

Annexe 3 - Spécifications Techniques d'Accès au Service

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

Table des matières

article 1 - Présentation du service FTTE Entreprises	4
1.1 Les éléments du service	4
1.2 Principes de fonctionnement du service	5
1.2.1 MTU	5
1.2.2 OAM Ethernet	5
article 2 - L'Accès au Service	6
2.1 Le Raccordement de Livraison	6
2.2 La collecte	6
2.2.1 Le principe de fonctionnement de la collecte	6
2.2.2 Niveaux de collecte	6
2.2.3 Aging Time	6
2.2.4 VLAN de livraison	6
2.2.5 Traitement des protocoles broadcast et multicast sur les VLAN de livraison	7
2.2.6 Interfonctionnement sur les VLAN de Livraison	7
2.2.7 Contre-Mesure en cas de trafic DoS	7
2.2.8 Nombre d'adresses MAC par VLAN de livraison	7
2.3 Classes de Service (CoS)	7
2.3.1 Profils de CoS	8
2.3.2 Marquage dot1p	8
2.3.3 Limitation du débit des VLAN de livraison par Classe de Service	9
2.4 Débits de l'Accès	10
2.5 Les protocoles sur la collecte	10
2.5.1 Maintien de la connectivité par l'Opérateur	10
2.6 L'Accès du Site Extrémité	10
2.6.1 Interface de Service avec EAS	11
2.6.2 Vlan à l'Accès	11
2.6.3 Nombre d'adresses MAC par Accès	11
2.6.4 Les protocoles à l'Accès	11
2.6.5 Fourniture du Remote ID	12
2.6.6 Autres informations transmises par l'équipement actif GE de RIP FTTX	12
2.7 Sécurisation de la livraison des accès	13
article 3 - Dessertes internes	13
3.1. Raccordement client sur un PRE extérieur	13
3.2. Raccordement client sur un PRE intérieur	14
3.3. Desserte interne client du site Client Final	14
3.4. Caractéristiques techniques des équipements terminaux et du câble optique	15
Annexe A - Normes et standards applicables au Service	17
Annexe B - Conditions générales d'environnement des services de transport de données de RIP FTTX	18
Annexe C - Terminologie	26
Annexe D - Valeurs indicatives de performances des Classes de Service	27

Introduction

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

Ce document décrit notamment :

- L'interface permettant l'interfonctionnement entre les équipements de l'Opérateur et les équipements RIP FTTX 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 de RIP FTTX
- 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 RIP FTTX 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 RIP FTTX.

article 1 - Présentation du service FTTE Entreprises

1.1 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 IP/MPLS RIP FTTX.

Le Service est constitué par des **Accès** qui relient le Site Extrémité client final au réseau RIP FTTX. Un 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 RIP FTTX. 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 souscrit au titre du contrat Raccordement Multi Services directement auprès de RIP FTTX ou bien auprès d'un autre RIP Orange activé proposant la mutualisation du Raccordement de livraison pour le cas d'une livraison Nationale dite Multi RIP.

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 Entreprises Activée de RIP FTTX.

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 :

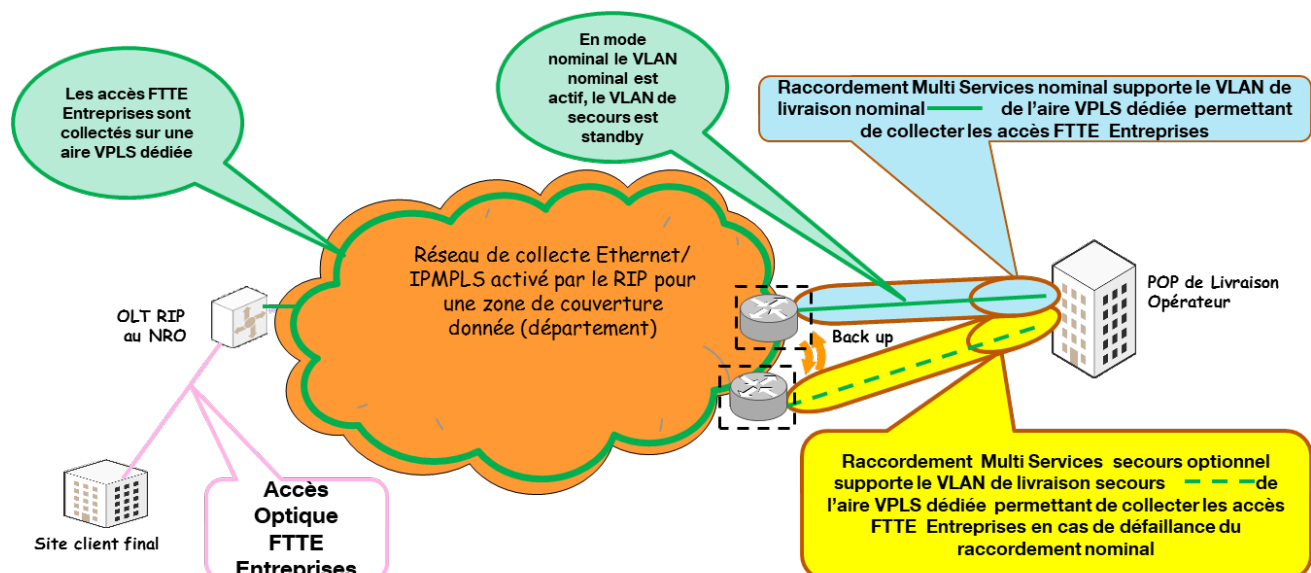


Figure 1 : synoptique d'architecture du Service

1.2 Principes de fonctionnement du service

Le transport du trafic issu d'Accès FTTE Active Entreprises, depuis des OLT de RIP FTTX vers un Point de Présence Opérateur (POP Opérateur) est réalisé grâce à l'articulation des services suivants : l'accès FTTE Active Entreprises et le service de collecte dédié.

La couverture locale de RIP FTTX est constituée d'une ou plusieurs Zone de couverture.

Pour une livraison locale, l'Opérateur doit disposer d'un Raccordement Multi Services dans chacune des Zones de couverture pour collecter le trafic des Accès FTTE Active Entreprises desdites Zones de couverture. Si l'opérateur souhaite disposer des options de sécurisation, il doit souscrire un deuxième Raccordement Multi Services sur lesdites Zones de couverture.

Pour une livraison Nationale, un même Raccordement Multi Services collecte toutes les zones de couverture d'un RIP donné et peut aussi collecter plusieurs RIP. Si l'opérateur souhaite disposer des options de sécurisation, il doit là aussi souscrire un deuxième Raccordement Multi Services.

Le service de collecte et livraison du trafic des Accès FTTE Active Entreprises est constitué des composantes suivantes :

- un **Raccordement Multi Services** qui matérialise le point de livraison des services de collecte,
- la **collecte et la livraison** du trafic Accès FTTE Active Entreprises
- les **Classes de Service (COS)**
- l'**accès FTTE Active Entreprises**

(*) Le **Raccordement Multi Services** fait l'objet de ses propres Spécifications Techniques d'Accès au Service (STAS).

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

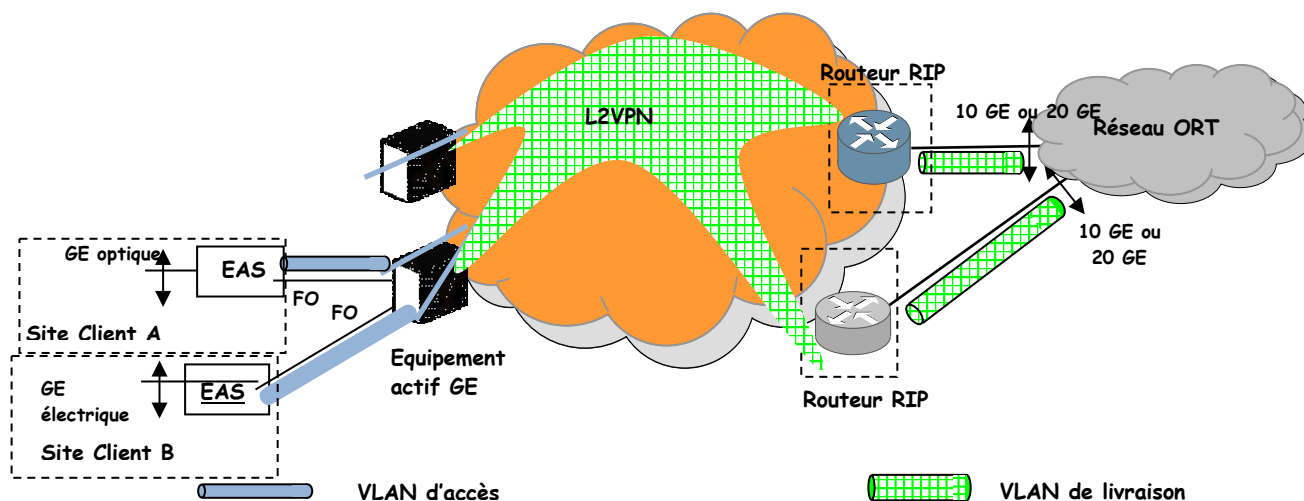


Figure 2 : architecture fonctionnelle du Service

1.2.1 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 RIP FTTX.

1.2.2 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).

En revanche, le Service n'est pas transparent aux messages OAM Ethernet « Link Trace ».

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

article 2 - L'Accès au Service

2.1 Le Raccordement de Livraison

Le Raccordement de Livraison est un Raccordement Multi Services 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.

2.2 La collecte

2.2.1 Le principe de fonctionnement de la collecte

Les flux issus des Sites Extrémités sont transportés dans un VLAN d'Accès jusqu'à un équipement actif GE du réseau du RIP. Le Service ne permet qu'un niveau de VLAN correspondant au VLAN d'Accès.

La trame Ethernet (sans le VLAN) est ensuite transportée au sein du réseau IP/MPLS dans un L2VPN de type VPLS Hub&Spoke qui se termine sur le routeur du RIP où les trames Ethernet sont récupérées puis transportées jusqu'au routeur de l'Opérateur dans un VLAN de livraison (distinct du VLAN d'Accès).

Il y a un VLAN de livraison pour chaque zone de couverture collectée sur le Raccordement, chaque VLAN de livraison multiplexant les flux issus des Sites Extrémités de ladite Zone.

Les équipements actifs GE et routeurs du RIP sont configurés en mode auto-apprentissage @MAC.

L'ensemble du trafic est échangé au sein du réseau RIP (équipement actif, L2VPN) en fonction de l'@MAC de destination.

2.2.2 Niveaux de collecte

RIP FTTX propose, pour chaque Raccordement Multi Services, les deux niveaux de collecte suivants :

- local : livraison du trafic issu des Accès FTTE de la Zone de couverture RIP FTTX où se situe le Raccordement Multi Services,
- national : livraison du trafic issu des Accès FTTE sur un raccordement situé en métropole (hors Zone de couverture RIP FTTX).
-

2.2.3 Aging Time

La valeur de l'Aging Time configurée dans les équipements est de 300 secondes.

Ce paramètre correspond au temps pendant lequel les adresses MAC restent présentes dans les tables d'auto-apprentissage des équipements RIP FTTX en l'absence de trafic.

2.2.4 VLAN de livraison

Chaque Zone de couverture de RIP FTTX collectée est livrée sur un ou deux (sécurisation) Raccordements Multi Services. Pour une zone de couverture donnée, on trouvera un VLAN de livraison sur le Raccordement Multi Services.

Côté Raccordement Multi Services, RIP FTTX crée un VLAN de livraison entre le réseau RIP FTTX et l'équipement de l'Opérateur pour les flux des Accès FTTE Active Entreprises.

Lors de la commande de la collecte des accès FTTE Active Entreprises, l'Opérateur précise les numéros de VLAN de livraison selon les règles suivantes :

- les numéros de VLAN de livraison doivent être choisis dans la plage [1;4094],

- les numéros de VLAN de livraison d'un même Raccordement Multi Services doivent être distincts. En particulier, en cas de livraison nationale sur un Raccordement Multi Services Multi RIP il appartiendra à l'Opérateur d'assurer l'unicité de ses VLAN de livraison, que ce soit sur le raccordement Nominal ou sur le raccordement de Secours en cas de souscription aux options de sécurisation des services de collecte, toutes offres confondues.

Le service ne permet qu'un niveau de VLAN correspondant au VLAN de livraison.

2.2.5 Traitement des protocoles broadcast et multicast sur les VLAN de livraison

Dans le sens accès FTTE vers Raccordement Multi Services, le Service autorise les flux de type broadcast (@MAC de destination = FF:FF:FF:FF:FF:FF) nécessaire aux protocoles PPP et DHCP à l'initialisation d'une session depuis l'Accès FTTH.

Dans le sens Raccordement Multi Services vers accès FTTE, le Service limite le débit des flux de type broadcast.

Dans les deux sens, le Service limite le débit des flux de type multicast (@MAC de destination multicast) à l'exception des flux multicast propres aux protocoles de contrôle IPv6.

Toutefois, le débit Multicast et / ou Broadcast sur le VLAN de livraison est limité à 100 kbit/s.

2.2.6 Interfonctionnement sur les VLAN de Livraison

Les trames Ethernet que l'Opérateur génère à partir de ses équipements doivent être conformes à la norme IEEE 802.3z. Les VLAN de livraison constituent des interconnexions L2.

2.2.7 Contre-Mesure en cas de trafic DoS

L'Opérateur est tenu de s'assurer qu'il envoie vers le réseau RIP FTTX uniquement du trafic légitime.

En cas de trafic DoS à destination d'un client raccordé via le Service, l'Opérateur doit prendre rapidement les mesures adéquates pour limiter le trafic de façon proactive.

Dans le cas où l'Opérateur ne prendrait pas les mesures adéquates, RIP FTTX se réserve la possibilité de limiter (voir de couper) le trafic du Raccordement Multi Services concerné en cas de détection de trafic DoS.

2.2.8 Nombre d'adresses MAC par VLAN de livraison

Le nombre d'adresses MAC est limité à 10 par VLAN de livraison.

Quand ce nombre d'adresses MAC est atteint, toute trame Ethernet émise par le POP Opérateur avec une nouvelle adresse MAC source est supprimée. Au bout de l'Aging Time, toute adresse MAC non utilisée est supprimée des tables d'auto-apprentissage des équipements RIP FTTX.

2.3 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 **voix** pour les flux de type voix,
- 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.

- Les classes voix et data garantie permettent d'écouler un flux de données dont le débit est garanti à tout instant. Cette garantie n'est plus apportée respectivement pour le trafic voix ou le trafic data garantie conformément au § 2.3.2 ci-dessous ainsi qu'en cas de congestion dans le réseau impactant une de ces 2 classes de service.
- La classe voix utilise toute la bande passante nécessaire au bon écoulement de son trafic et est prioritaire par rapport aux autres classes 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 RIP FTTX. 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.

2.3.1 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.
- **profil business** : profil permettant d'utiliser la CoS voix à hauteur de 50% du débit d'Accès et la CoS data entreprise jusqu'au débit d'Accès. Le réseau RIP FTTX supprimera le trafic voix au-delà du seuil de 50% affecté à la CoS voix. Pour les débits strictement supérieurs à 100Mb/s, les flux marqués avec la CoS voix sont limités à un débit de 100Mb/s.

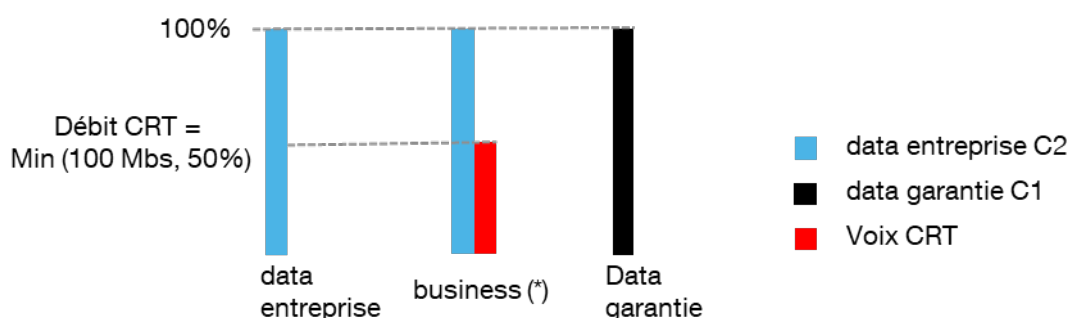


Figure 3° : Profils de CoS

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

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

2.3.2 Marquage dot1p

Afin de pouvoir différencier les Classes de Service en entrée de réseau, les trames Ethernet échangées entre le POP Opérateur et les Sites Extrémités doivent être obligatoirement marquées 802.1p :

Le champ dot1p peut prendre les valeurs suivantes :

CoS	Valeur champ dot1p
voix (CRT)	5
data garantie (C1)	4
data entreprise (C2)	2

Tableau de marquage dot1p

Dans le sens montant (Site Extrémité vers POP Opérateur) et descendant (POP Opérateur vers Site Extrémité), le marquage dot1p doit être réalisé par l'équipement de l'Opérateur.

Pour le trafic montant issu des sites extrémité client, en cas de non-conformité des marquages dot1p, les règles suivantes s'appliquent :

- si le profil souscrit est data garantie : tout sera mappé sur dot1p = 4
- si le profil souscrit est data entreprises : tout sera mappé sur dot1p = 2
- si le profil souscrit est business : tout sera mappé sur dot1p = 2

Pour le trafic descendant issu du POP Opérateur, les règles suivantes s'appliquent :

dot 1p trafic entrant	classe de service résultante
5	Voix (CRT)
7, 6, 4 et 3	data garantie (C1)
2, 1 et 0	data entreprise (C2)

2.3.3 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 ;

2.4 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 Active Entreprises 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).

2.5 Les protocoles sur la collecte

Le Service est compatible aux trames IP v4 et IP v6 avec les protocoles PPPoE ou IPoE avec ou sans DHCP.

2.5.1 Maintien de la connectivité par l'Opérateur

Les trames avec @MAC destination inconnue dans les tables d'auto-apprentissage sont supprimées.

Ce mode de fonctionnement impose à l'Opérateur, une fois la connexion établie, de maintenir et de contrôler la connectivité entre le Site Extrémité et le POP Opérateur via l'échange de messages périodiques de type « hello » à une fréquence telle que le délai entre deux messages est inférieur à la valeur minimale de l'Aging Time.

En cas de détection de perte de connectivité, l'équipement Opérateur du Site Extrémité doit rétablir la connectivité via une trame de type broadcast : envoi d'un message PADI dans le cas des Accès PPPoE, envoi d'un message DHCP discover ou ARP dans le cas des Accès IPoE.

2.6 L'Accès du Site Extrémité

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

2.6.1 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 RIP FTTX.

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 Giga Ethernet optiques de l'EAS RIP FTTX.

2.6.2 Vlan à l'Accès

Les flux issus des Sites Extrémités sont transportés dans le VLAN d'Accès jusqu'à l'équipement actif GE du réseau RIP.

La valeur du VLAN ID est fixée par le RIP à 850.

Le service ne permet qu'un niveau de VLAN correspondant au VLAN d'Accès.

Le VLAN d'Accès doit être positionné par l'équipement Opérateur du Site Extrémité pour tous les types d'Accès.

2.6.3 Nombre d'adresses MAC par Accès

Le nombre d'adresses MAC est limité à **30 par Accès**.

Quand ce nombre d'adresses MAC est atteint, toute trame Ethernet émise par le Site Extrémité avec une nouvelle adresse MAC source est supprimée. Au bout de l'Aging Time de l'équipement actif GE de RIP FTTX, toute adresse MAC non utilisée est supprimée des tables d'auto-apprentissage des équipements de RIP FTTX.

2.6.4 Les protocoles à l'Accès

Les protocoles utilisables à l'Accès du Site Extrémité sont :

- **PPPoE** (session PPP)

- **IPoE avec DHCP**
- **IPoE sans DHCP**

Le service permet d'utiliser simultanément les protocoles PPPoE et IPoE (avec ou sans DHCP) sur un même Accès.

Le service est compatible aux trames IP V6.

Le service permet l'établissement de plusieurs sessions PPP sur un même Accès. Il est possible d'établir plusieurs sessions PPP en utilisant une seule adresse MAC ou en utilisant plusieurs adresses MAC à l'Accès (jusqu'à la limite de 30 adresses MAC par Accès). RIP FTTX préconise l'utilisation de 3 sessions PPP au maximum par Site Extrémité.

2.6.5 Fourniture du Remote ID

Le Remote ID permet d'identifier l'Accès de manière unique.

L'insertion du Remote ID est seulement possible pour les Accès utilisant des sessions DHCP et PPP :

- pour les Accès DHCP, l'équipement actif GE de RIP FTTX remplit l'option 82 de DHCP avec la sous-option 2 (Remote-ID) dans le sens montant (Site Extrémité vers POP Opérateur).
- Pour les Accès PPPoE, l'équipement actif GE de RIP FTTX insère le Remote ID dans le champ PPPoE « Vendor specific » dans le sens montant (Site Extrémité vers POP Opérateur). Ce champ est retiré en sens descendant (POP Opérateur vers Site Extrémité).

Le Remote-ID est codé sur 14 chiffres [0;9] selon le format suivant :

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
REMOTE-ID	9	9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

2.6.6 Autres informations transmises par l'équipement actif GE de RIP FTTX

La transmission des informations suivantes n'est possible qu'avec l'utilisation des protocoles PPPoE ou IPoE **avec** DHCP :

Service-name :

Pour les Accès qui mettent en œuvre les protocoles PPPoE ou DHCP, l'équipement actif GE de RIP FTTX est transparent au champ « Service-name » renseigné par le Site Extrémité.

PPP Max Payload :

Le Service est transparent au champ PPP Max Payload positionné par l'Opérateur. La négociation de la MTU est possible dans la limite de la taille maximale des trames Ethernet disponible pour le Service.

2.7 Sécurisation de la livraison des accès

Dans le cas où l'Opérateur souscrit un Raccordement Multi Services « secours » :

Côté Raccordement Multi Services « secours », RIP FTTX crée un VLAN de livraison entre le réseau RIP FTTX et l'équipement de l'Opérateur pour les flux des Accès FTTE Active Entreprises.

Sur le Raccordement Multi Services « secours », les numéros des VLAN de livraison sont identiques à ceux créés sur le Raccordement Multi Services « nominal ».

Les modalités de fonctionnement de la sécurisation sont les suivantes :

- **sécurisation en mode Actif / Standby**
 - si le Raccordement Multi Services nominal n'est plus actif, le VLAN secours devient actif sur le Raccordement Multi Services Secours. L'Opérateur doit basculer son trafic en conséquence.

RIP FTTX 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). Dès que le Raccordement Multi Services nominal est rétabli, la livraison est restaurée sur celui-ci.

article 3 - Dessertes internes

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

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 RIP FTTX.

3.1. Raccordement client sur un PRE extérieur

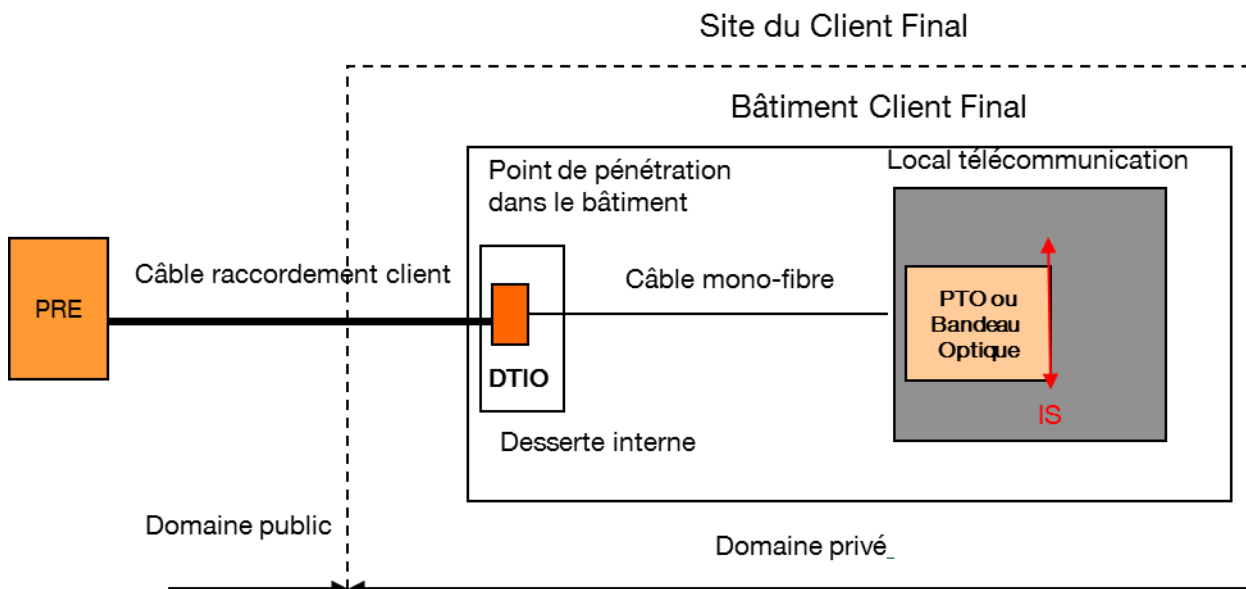


Figure 5 : raccordement sur PRE extérieur

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.

3.2. Raccordement client sur un PRE intérieur

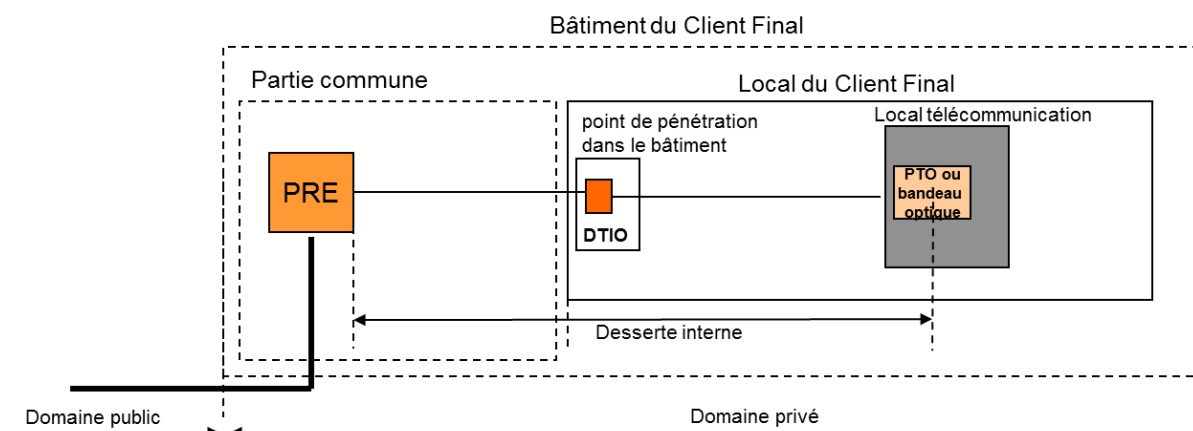


Figure 6 : raccordement sur PRE intérieur

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 RIP FTTX).

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 mis à disposition par le Client Final
- Passage du câble en apparent : sous réserve de l'accord spécifique du syndic (à obtenir par l'Opérateur).

3.3. 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 autres 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 RIP FTTX.

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

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

sont désignés sous le vocable de **dessertes internes**, (respectivement, desserte interne côté Équipement Opérateur, desserte côté réseau RIP FTTX). La desserte interne coté Opérateur est sous la responsabilité de l'Opérateur.

Toute intervention sur les dessertes internes devra être au préalable notifiée à RIP FTTX pour accord.

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

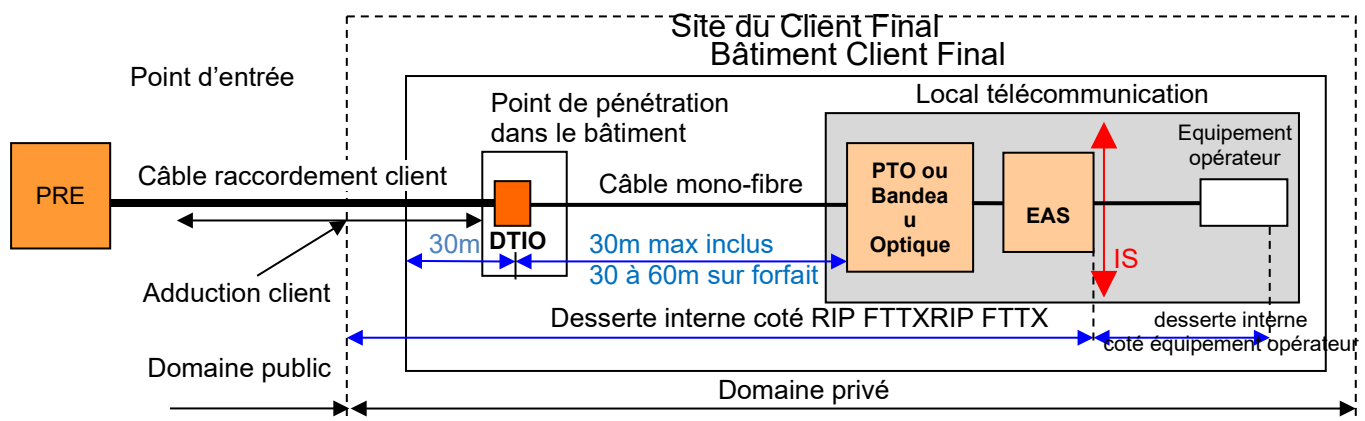


Figure 7 : raccordement côté Client Final avec EAS

3.4. 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 Pente à □o □□= 1550 nm	□o : 1300-1324 nm So □□0.092 ps/(nm ² .km) 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 RIP FTTX. 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 RIP FTTX

Cette annexe définit les conditions d'installation des équipements de RIP FTTX 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 RIP FTTX 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 RIP FTTX 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 RIP FTTX 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 RIP FTTX 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 RIP FTTX 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' RIP FTTX 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 RIP FTTX 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 RIP FTTX 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 RIP FTTX 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 RIP FTTX 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 equipotentiel 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 RIP FTTX 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 RIP FTTX 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 RIP FTTX 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)".

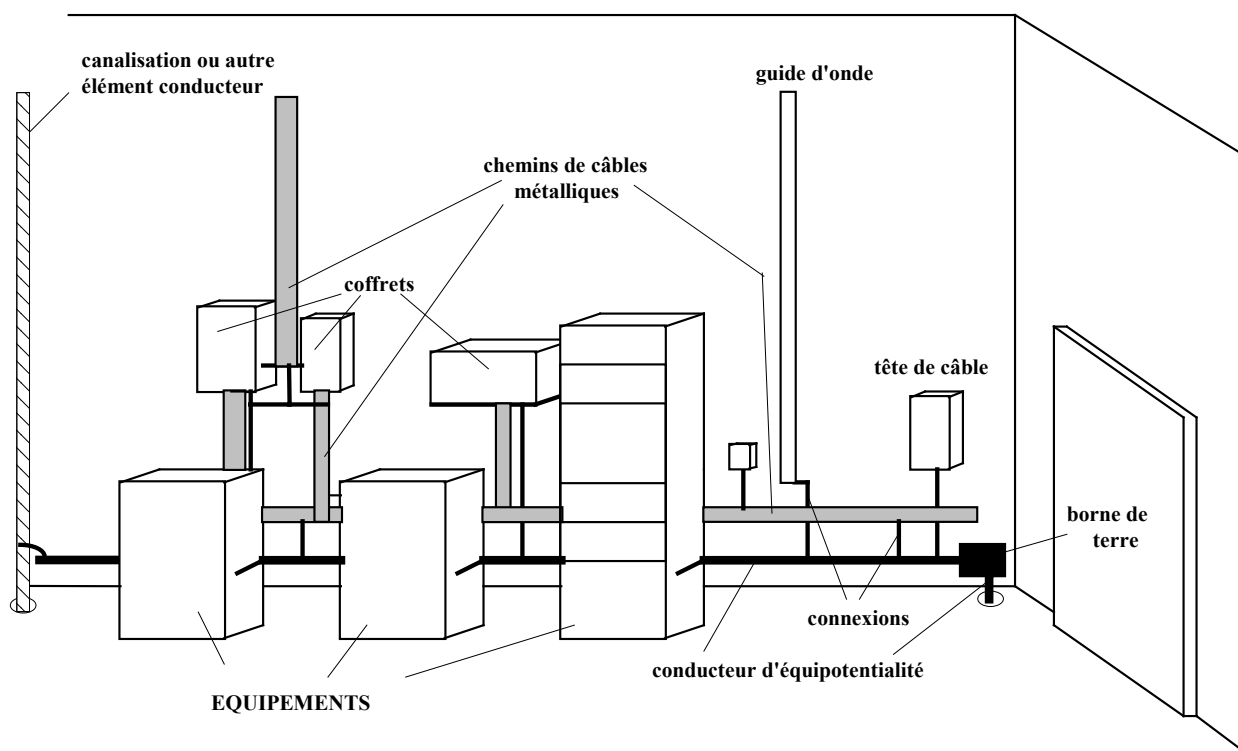
1.6 Protection contre les surtensions

1.6.1 Réseau de masse du local

Pour chaque Site Extrémité, RIP FTTX 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 RIP FTTX, 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 RIP FTTX, 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 RIP FTTX 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 RIP FTTX 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 RIP FTTX et les distributeurs d'énergie.

RIP FTTX 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 qu'RIP FTTX 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 RIP FTTX. 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

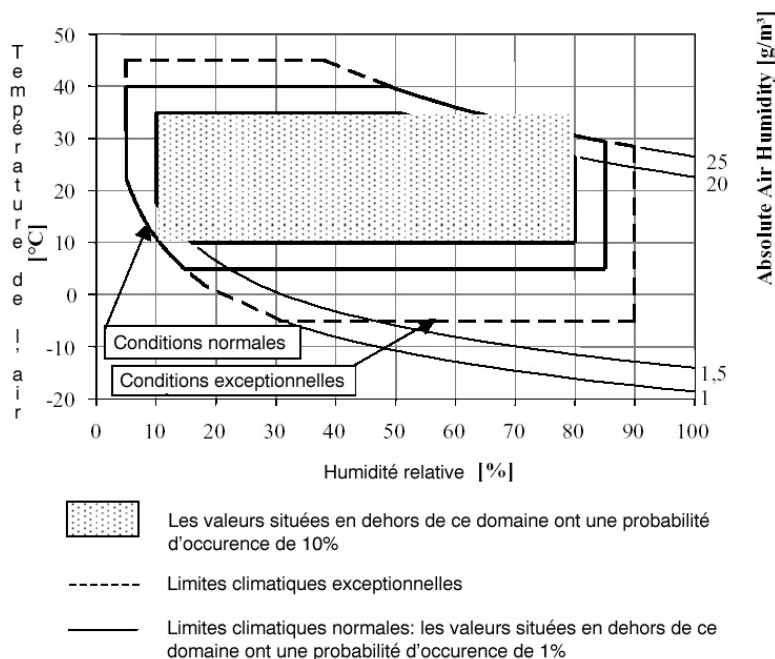
Les dispositions nécessaires sont prises pour que les conditions climatiques à l'intérieur du local respectent la classe 3.1 de la norme ETS 300 019-1-3.

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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ /24h. 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° 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° 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 Résolution Protocol : utilisé pour trouver l'adresse MAC (adresse physique) à partir d'une adresse IP
EAS	Équipement d'Accès au Service installé par RIP FTTX
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 RIP FTTX 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 RIP FTTX 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 est de la responsabilité de l'Opérateur. Ces valeurs sont données à titre indicatif et sont susceptibles de varier. RIP FTTX fournit ses meilleurs efforts afin d'atteindre ces valeurs indicatives qui ne sont toutefois pas susceptibles d'engager la responsabilité de RIP FTTX 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	5 ms	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.