérateur).

6.7. Desserte interne client du site Client Final

La pose d'un Dispositif de Terminaison Intérieur Optique (DTIO) est réalisée à l'entrée du site Client Final : il permet entre autre de faire un changement de câble de type extérieur en câble de type intérieur.

La prestation de desserte interne sur le site du Client Final est réalisée en standard dans le cadre du Service, dans les conditions suivantes :

- longueur linéaire de câble ≤ 30 mètres à l'intérieur du site client entre l'entrée du domaine privée et la DTIO
- distance entre la DTIO et PTO (ou bandeau optique) d'une longueur linéaire maximum de 30 m. Pour une distance linéaire comprise entre 30 et 60m, un tarif forfaitaire indiqué dans l'annexe prix s'applique
- Travaux en hauteur à moins de 2,5 mètres;
- pose du câble en apparent, ou à l'intérieur d'une gaine technique, d'une goulotte ou d'un chemin de câble existant, sous réserve que ce soit ouvert par le client, et tout ceci, sans déplacement de mobilier
- pas de percement de murs d'une épaisseur supérieure à 25 centimètres
- pas de passage de câble dans les faux plafonds et faux planchers
- intervention réalisée en Heures Ouvrées (du lundi au vendredi, de 8 heures à 18 heures)
- Respect de la réglementation sur l'amiante (DTA pour les immeubles construits avant 1997).

Le cheminement du câble retenu sera le plus simple possible et respectera, en particulier, les contraintes de courbure admissibles par les fibres optiques. Les installations pour permettre le passage du câble doivent être mises à disposition par le client.

Dans le cas où les conditions de branchement ne répondent pas aux critères ci-dessus, une étude de faisabilité et l'établissement d'un devis pour les travaux seront effectués par BFC FIBRE.

Sur le domaine privé du Site Client Final, les câblages reliant :

- l'Interface de Service de BFC FIBRE à l'Équipement Opérateur,
- le Point d'Entrée du Site à l'Interface de Service de BFC FIBRE,

sont désignés sous le vocable de **dessertes internes**, (respectivement, desserte interne côté Équipement Opérateur, desserte côté réseau BFC FIBRE). La desserte interne coté Opérateur est sous la responsabilité de l'Opérateur. Toute intervention sur les dessertes internes devra être au préalable notifiée à BFC FIBRE pour accord.

Le raccordement client final avec EAS) est représenté par le schéma si dessous.

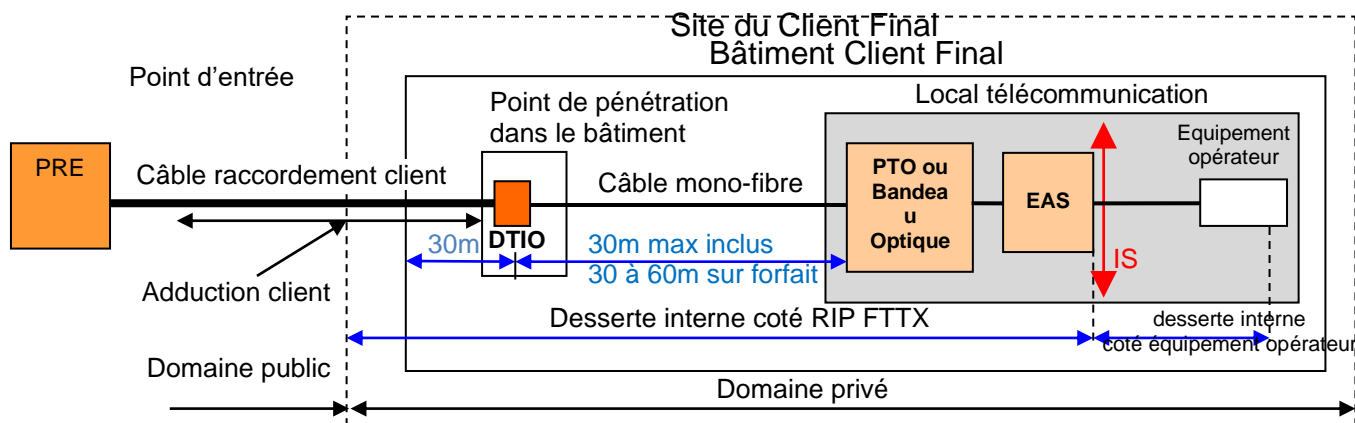


Figure 7 : raccordement côté Client Final avec EAS

6.8. Caractéristiques techniques des équipements terminaux et du câble optique

• caractéristiques techniques du câble optique

Le câble utilisé pour le raccordement aura les caractéristiques suivantes :

- type de fibre : G657 A-2
- gaine LS0H pour la partie intérieure au bâtiment

L'accès est livré sur un connecteur de type SC/APC 8°.

Les attributs géométriques et de transmission de fibres optiques monomodes et câbles sont conformes à l'UIT –G.657 A2.

Les caractéristiques des différentes composantes sont décrites ci-dessous.

Longueur d'onde de coupure	□cf □□1260 nm
Dispersion chromatique	
Longueur d'onde de dispersion nulle	□o : 1300-1324 nm
Pente à □o	So □□0.092 ps/(nm².km)
□□= 1550 nm	Dc □□18 ps/(nm.km)
Affaiblissement linéique	
1260 □□□□□1650 nm***	□□0.40 dB/km
Dispersion de mode de polarisation de la fibre en câble (□□= 1550 nm)	□□0.20 ps / ∇km

• caractéristiques des équipements terminaux

Le câble utilisé pour le raccordement aura les caractéristiques suivantes :

- type de fibre : G657 A-2
- gaine LS0H pour la partie intérieure au bâtiment

L'accès est livré sur un connecteur de type SC/APC 8°.

Le prolongement entre la DTIO et le point de livraison du service est réalisé en standard sur une prise de terminaison optique (PTO) mono fibre fixée au mur ou installée sur rail métallique standardisé (RailDIN) existant.



Figure 8 : exemple de PTO

En option, la livraison pourra se faire sur un bandeau optique pour l'installation dans une baie 19'. Le Bandeau Optique est fourni et installé par BFC FIBRE. Il est fixé dans un emplacement désigné par l'Opérateur.

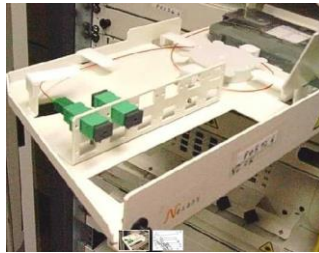


Figure 9 : exemple de bandeau optique

Annexe A - normes et standards applicables au Service

[IEEE 802.1d]	cette norme spécifie le mode de gestion du spanning tree par les ponts et les commutateurs.
[IEEE 802.1p]	cette partie de la norme IEEE 802.1 spécifie les Classes de Service.
[IEEE 802.1q]	cette partie de la norme IEEE 802.1 spécifie le tagging de VLAN.
[IEEE 802.3z]	cette partie de la norme IEEE 802.3 spécifie le niveau physique pour les réseaux 1Gbit/s 1000 base SX, 1000 base LX.
[IEEE 802.3ae]	cette partie de la norme IEEE 802.3 spécifie le niveau physique pour les réseaux 10Gbit/s 10GBASE-LR, 10GBASE-ER.
[IEEE 802.3ad]	cette partie de la norme IEEE 802.3 spécifie le protocole LACP permettant l'agrégation de liens (LAG)
[IEEE 802.3x]	cette partie de la norme IEEE 802.3 spécifie le mode de transmission full duplex sur les réseaux Ethernet – Fast Ethernet.
[IEEE 802.3ah]	cette partie de la norme IEEE 802.3 spécifie le mode de transmission Ethernet in The First Mile.

Annexe B - conditions générales d'environnement des services de transport de données de BFC FIBRE

Cette annexe définit les conditions d'installation des équipements de BFC FIBRE sur l'emplacement fourni par l'Opérateur dans le cas d'équipements installés sur Site Extrémité distant. .

L'Équipement d'Accès au Service (EAS) de BFC FIBRE est implanté dans un local technique fourni par l'Opérateur (appartenant à l'Opérateur ou à un tiers).

Ce local technique doit permettre d'assurer un fonctionnement optimal de l'EAS, de réaliser convenablement son installation et son exploitation/maintenance.

Le local technique est une construction en dur, facilement accessible par une personne, peu influencé par les conditions climatiques ou électromagnétiques extérieures. Le plafond, les murs et le sol sont exempts de trace d'humidité et ne se désagrègent pas au contact. Le sol est dur (béton, revêtement) et parfaitement plan.

Dans la suite du texte, il est fait référence à diverses normes. Elles constituent le minimum exigible et peuvent dans certaines circonstances ne pas suffire au bon fonctionnement des équipements, auquel cas BFC FIBRE se réserve la possibilité de demander des actions correctives supplémentaires. La liste de ces normes figure dans le paragraphe 2 de cette annexe.

Toute modification aux dispositions décrites ci-après fera l'objet d'un accord écrit entre BFC FIBRE et l'Opérateur.

1. Local technique

1.1 Accessibilité des locaux

Le chemin compris entre l'entrée du Site Extrémité et le local technique ne doit présenter, en aucun point du parcours, un risque pour la sécurité du personnel de BFC FIBRE amené à l'emprunter. En outre, il doit permettre le transport de matériel jusqu'au local technique. Il faudra donc vérifier que le parcours ne présente pas d'incompatibilité avec cet usage :

- dégagements suffisants pour le passage des matériels au niveau des Raccordements (0,8 m de passage au minimum) ;
- escalier, monte-charge, couloirs ;
- charge admissible/m².

Une issue de secours doit être prévue et les cheminements d'évacuation des locaux en cas d'urgence doivent être matérialisés.

En aucun cas le matériel ne sera amené dans le local en utilisant des échelles ou autre moyen ne présentant pas toute garantie de sécurité.

- Tous travaux à effectuer pour que les interventions du personnel de BFC FIBRE se fassent en sécurité sont pris en charge par l'Opérateur.

1.2 Hébergement de l'EAS

Dans le local technique, l'Opérateur mettra à disposition d' BFC FIBRE un emplacement dans une baie (ou une armoire) 19 pouces permettant de recevoir l'EAS. Le volume nécessaire est défini comme suit :

- surface : surface de la baie (ou armoire),
- hauteur : hauteur de l'EAS + 2U.

Il est recommandé que cet emplacement soit situé à environ 1,5 mètre du sol.

1.3 Volume de travail

Un espace suffisant est réservé à BFC FIBRE pour pouvoir intervenir sans difficulté sur le matériel, réaliser son raccordement (énergie, lignes de télécommunications) et positionner des instruments de mesure.

En règle générale, un dégagement de 1 m minimum est à prévoir à l'avant et à l'arrière de l'EAS pour permettre des interventions sur le matériel. La hauteur sous plafond sera au minimum de 2,2 m (Cf. guide UTE 15-900).

- L'emplacement de l'EAS doit permettre le travail à hauteur d'homme.

1.4 Sécurité électrique

L'Opérateur s'engage à ce que ses installations respectent le décret N° 88-1056 du 14/11/88 concernant la protection des travailleurs contre les risques électriques par l'application des documents suivants :

- NORMES : NF C 15-100, NF C 13-100, NF C 13-200
- PUBLICATION : NF C 18-510

La coupure de l'alimentation électrique des équipements de BFC FIBRE doit pouvoir être déclenchée par un dispositif d'arrêt d'urgence.

Dans le cas de desserte de Sites alimentés en haute tension ou bien situés au voisinage d'ouvrages électriques haute tension (pylônes, postes, Sites privés alimentés en haute tension ...) où il existe un risque lié à l'élévation de potentiel du sol en cas de défaut électrique HT, les mesures à appliquer en priorité sont celles nécessaires pour garantir la sécurité des personnes amenées à intervenir sur les équipements ou le réseau de télécommunication, basées sur les prescriptions de l'arrêté interministériel du 2 Avril 91 et de la circulaire du 16 Mai 91 du document UTE C11-001 (en particulier articles 56 et 68).

Lorsque le lien de raccordement entre le Site Extrémité et le réseau de BFC FIBRE est de type filaire métallique, il pourra être nécessaire d'installer sur ce lien des dispositifs d'isolement galvanique éventuellement complétés par des équipements d'adaptation de débit et la mise en œuvre d'une isolation électrique adaptée.

Dans les cas les plus sévères, la mise en œuvre d'un lien de raccordement en fibre optique pourra devenir indispensable.

Les frais liés à la fourniture et à l'installation de ces dispositifs, des éventuelles adaptations de débit ou du raccordement optique sont facturés à l'Opérateur.

Pour satisfaire aux exigences simultanées de protection contre une élévation de potentiel du sol et contre la foudre, la solution est un raccordement en fibre optique. Celui-ci pourra être imposé par BFC FIBRE pour les structures particulièrement exposées à la foudre du fait de leur grande hauteur par rapport à leur environnement comme les pylônes ou de leur situation géographique particulière comme pour des bâtiments situés sur le sommet d'une colline ou dans tout lieu fréquemment foudroyé.

• **Nota :** Dans les zones dites urbaines denses, typiquement des centres villes ou proches banlieues, où les constructions sont très rapprochées des réseaux enterrés, il est admis que la densité des structures métalliques enterrées confère à la zone un caractère équipotentiel rendant inutile l'application de mesures de protection contre les élévations de potentiel de sol.

Tous les équipements électriques et électroniques situés à proximité doivent être conformes aux exigences définies dans la norme NF EN 60950-1.

Voisinage d'installation alimentée en Haute tension

L'Opérateur doit signaler à BFC FIBRE la proximité de son installation avec des ouvrages électriques haute tension ne lui appartenant pas.

Les études à mener pour déterminer l'influence d'une élévation de potentiel du sol de ce site voisin sur l'installation de l'Opérateur sont à la charge de l'Opérateur.

Pour le voisinage d'ouvrages électriques de tension ≤ 20 kV, les distances suivantes entre extrémités des réseaux de terre des installations doivent être respectées :

Résistivité du sol	$\leq 300 \Omega.m$	$300 \Omega.m < \rho \leq 1000 \Omega.m$	$\rho > 1000 \Omega.m$
Distance entre prises de terre	8 m	16 m	24 m

Pour des installations de tension > 20 kV il faut réaliser une étude complète.

• En l'absence d'information de l'Opérateur, si BFC FIBRE constate lors d'une visite de Site ou à la mise en service le voisinage d'ouvrages HT ou des problèmes sur la ligne en exploitation, il se réserve le droit d'imposer les mesures de protection.

1.5 Equipement du local

1.5.1 Ligne téléphonique

Un poste téléphonique est mis à disposition des agents de BFC FIBRE et de ses sous-traitants lors des interventions sur le Site Extrémité. Cet élément est de nature à grandement faciliter les opérations et améliorer les délais de relève de dérangement et de mise en service.

1.5.2 Eclairage

L'éclairage est assuré par des lampes à incandescence ou fluorescentes positionnées de manière à éclairer les faces avant et arrière des équipements.

L'éclairement lumineux à 1 m du sol est de 400 Lux minimum (Cf. guide UTE 15-900). Le niveau de perturbations électromagnétiques conduites et rayonnées du système d'éclairage doit satisfaire aux exigences de la norme NF EN 55015.

La commande de l'éclairage se fait à l'entrée du local.

1.5.3 Prises de courant

L'Opérateur doit mettre à disposition :

- Deux prises ou départs 230V 2P+T (en fonction du type d'EAS), protégées par un disjoncteur différentiel (16A/30mA) dans le tableau électrique, dédiés à l'alimentation de l'EAS.
- Deux prises 230V 2P+T, protégées par un disjoncteur différentiel (16A/30mA), disponibles à moins de 5 mètres de l'EAS pour pouvoir raccorder des appareils de mesure ou de l'outillage.

1.5.4 Borne de terre ou d'équipotentialité

Le local doit être équipé d'une borne principale de terre ou d'une borne de terre.

Elle peut être située à proximité de conducteurs protégés IP2x, suivant la norme NF EN 60529 : "degré de protection procuré par les enveloppes (code IP)".

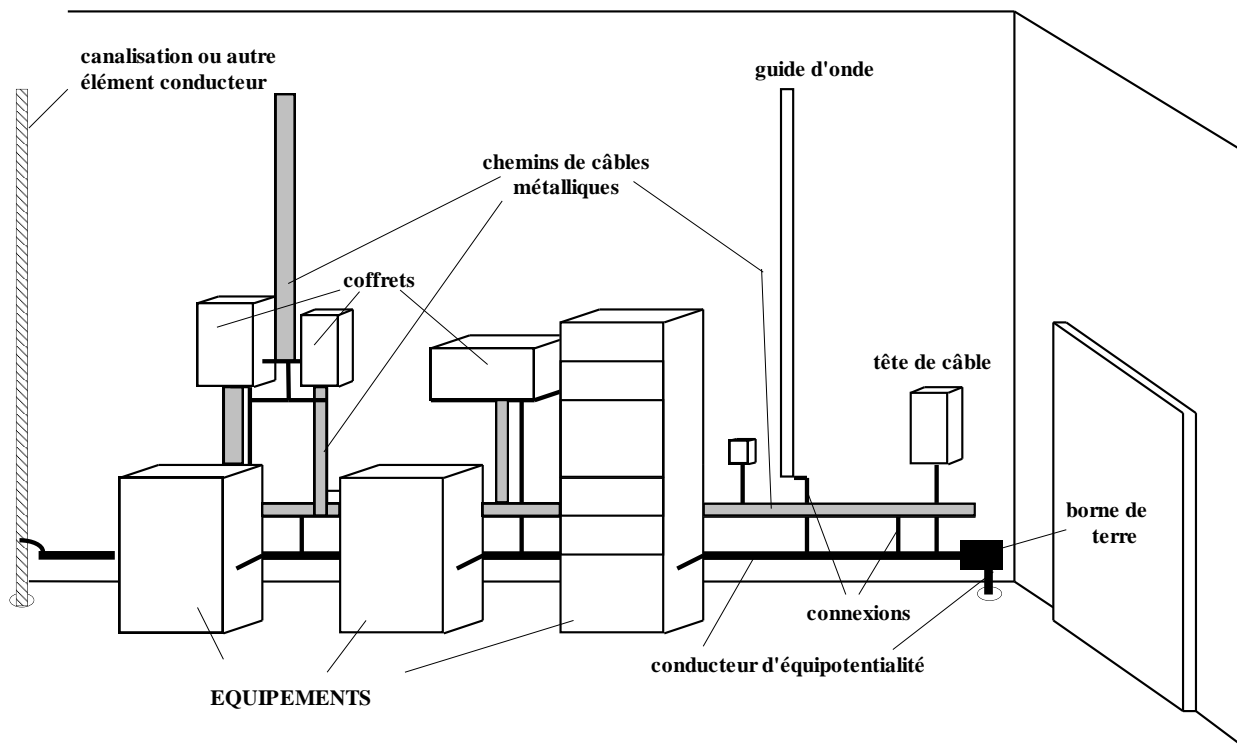
1.6 Protection contre les surtensions

1.6.1 Réseau de masse du local

Pour chaque Site Extrémité, BFC FIBRE définit une configuration minimale. Sa réalisation et son raccordement à la prise de terre du bâtiment (ou borne de terre) sont à la charge de l'Opérateur. Il doit être conforme à la norme CENELEC EN 50310. Dans le cas où le guide UTE C 15-900 apporte des précisions complémentaires, celles-ci sont prises en compte.

Dans le local où sont installés les équipements de BFC FIBRE, toutes les structures métalliques (canalisations d'eau, de chauffage, éléments métalliques de construction, armoires ou baies) seront interconnectées par au moins une liaison constituée d'un conducteur en cuivre de 16 mm² minimum et à la ceinture de masse (méplat de cuivre de 30 x 2 mm ou trolley de diamètre 8mm placé en périphérie de salle ou de zone d'implantation des équipements).

Toute autre structure métallique située à moins de 2m du réseau de masse doit y être connectée.



Le réseau de masse ainsi constitué sera directement relié par un conducteur en cuivre de 25 mm² minimum à la borne de terre du local.

Si un chemin de câble est requis (distance entre la tête de câble et l'EAS supérieure à 10m), il doit être raccordé aux structures métalliques du bâtiment, elles-mêmes reliées à la terre. On vise à réaliser une connexion tous les 10 mètres ou à défaut à chaque traversée de local.

1.6.2 Protection de l'accès télécom :

Installation, par BFC FIBRE, d'une tête de câble de télécommunication équipée de parafoudres ou d'un dispositif de terminaison intérieur protégé.

Dans le cas de sites étendus, les câbles de la desserte interne raccordés aux équipements de télécommunication doivent cheminer dans des goulottes métalliques reliées au réseau de masse à leurs extrémités et au minimum tous les 10 mètres.

1.6.3 Protection de l'accès énergie :

Dans le cas d'une alimentation en HTA, aucune mesure particulière à prévoir,

- Si le site est adducté en Basse Tension, installation, par l'Opérateur, de parafoudres de type 2 sur le câble d'adduction énergie.

1.7 Sites exposés à la foudre

Les conséquences d'un coup de foudre direct du Site Extrémité sur l'accès de télécommunication sont de la responsabilité de l'Opérateur. L'étendue des dommages peut concerner les équipements de BFC FIBRE situés chez l'Opérateur, le câble associé à leurs raccordements, et les équipements de traitement du signal situés en ligne.

L'analyse du risque foudre éventuellement complétée par une étude technique du site guidera l'Opérateur sur la nécessité de mettre en œuvre des moyens de protection particuliers.

Pour ces sites particulièrement exposés à la foudre ou de sites équipés de pylônes, les mesures complémentaires suivantes contribuent également à diminuer les risques et sont de ce fait vivement conseillées :

Utilisation de deux conducteurs écrans enfouis en pleine terre à proximité du câble de télécommunication. Côté local technique, ces conducteurs écrans seront reliés au réseau de masse.

Mise en œuvre de parafoudres de type 1 sur le câble d'adduction énergie.

1.8 Dommages dus à des surtensions issues des réseaux

Ces surtensions peuvent avoir pour origine le couplage de perturbations électromagnétiques (foudre, induction par des lignes électriques) aux câbles métalliques entrant dans le site.

La dégradation d'équipements de télécommunication alimentés en énergie par l'Opérateur, provoquées par des surtensions propagées par l'accès énergie, ne pourra être imputée à BFC FIBRE dans la mesure où aucune disposition technique n'aura été prise par l'Opérateur pour la protection de cet accès.

L'Opérateur devra diminuer les risques de dommage :

- en protégeant son alimentation en énergie (mise en place de parafoudres et/ou de transformateurs d'isolement par exemple). Il pourra se référer au guide UTE C 15-443.
- en assurant le découplage des prises de terre HTA et Basse Tension conformément aux règles techniques définies dans les conventions entre BFC FIBRE et les distributeurs d'énergie.

BFC FIBRE assure la protection de ses propres lignes, en fournissant des parafoudres conformes à la recommandation K12 de l'UIT-T et en les raccordant au réseau de masse. Il définit l'emplacement optimal des protections par rapport au réseau de masse.

1.9 Étanchéité

- Le local technique est non inondable et agencé de telle sorte que l'EAS sera exempt de risque de projection d'eau, de ruissellement et de condensation.

1.10 Mise à disposition

Les locaux sont livrés tous travaux terminés.

- Aucun travail ne peut être entrepris par l'Opérateur après mise à disposition des locaux sans que BFC FIBRE ne soit averti par lettre recommandée un mois avant le début des travaux et juge si le service peut ou non être maintenu pendant le chantier.

1.11 Environnement

1.11.1 Alimentation en énergie

L'interface d'alimentation 230V doit répondre aux spécifications telles que définies pour l'interface A dans la norme ETSI EN 300 132-1 et pour l'interface A3 dans la norme ETSI EN 300 132-3.

1.11.2 Electromagnétique

Tous les équipements électriques et électroniques situés à proximité doivent être conformes à la directive européenne sur la compatibilité électromagnétique (89/336/CEE) transcrite en droit français par le décret 92-587 complété par le décret 95-283, et comporter à ce titre un marquage CE réglementaire.

- En plus de la déclaration légale de conformité, le rapport d'essai sur lequel se base cette conformité ainsi que la configuration utilisée pour l'essai (pour résoudre tout cas éventuel de litige) devront être fournis à BFC FIBRE. En cas de doute, ce dernier se réserve le droit d'effectuer des essais complémentaires de vérification.

- En complément des essais réalisés selon les normes fondamentales permettant l'obtention du marquage CE (ETSI EN 300 386, NF EN 55024, NF EN 61000-6-1, NF EN 61000-6-2, NF EN 61000-6-3, NF EN 61000-6-4), tous les équipements électriques et électroniques situés à proximité doivent être testés selon les prescriptions de la norme ETSI ES 201 468 Level 2.

- Le niveau des perturbations électromagnétiques présentes dans le local ne doit pas dépasser les niveaux spécifiés par la norme EN 61000-6-3. Si lesdits équipements possèdent des accès extérieurs cuivre, ceux-ci seront testés selon les prescriptions des Recommandations K.20, K.21 ou K.45 pour le niveau renforcé selon leur lieu d'installation. Les méthodes d'essais sont définies par la Recommandation K.44 de l'UIT-T.

1.11.3 Electrostatique

Si des revêtements de sol ou de parois sont utilisés, ils doivent être de type astatique ou dispersif.

- La norme EN 100015-1 et la recommandation AFNOR FD ETR 127 serviront de référence.

1.11.4 Climatique

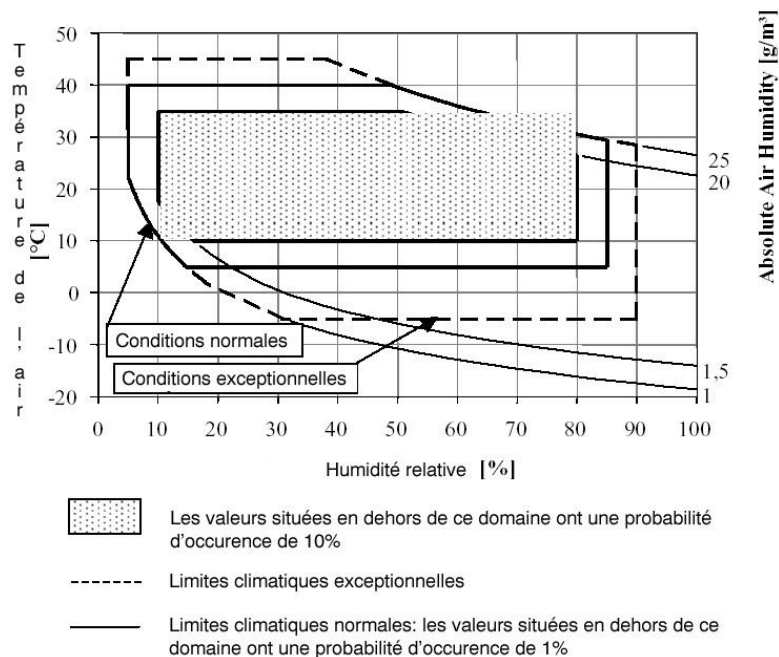
Les dispositions nécessaires sont prises pour que les conditions climatiques à l'intérieur du local respectent la classe 3.1 de la norme ETS 300 019-1-3.

En fonction du choix du local technique, des systèmes de ventilation naturelle, forcée ou de conditionnement d'air (chauffage, refroidissement, humidification et déshumidification) peuvent être nécessaires pour préserver les conditions requises.

Lorsque l'EAS est situé dans une armoire ou une baie fermée, des dispositions seront prises (ventilation naturelle ou forcée par exemple) pour que la température au voisinage immédiat de l'EAS ne dépasse pas les normes indiquées ci-après.

Température et hygrométrie

La température ambiante doit être comprise entre +5°C et +40°C en conditions normales (probabilité d'occurrence de 99%) et entre -5°C et 45°C dans des conditions exceptionnelles (probabilité d'occurrence de 1%). Les gradients temporels de température ne doivent pas excéder 0,5°C/min (valeur moyennée sur une période de 5 minutes).



Humidité

L'humidité relative de l'air doit être comprise entre 5 et 85 % dans des conditions normales et entre 5 et 90% dans des conditions exceptionnelles.

Si l'équipement est conforme à la classe 3.1 de l'ETSI la fonction humidification et déshu n'a pas de raison d'être réalisée. De plus le choix entre la ventilation ou le froid doit être envisagé selon chaque cas d'espèce.

Poussières

La densité de poussière dans l'air doit être inférieure à $75 \mu\text{g}/\text{m}^3/24\text{h}$. Le nombre de particules dans l'air, dont le diamètre est > 5 microns, doit être inférieur à $2,5 \times 10^3$ par m^3 .

L'Opérateur s'engage à ce qu'il n'y ait pas d'amiante dans le local technique et que l'air ambiant ne transporte pas de particules d'amiante.

Le local sera régulièrement nettoyé.

Puissance volumique

La puissance volumique maxi pour pouvoir respecter les conditions climatiques des équipements doit respecter :

Pour des locaux de moyenne inertie : 24 W/m³

Pour des locaux de forte inertie : 35 W/m³.

1.11.5 Physico-chimique

- L'environnement physico-chimique doit correspondre à la classe 3.1 de la norme ETS 300 019-1-3.

1.11.6 Mécanique

Les vibrations ne doivent pas excéder les limites de la catégorie 3.1 de la norme ETS 300 019-1-3.

2. Récapitulatif des normes applicables aux Conditions d'environnement

- NF C 13-100 : Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique de 2^e catégorie.
- NF C 13-200 : Installations électriques à haute tension : Règles.
- NF C 15-100 : Installations électriques à basse tension : Règles.
- UTE C 15-443 : Installations électriques à basse tension : Guide pratique. Protection des installations électriques à basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique. Choix et installation des parafoudres.
- NF EN 62305-3 Protection contre la foudre – Dommages physiques sur les structures et risques humains.
- NF EN 62305-4 Protection contre la foudre – Réseaux de communication et de puissance dans les structures.
- NF C 18-510 : Recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique.
- NF EN 60 950-1 : Matériels de traitement de l'information - Sécurité – Prescriptions générales
- NF EN 55024 : Appareils de traitement de l'information. Caractéristiques d'immunité. Limites et méthodes de mesure
- NF EN 61000-6-1 : Compatibilité électromagnétique – Partie 6-1 : norme générique d'immunité pour les environnements résidentiel, commercial, industrie légère.
- NF EN 61000-6-2 : Compatibilité électromagnétique – Partie 6-2 : norme générique d'immunité pour les environnements industriel.
- NF EN 61000-6-3 : Compatibilité électromagnétique – Partie 6-3 : norme générique d'émission pour les environnements résidentiel, commercial, industrie légère.
- NF EN 61000-6-4 : Compatibilité électromagnétique – Partie 6-4 : norme générique d'émission pour les environnements industriel
- NF EN 50102 : Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériel électriques contre les impacts mécaniques externes (IK).
- NF EN 50173 (02/97) : Technologies de l'information – Systèmes génériques de câblage. Edition de Février 1997
- NF EN 55015 : Limites et méthodes de mesure des perturbations radioélectriques produites par les appareils électriques d'éclairage et les appareils analogues.
- CENELEC EN 50174-2 : Information technology - Cabling installation -- Part 2: Installation planning and practices inside buildings
- CENELEC EN 50310 : Application of equipotential bonding and earthing in buildings with information technology equipment
- NF EN 60529 : Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP).
- NF EN 61000-4-11 : Compatibilité électromagnétique : Techniques d'essai et de mesures en immunité. Section 11 : essais d'immunité relatifs aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension.
- EN 100015-1 : Système de qualité harmonisé. Evaluation des composants électroniques. Spécification de base -- Protection des produits sensibles aux décharges électrostatiques. 1^o partie : Règles générales.
- ETSI EN 300 132-1: Equipment Engineering (EE) : Power supply interface at the input to Télécommunications equipment; Part 1: Operated by alternating current (ac) derived from direct current (dc) sources
- ETSI EN 300 132-3: Equipment Engineering (EE) : Power supply interface at the input to Télécommunications equipment; Part 3: Operated by rectified current source, alternating current source or direct current source up to 400V
- ETSI EN 300 019-1-3: Ingénierie des équipements. Conditions et essais d'environnement des équipements de télécommunications. Partie 1-3.
- ETSI EN 300 386: Télécommunications. - CEM et spectre radioélectrique (ERM). - Équipements des réseaux de télécommunications. - Exigences en matière de compatibilité électromagnétique (CEM)

- ETSI ES 201 468: Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Additional ElectroMagnetic Compatibility (EMC) requirements and resistibility requirements for Telecommunication equipment for enhanced availability of service in specific applications
- FD ETR 127 : Ingénierie des équipements. Environnement électrostatique. Mesures de réduction pour les réseaux publics de télécommunications (PTN).
- UTE C11-001: Arrêté interministériel du 2 Avril 91 et circulaire du 16 Mai 91 sur les distributions d'énergie électrique.
- UIT-T K.20: Union Internationale des Télécommunications secteur de la normalisation des Télécommunications de l'UIT-T. Série K: protection contre les perturbations. Partie 20: Immunité des équipements de télécommunication des centres de télécommunication aux surtensions et aux surintensités.
- UIT-T K.21: Partie 21: Immunité des équipements de télécommunication installés dans les locaux d'abonné aux surtensions et aux surintensités.
- UIT-T K.44: Partie 44: Immunité des équipements de télécommunication exposés aux surtensions et aux surintensités. Recommandation fondamentale.
- UIT-T K.45: Partie 45: Immunité des équipements des réseaux d'accès aux surtensions et aux surintensités
- UIT-T K.12: Partie 12: Caractéristiques des parafoudres à gaz destinés à la protection des installations de télécommunication

Annexe C - terminologie

Abréviation	Définition
AMII	Appel à Manifestation d'Intention d'Investissement en fibre optique
ARP	Address Resolution Protocol : utilisé pour trouver l'adresse MAC (adresse physique) à partir d'une adresse IP
EAS	Équipement d'Accès au Service installé par BFC FIBRE
EFM	Ethernet in the First Mile: technologie transmission permettant de mapper le trafic Ethernet directement sur la couche physique, sans passer par une couche ATM.
HDLC	High level Data Link Control est un protocole de niveau 2 (couche de liaison) du Modèle OSI défini par la norme ISO 3309
LACP	Link Aggregation Control Protocol
LAG	Link Aggregation
L2VPN	Layer 2 Virtual Private Network : réseau privé virtuel de niveau 2
@MAC	Media Access Control Address : identifiant physique d'une interface réseau. L'ensemble des équipements du réseau BFC FIBRE sont configurés en mode auto apprentissage @MAC (niveau 2)
MPLS	Multi Protocol Label Switching
OAM	Opération Administration et Maintenance
SRTHD	Site de Raccordement Très Haut Débit de BFC FIBRE ouvert au Service
VLAN	Virtual Lan Area Network : connexion logique Ethernet
VPWS	Virtual Private Wire Service : service Ethernet point-à-point fonctionnant au-dessus d'un réseau IP muni d'un mécanisme de connexions virtuelles.

Annexe D - valeurs indicatives de performances des Classes de Service

Le tableau ci-dessous précise les valeurs indicatives de taux de perte de trame associées à chaque Classe de Service :

Classe de Service	Taux de perte de trame
voix	10^{-5}
data garantie	10^{-5}
data entreprise	10^{-4}

Taux de perte de trame

Le taux de perte trame correspond à la valeur maximum du ratio entre le nombre de trames Ethernet perdues et le nombre de trames Ethernet émises entre le POP Opérateur et le Site Extrémité, pour chaque sens de communication.

Ces valeurs sont des valeurs observées dans des conditions normales d'utilisation du Service ; en particulier, le dimensionnement de l'Accès et du Raccordement sont de la responsabilité de l'Opérateur. Ces valeurs sont données à titre indicatif et sont susceptibles de varier. BFC FIBRE fournit ses meilleurs efforts afin d'atteindre ces valeurs indicatives qui ne sont toutefois pas susceptibles d'engager la responsabilité de BFC FIBRE en cas de non-respect.

Le tableau ci-dessous précise les valeurs indicatives de délai de transit et de gigue associés à chaque type de transit

délai de transit	parcours normal	parcours secours	Gigue
local	3 ms	3 ms	1 ms
national	5ms	5 ms	3 ms

Délai de transit

Le délai de transit correspond au délai maximum nécessaire à une trame Ethernet pour réaliser un aller simple entre le Site Extrémité et le POP Opérateur.

Gigue

La gigue correspond à la variation maximale du délai de transit dans un seul sens entre le POP Opérateur et le Site Extrémité.