

Annexe 4 - Spécifications Techniques d'Accès au Service

**Composante « Accès FTTH activés » de l'Offre FTTH
Active**

Table des matières

| | |
|--|----------|
| Objet du document | 3 |
| article 1 - Présentation du Service..... | 3 |
| 1.1 Les éléments du service | 3 |
| 1.2 Principes de fonctionnement du Service | 3 |
| 1.3 Caractéristiques de l'Accès | 3 |
| 1.3.1 VLAN à l'Accès | 3 |
| 1.3.2 Protocoles à l'Accès | 4 |
| 1.3.3 Fourniture du Remote ID | 4 |
| 1.4 Classes de service (CoS) au niveau Ethernet et débit à l'Accès | 4 |
| 1.4.1 Classification du trafic dans les Cos : correspondance dot1P / Cos..... | 4 |
| 1.4.2 Débit à l'Accès par CoS : | 5 |
| 1.5 Interfonctionnement IGMPv2 sur l'accès | 6 |
| 1.6 Nombre d'adresses MAC par accès | 7 |
| 1.6.1 Aging time..... | 7 |
| 1.7 Traitement des flux broadcast et multicast | 7 |
| 1.8 MTU L2..... | 7 |
| article 2 - Spécificités techniques du Service | 7 |
| article 3 - Règles d'ingénierie pour l'installation de l'équipement client | 8 |

Objet du document

Ce document décrit les Spécifications Techniques d'Accès au Service (STAS) du service « Accès FTTH activés » désigné ci-après le « Service ».

Ces STAS décrivent notamment :

- les caractéristiques des différents niveaux du Service,
- les particularités du Service.

article 1 - Présentation du Service

1.1 Les éléments du service

Le Service assure la connexion d'un Client Final à un OLT (Optical Line Terminal) du RIP FTTX ; il est complété par les services de « collecte et livraison du trafic des accès FTTH et transport multicast » qui achemine depuis les OLT le trafic des Clients finals jusqu'à un raccordement Multi Services, en mode Ethernet, et du service de « Raccordement Multi Services ».

Les présentes STAS n'abordent pas le service de « collecte et livraison du trafic des accès FTTH et transport multicast » ni celui de « Raccordement Multi Services » qui font chacun l'objet de STAS distinctes.

Le Service est constitué des éléments suivants :

- l'**Accès** qui relie le site d'un Utilisateur final au réseau du RIP FTTX : l'Accès est caractérisé par son support de transmission FTTH, un ONT (Optical Network Terminal) et son Interface de Service ;
- le **débit** et le **profil de Classes de Service (CoS)** de l'Accès FTTH activé.

1.2 Principes de fonctionnement du Service

A l'Accès FTTH activé, les flux issus des sites Utilisateur sont transportés en mode Ethernet sur le support de transmission FTTH du RIP FTTX.

Les trames Ethernet sont multiplexées dans l'OLT dans un bridge (domaine de broadcast) dédié à l'Opérateur.

Ce bridge met en œuvre un apprentissage dynamique des adresses MAC, ainsi qu'une gestion différenciée de la qualité de service des flux Ethernet. La qualité de service est également assurée par la technologie GPON au sein de l'arbre FTTH.

1.3 Caractéristiques de l'Accès

Le Service est constitué d'une connexion entre l'ONT installé chez l'Utilisateur et un OLT du RIP FTTX installé dans le NRO.

Le trafic est collecté en mode Ethernet depuis l'ONT via une interface RJ45 GE Ethernet.

1.3.1 VLAN à l'Accès

Le trafic Ethernet à l'accès doit comporter un VLAN. Le Service ne permet qu'un seul niveau de VLAN à l'accès.

Pour Le trafic unicast l'identifiant du VLAN doit être fixé à 835 pour les profils d'accès grand public et à 845 pour les profils d'accès professionnels.

Si l'Opérateur a souscrit à l'option de transport multicast l'identifiant du VLAN doit être fixé à 840 pour le trafic multicast. La souscription à cette option est globale à tous les accès souscrits avec un profil grand public.

Le trafic configuré sans VLAN, ou avec tout autre VLAN id est détruit. Le trafic avec VLAN ID 840 est aussi détruit si l'option multicast n'est pas souscrite, et également sur les accès professionnels.

Le marquage dot1p associé au VLAN sert à classer le trafic selon la priorité des classes de service.

1.3.2 Protocoles à l'Accès

Les protocoles utilisables à l'Accès sont :

- **PPPoE** (session PPP)
- **IPoE avec DHCP**
- **IPoE sans DHCP**

Les deux types de trafic IPv4 ou IPv6 sont admis en mode IPoE.

Le service permet l'établissement de plusieurs sessions PPP sur un même Accès, en utilisant une ou plusieurs adresses MAC.

1.3.3 Fourniture du Remote ID

Les OLT du RIP FTTX insèrent un Remote ID pour les Accès utilisant des sessions DHCP et PPP.
Le Remote ID est unique pour chaque Accès et sa valeur est garantie dans le temps.

Le Remote ID est inséré par l'OLT dans le sens ONT vers OLT :

- en DHCP avec IPv4 : dans la sous-option 2 de l'option 82 des paquets DISCOVER et REQUEST
- en DHCP avec IPv6 : dans l'option 37 des paquets relay-forward
- en PPP : dans la sous option 2 de l'option 0x105 (VENDOR SPECIFIC) des trames PADI et PADR

Le Remote ID est retiré dans le sens OLT vers ONT :

- en DHCP avec IPv4 : dans la sous-option 2 de l'option 82 des paquets OFFER et ACK
- en DHCP avec IPv6 : dans l'option 37 des paquets relay-reply

En PPP : dans l'option VENDOR SPECIFIC des trames PADO et PADS, le Remote ID n'est pas retiré dans le sens OLT vers ONT.

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 |

1.4 Classes de service (CoS) au niveau Ethernet et débit à l'Accès

RIP FTTX utilise quatre niveaux de CoS dans son réseau :

- la CoS **CRT** pour les flux de type voix,
- la CoS **C1** pour les flux prioritaires de type vidéo,
- la CoS **C2** pour les flux non prioritaires de type vidéo,
- la CoS **C3** pour les flux non prioritaires de type Internet.

Le trafic Ethernet des connexions utilise une ou plusieurs de ces CoS et une limitation du trafic est associée à chacune des CoS en fonction du débit souscrit.

Les CoS s'appliquent, en cas de congestion réseau entre un Accès et la livraison au service de de collecte du trafic au NRO, depuis l'OLT.

1.4.1 Classification du trafic dans les Cos : correspondance dot1P / Cos

Dans le sens ONT vers OLT :

Ce trafic est véhiculé sur l'arbre FTTH avec une CoS et une limite de débit déterminées par le marquage dot1p du VLAN.

Ce trafic traverse le bridge OLT et est ensuite collecté via un VLAN par l'offre de collecte qui complète le service Accès FTTH Activé Grand Public.

Dans le sens OLT vers ONT :

Le trafic Ethernet est présenté à l'OLT dans un VLAN issu de l'offre de collecte qui complète le service Accès FTTH Activé. Lorsque ce trafic traverse le bridge à destination de l'Accès, il est limité selon le marquage dot1p observé sur le VLAN.

Le trafic est ensuite restitué sur l'interface de service de l'ONT avec un marquage VLAN

- pour les accès avec profil grand public
 - o d'identifiant 835 pour le flux unicast
 - o d'identifiant 840 pour le flux multicast si l'option transport de flux multicast est souscrite,
- pour les accès avec profil professionnel
 - o d'identifiant 845 pour le flux unicast

Les tableaux ci-dessous indiquent d'une part la classification dans les Cos du trafic entrant dans le réseau par un accès selon le dot1P, d'autre part la valeur du dot1P du trafic sortant du réseau par un accès, selon les Cos empruntées. Le premier tableau précise le cas des flux unicast, le second celui des flux multicast

| Flux unicast | | | |
|----------------------|----------------------|------------------|----------------------|
| Entrant dans l'ONT | | Sortant de l'ONT | |
| dot1P trafic entrant | Orientation vers Cos | Cos empruntée | dot1P trafic sortant |
| 5 | CRT | CRT | 5 |
| 7 | C1 | C1 | 4 |
| 6 | | | |
| 4 | | | |
| 3 | | | |
| 2 | C2 | C2 | 2 |
| 1 | | | |
| 0 | C3 | C3 | 0 |

| Flux multicast | | | |
|----------------------|----------------------|------------------|----------------------|
| Entrant dans l'ONT | | Sortant de l'ONT | |
| dot1P trafic entrant | Orientation vers Cos | Cos empruntée | dot1P trafic sortant |
| 5 | C1 | C1 | 4 |
| 7 | | | |
| 6 | | | |
| 4 | | | |
| 3 | | | |
| 2 | | | |
| 1 | | | |
| 0 | | | |

1.4.2 Débit à l'Accès par CoS :

1.4.2.1 Profils grand public

Les profils se déclinent en :

- profils « unicast seul »,
- profils « unicast + multicast ».

Particularités des profils « unicast + multicast »

- Les flux multicast sont traités en classe C1 par défaut (ie indépendamment des Pbit sur vlan 840)
- Le cadrage débit s'applique sur l'ensemble des flux unicast et multicast.
- sur le VLAN multicast : le nombre maximal de chaines simultanées sur un accès (ONT) est de 9 groupes (canal AV).

| | | profil 3 unicast seul profil 4 unicast + multicast | | profil 5 unicast seul profil 6 unicast + multicast | |
|-----------------|-----|---|-------------------------|---|-------------------------|
| Type de cadrage | | sens ONT vers RMS | sens RMS vers ONT | sens ONT vers RMS | sens RMS vers ONT |
| | | débit montant (*) | débit descendant (*) | débit montant (*) | débit descendant (*) |
| cadrage global | | non cadré | 960 Mbps | non cadré | 960 Mbps |
| cadrage par CoS | CRT | 320 kbps | 320 kbps | 320 kbps | 320 kbps |
| | C1 | 5 Mbps global à | 30 Mbps | 5 Mbps global à | 30 Mbps |
| | C2 | C1+C2 | 30 Mbps | C1+C2 | 30 Mbps |
| | C3 | 305 Mbps | jusqu'au cadrage global | 406 Mbps | jusqu'au cadrage global |

(*) Débits Ethernet pour des trames Ethernet de 1500 octets, VLAN et FCS inclus.

1.4.2.2 Profils professionnels

Les profils professionnels sont uniquement unicast.

| | | profil 21 | | profil 22 | | profil 23 | |
|-----------------|-----|-------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|
| Type de cadrage | | sens ONT vers RMS | sens RMS vers ONT | sens ONT vers RMS | sens RMS vers ONT | sens ONT vers RMS | sens RMS vers ONT |
| | | débit montant (*) | débit descendant (*) | débit montant (*) | débit descendant (*) | débit montant (*) | débit descendant (*) |
| cadrage global | | non cadré | 960 Mbps | non cadré | 960 Mbps | non cadré | 960 Mbps |
| cadrage par CoS | CRT | 320 kbps | 320 kbps | 1 Mbps | 1 Mbps | 2,3 Mbps | 2,3 Mbps |
| | C1 | 5 Mbps global à | 30 Mbps | 5 Mbps global à | 30 Mbps | 5 Mbps global à | 30 Mbps |
| | C2 | C1+C2 | 30 Mbps | C1+C2 | 30 Mbps | C1+C2 | 30 Mbps |
| | C3 | 507 Mbps | jusqu'au cadrage global | 507 Mbps | jusqu'au cadrage global | 507 Mbps | jusqu'au cadrage global |

| | | profil 24 | | profil 25 | | profil 26 | |
|-----------------|-----|-------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|
| Type de cadrage | | sens ONT vers RMS | sens RMS vers ONT | sens ONT vers RMS | sens RMS vers ONT | sens ONT vers RMS | sens RMS vers ONT |
| | | débit montant (*) | débit descendant (*) | débit montant (*) | débit descendant (*) | débit montant (*) | débit descendant (*) |
| cadrage global | | non cadré | 960 Mbps | non cadré | 960 Mbps | non cadré | 960 Mbps |
| cadrage par CoS | CRT | 320 kbps | 320 kbps | 1 Mbps | 1 Mbps | 2,3 Mbps | 2,3 Mbps |
| | C1 | 5 Mbps global à | 30 Mbps | 5 Mbps global à | 30 Mbps | 5 Mbps global à | 30 Mbps |
| | C2 | C1+C2 | 30 Mbps | C1+C2 | 30 Mbps | C1+C2 | 30 Mbps |
| | C3 | 810 Mbps | jusqu'au cadrage global | 810 Mbps | jusqu'au cadrage global | 810 Mbps | jusqu'au cadrage global |

(*) Débits Ethernet pour des trames Ethernet de 1500 octets, VLAN et FCS inclus.

1.5 Interfonctionnement IGMPv2 sur l'accès

Pour les accès souscrits avec le profil grand public et l'option multicast, L'OLT joue le rôle d'IGMPv2 Proxy, avec une paramétrisation standard :

- query-interval : 125 secondes,
- query-last-member-interval : 1 seconde,
- query-response-interval : 10 secondes.

En particulier on notera que l'OLT émet des requêtes IGMP avec une @IP source = 0.0.0.0. Plus précisément, IGMP Proxy Router source IP = 0.0.0.0

1.6 Nombre d'adresses MAC par accès

Le nombre d'adresses MAC est limité à 6 par Accès FTTH activé.

Quand ce nombre d'adresses MAC est atteint, toute trame Ethernet émise à l'Accès FTTH activé avec une nouvelle adresse MAC source est supprimée. Au bout de l'Aging Time de l'OLT, toute adresse MAC non utilisée est supprimée des tables d'auto-apprentissage des équipements du RIP FTTX.

1.6.1 Aging time

Ce paramètre correspond au temps pendant lequel les adresses MAC restent présentes dans les tables d'auto-apprentissage des équipements du RIP FTTX en l'absence de trafic. La valeur de l'Aging Time configurée dans les équipements OLT du RIP FTTX est de 300 secondes.

1.7 Traitement des flux broadcast et multicast

Dans le sens ONT vers OLT, 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.

Dans le sens OLT vers ONT, le Service interdit (bloque) les flux de type broadcast, à l'exception des broadcasts du protocole DHCP traités en mode relais.

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

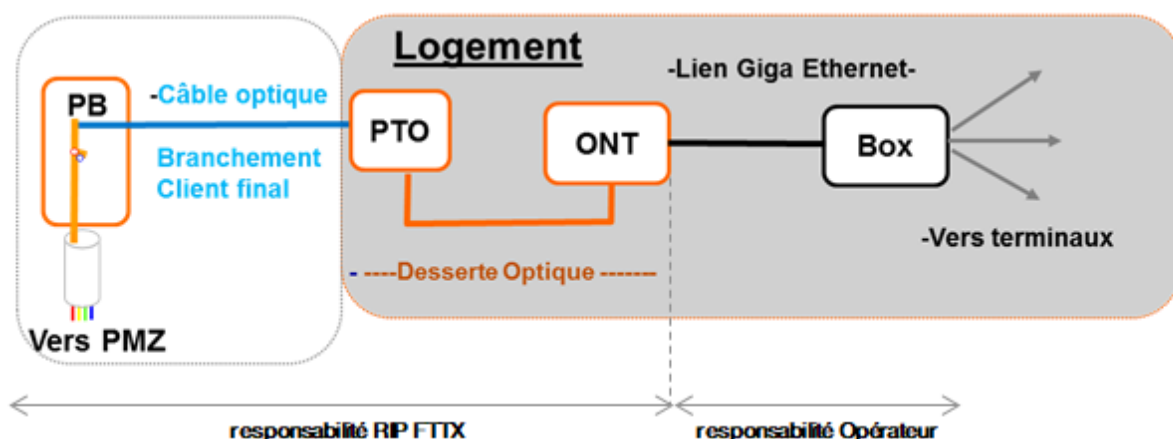
1.8 MTU L2

La taille maximale autorisée des trames Ethernet échangées entre OLT et ONT est de 2000 octets sans tenir compte des 4 octets du trailer Ethernet (FCS), et en tenant compte du VLAN.

Toute trame Ethernet de taille supérieure sera détruite dans le réseau du RIP FTTX.

article 2 - Spécificités techniques du Service

L'Accès FTTH activé est livré sur interface Ethernet sur un équipement d'extrémité ONT raccordé au Câblage Client Final de la ligne FTTH support.

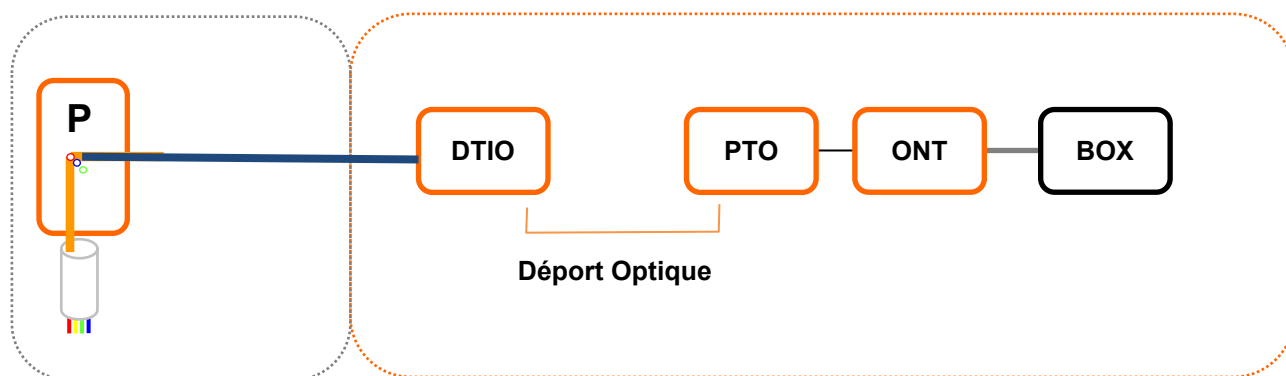


Le câblage Client Final est réalisé par RIP FTTX.

Les spécificités du raccordement de l'ONT sont fournis à l'article 3.

article 3 - Règles d'ingénierie pour l'installation de l'équipement client

RIP FTTX réalise un test de continuité de la liaison OLT ⇔ PTO avec un ONT de test lors de la première production dans le Logement FTTH. L'ONT du Service est livré par RIP FTTX à l'adresse mentionnée dans le bon de commande. Le schéma ci-dessous décrit les règles d'installation (selon configuration, un déport PTO¹ peut être réalisé) :



Le déport de PTO donne de la souplesse dans le raccordement client et la distribution de la desserte Client. La liaison PTO - ONT est réalisée au moyen d'un cordon optique.

Le branchement de la BOX est à réaliser via un câble GE Ethernet (fourni) sur la prise RJ45 de l'ONT.

Illustration du cas avec PTO et PTO déportée

¹ Le déport de PTO donne de la souplesse dans le raccordement client et la distribution de la desserte Client

