

STAS IXEN eLINE

Interconnexion Ethernet Point à Point

Version 22.01



Sommaire

1. Présentation du Document.....	1
2. Description du service IXEN eLINE	2
2.1. Description générale du service.....	2
2.2. Synthèse des offres des débits.....	2
2.2.1. Profil des débits IXEN eLINE P2P	2
2.2.2. Profil des débits IXEN eLINE P2Pop	3
2.2.3. Profil des débits IXEN eLINE Pop2Pop	4
3. Description des Interfaces Physiques d'Accès	5
3.1. L'Interface « abonné »	6
3.2. Accès sur une interface cuivre	7
3.3. Accès sur une interface optique.....	9
4. Caractéristiques du service	10
4.1. Isolation et transport des trames Ethernet	10
4.2. Format des trames prises en charge.....	10
4.3. MTU	11
4.4. Limitation du nombre d'adresses MAC	12
4.5. Transparence aux Protocoles	12
4.5.1. VLAN 802.1Q et 802.1p.....	12
4.5.2. Double tagging.....	12
4.5.3. Transparence au MPLS.....	13
4.5.4. Transparence au Spanning-Tree.....	13
4.6. Extension de l'éligibilité par Faisceau Hertzien	14
4.6.1. Implémentation des Faisceaux Hertzien	14
4.6.2. Particularités des accès par Faisceau Hertzien	14
4.7. Sécurisation du service IXEN eLINE.....	15
4.7.1. Principe de la sécurisation du service IXEN eLINE « P2P ».....	15
4.7.2. Principe de la sécurisation du service IXEN eLINE « P2Pop ».....	16
4.7.3. Sécurisation Silver	16
4.7.4. Sécurisation Gold.....	16
5. Valeurs indicatives de performances	18
5.1. Délai de transit.....	18
5.2. Gigue.....	18

5.3. Taux de perte de paquets	19
6. Spécifications pour les dessertes internes des sites d'extrémités	20
6.1. Domaine de responsabilité	20
6.2. Dessertes Internes.....	20
6.2.1. Desserte Interne Abonné.....	21
6.2.2. Desserte Interne Réseau.....	21
7. Spécifications pour les raccordements aux POPs du Fournisseur	23
7.1. Périmètre d'application	23
7.2. Raccordement sur POP Fournisseur	23
7.3. Raccordement sur POP Tiers	24

Liste des Figures

Figure 1 - Architecture IXEN eLINE Point à Point	5
Figure 2 - Architecture IXEN eLINE Point à POP	5
Figure 3 - Architecture IXEN eLINE POP à POP	5
Figure 4 - Raccordement cuivre sur site Abonné	7
Figure 5 - Connecteur femelle RJ45	7
Figure 6 - Raccordement optique sur site Abonné	9
Figure 7 - Connecteur LC Duplex femelle	9
Figure 8 – Cloisonnement des flux dans le réseau du Fournisseur	10
Figure 9 - Format trame Ethernet 2 et 802.3	10
Figure 10 - Format trame 802.1.1Q	11
Figure 11 - Format tag 802.1Q	11
Figure 12 - Implémentation des accès collectés par lien FH	14
Figure 13 - Sécurisation « IXEN eLINE P2P » GOLD / SILVER	15
Figure 14 - Sécurisation « IXEN eLINE P2Pop » GOLD / SILVER	16
Figure 15 - Dessertes Internes du site extrémité	21
Figure 16 - Desserte Interne Réseau avec BTI	22
Figure 17 - Raccordement sur POP Fournisseur (avec rocade)	23
Figure 18 - Raccordement sur POP Tiers hébergeant le Fournisseur	24

Liste des Tableaux

Tableau 1 - Liste des débits symétriques « IXEN eLINE P2P »	2
Tableau 2 - Liste des débits symétriques « IXEN eLINE P2Pop »	3
Tableau 3 - Liste des débits symétriques « IXEN eLINE Pop2Pop »	4
Tableau 4 - Caractéristiques de l'interface de service Abonné	6
Tableau 5 - Appairage et Brochage du connecteur pour interface 100 Base-TX	8
Tableau 6 - MTU de Service	11
Tableau 7 - Valeurs indicatives du Délai de Transit	18
Tableau 8 - Valeurs indicatives de la Gigue	18
Tableau 9 - Valeurs indicatives du taux de perte de paquets	19

1. Présentation du Document

Ce document décrit les conditions techniques d'accès au service IXEN eLINE.

Il se compose des parties suivantes :

- Présentation du Service IXEN eLINE avec ses déclinaisons P2P, P2Pop et Pop2Pop ;
- Conditions de raccordement aux interfaces physiques ;
- Conditions d'accès pour les interconnexions Ethernet de type Point-à-Point fibre.

Le respect des conditions décrites dans le présent document est fondamental pour la garantie de fourniture du service par le Fournisseur. Le Fournisseur ne pourrait garantir la fourniture du service dans le cas de non-respect de ces conditions. Dans tous les cas, la compatibilité des échanges entre le Fournisseur et le client sera validée lors d'une phase de tests préalables au démarrage du service. Des modifications seront étudiées en cas d'incompatibilité.

2. Description du service IXEN eLINE

2.1. Description générale du service

Le service « IXEN eLINE » est un service d'interconnexion Ethernet entre deux sites, qui, selon les déclinaisons sont des locaux « Abonné » raccordables au réseau fibre optique opéré par le Fournisseur ou bien des POPs. Ces POPs étant des points de présence propre au Fournisseur ou d'opérateurs Tiers éligibles au service :

- IXEN eLINE P2P – entre deux sites « Abonné » d'un même RIP;
- IXEN eLINE P2Pop - entre un site « Abonné » et un POP ;
- IXEN eLINE Pop2Pop – entre deux POP.

Les caractéristiques du service « IXEN » sont les suivantes :

- Un débit garanti et symétrique ;
- Le trafic peut être transporté dans la classe de service « Business Standard » ou « Business SLA+ » ;
- Le service est transparent aux VLAN, les trames du client ne sont pas modifiées, le trafic peut être non tagué ou marqué avec un TAG VLAN 802.1q ;
- Dans le réseau de collecte, le transport des flux des différents sites est sécurisé par une protection en anneau (sous réserve que la topologie optique le permette). En cas de rupture du chemin nominal, la protection sur le chemin de secours est établie dans un délai d'environ 50 ms ;
- Extension d'éligibilité par faisceau hertzien pour collecter les sites « Abonné » uniquement ;
- Option sécurisation du service disponible pour IXEN eLINE P2P et IXEN eLINE P2Pop.

2.2. Synthèse des offres des débits

2.2.1. Profil des débits IXEN eLINE P2P

La déclinaison P2P du service « IXEN eLINE » offre les capacités de commutation Ethernet suivantes. Ces valeurs s'entendent pour des trames Ethernet de longueur 1522 octets, champs tag VLAN 802.1q et FCS compris :

Produit souscrit	Débit Ethernet Garanti ⁽¹⁾
IXEN à 10 Mbit/s	10 Mbit/s
IXEN à 100 Mbit/s	100 Mbit/s
IXEN à 1 Gbit/s	1 Gbit/s ⁽²⁾

Tableau 1 - Liste des débits symétriques « IXEN eLINE P2P »

- (1) - Lorsque le débit souscrit est inférieur au débit physique du média, le trafic client est limité à la valeur du débit souscrit par une fonction de shaping ou policing. Par contre, lorsque le débit souscrit est équivalent au débit physique du média, le trafic client ne peut pas excéder 98,6% du débit souscrit. Cette limitation est inhérente au protocole Ethernet qui à chaque trame ajoute des entêtes de synchronisation (Inter Frame GAP + Mac preamble + Start Frame Delimiter = 20 octets).
- (2) - Dans le cas d'un accès issu d'une zone de collecte raccordée au réseau du Fournisseur par un faisceau Hertzien, le débit 1Gbit/s n'est pas disponible. Se référer à la section Extension de l'éligibilité par faisceau Hertzien.

2.2.2. Profil des débits IXEN eLINE P2Pop

La déclinaison P2Pop du service « IXEN eLINE » offre les capacités de commutation Ethernet suivantes. Ces valeurs s'entendent pour des trames Ethernet de longueur 1522 octets, champs tag VLAN 802.1q et FCS compris :

Produit souscrit	Débit Ethernet Garanti ⁽¹⁾
IXEN à 2 Mbit/s	2 Mbit/s
IXEN à 4 Mbit/s	4 Mbit/s
IXEN à 6 Mbit/s	6 Mbit/s
IXEN à 10 Mbit/s	10 Mbit/s
IXEN à 20 Mbit/s	20 Mbit/s
IXEN à 30 Mbit/s	30 Mbit/s
IXEN à 40 Mbit/s	40 Mbit/s
IXEN à 50 Mbit/s	50 Mbit/s
IXEN à 60 Mbit/s	60 Mbit/s
IXEN à 100 Mbit/s	100 Mbit/s
IXEN à 200 Mbit/s	200 Mbit/s ⁽²⁾
IXEN à 300 Mbit/s	300 Mbit/s ⁽²⁾
IXEN à 500 Mbit/s	500 Mbit/s ⁽²⁾
IXEN à 1 Gbit/s	1 Gbit/s ⁽²⁾

Tableau 2 - Liste des débits symétriques « IXEN eLINE P2Pop »

- (1) - Lorsque le débit souscrit est inférieur au débit physique du média, le trafic client est limité à la valeur du débit souscrit par une fonction de shaping ou policing. Par contre, lorsque le débit souscrit est équivalent au débit physique du média, le trafic client ne peut pas excéder 98,6% du débit souscrit. Cette limitation est inhérente au protocole Ethernet qui à chaque trame ajoute des entêtes de synchronisation (Inter Frame GAP + Mac preamble + Start Frame Delimiter = 20 octets).

- (2) - Dans le cas d'un accès issu d'une zone de collecte raccordée au réseau du Fournisseur par un faisceau Hertzien, les débits supérieurs à 100 Mbit/s n'est pas disponible. Se référer à la section Extension de l'éligibilité par faisceau Hertzien.

2.2.3. Profil des débits IXEN eLINE Pop2Pop

La déclinaison Pop2Pop du service « IXEN eLINE » offre les capacités de commutation Ethernet suivantes. Ces valeurs s'entendent pour des trames Ethernet de longueur 1522 octets, champs tag VLAN 802.1q et FCS compris :

Produit souscrit	Débit Ethernet Garanti ⁽¹⁾
IXEN à 10 Mbit/s	10 Mbit/s
IXEN à 100 Mbit/s	100 Mbit/s
IXEN à 1 Gbit/s	1 Gbit/s

Tableau 3 - Liste des débits symétriques « IXEN eLINE Pop2Pop »

- (1) - Lorsque le débit souscrit est inférieur au débit physique du média, le trafic client est limité à la valeur du débit souscrit par une fonction de shaping ou policing. Par contre, lorsque le débit souscrit est équivalent au débit physique du média, le trafic client ne peut pas excéder 98,6% du débit souscrit. Cette limitation est inhérente au protocole Ethernet qui à chaque trame ajoute des entêtes de synchronisation (Inter Frame GAP + Mac preamble + Start Frame Delimiter = 20 octets).

3. Description des Interfaces Physiques d'Accès

L'offre de service IXEN eLINE définit une interface permettant d'y raccorder l'installation Abonné (interface « abonné »), selon les cas, dans un POP Fournisseur ou dans un site client.



Figure 1 - Architecture IXEN eLINE Point à Point

Site_1 = Site Abonné n°1 et Site_2= Site Abonné n°2



Figure 2 - Architecture IXEN eLINE Point à POP

Site_1 = POP Fournisseur et Site_2= Site Abonné n°2



Figure 3 - Architecture IXEN eLINE POP à POP

Site_1 = POP Fournisseur et Site_2= POP Fournisseur

3.1. L'Interface « abonné »

Les interfaces d'accès supportées sont listées dans le tableau ci-dessous :

Débit	Média	Interface	Connecteur	Normes supportées
≤100M	Cuivre	100-BaseTX	RJ-45 (sans crossover)	IEEE 802.3u
≤100M	Optique	1000-BaseLX	LC ou SC/PC	IEEE 802.3z
100M < débit ≤1G	Optique	1000-BaseLX	LC ou SC/PC	IEEE 802.3z

Tableau 4 - Caractéristiques de l'interface de service Abonné

L'interface d'accès par défaut pour les débits inférieurs à 100 Mbits/s est du type 100-BaseTX. Par ailleurs, le client peut aussi opter pour une interface de type 1000-BaseLX, si celle-ci est disponible et selon les conditions tarifaires contractuelles.

Le Fournisseur installe un équipement de terminaison (NTE) sur le site Client. La Limite de responsabilité du Fournisseur se situe au niveau de l'interface de livraison du NTE.

Le NTE dispose de plusieurs ports d'accès et peut être utilisé pour livrer plusieurs services, soit un service par port d'accès, tout en veillant à ce que la somme des débits n'excède pas la bande passante de son uplink.

Remarques :

- Pour les 2 types de média, le mode « auto-négociation » n'est pas activé sur l'interface Abonné et le mode « full duplex » est forcé par défaut. Par conséquent l'équipement Abonné raccordé au NTE ne doit pas être en mode « auto-négociation ».
- Néanmoins, en cas d'incompatibilité avec l'équipement Abonné, un autre paramétrage de l'interface Abonné pourra être mis en place en dernier recours.
- Les indications de portées sont conformes au standard ISO/IEC 8802.3. Il conviendra de tenir compte des pertes inhérentes aux divers points de coupure (répartiteurs optiques, pertes liés aux connecteurs des jarretières) et de recalculer la longueur maximale admissible.

3.2. Accès sur une interface cuivre

Lorsque le client souscrit à un accès inférieur ou égal à 100 Mbits/s, par défaut, le Fournisseur livre le service sur une interface de type Ethernet 100-Base TX configurée en 100 Mbits/s Full-Duplex.

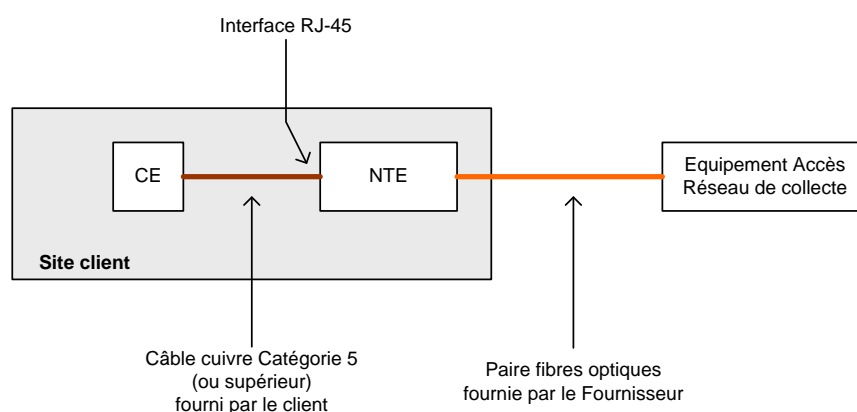


Figure 4 - Raccordement cuivre sur site Abonné

Le client doit fournir une prise électrique permettant d'alimenter le NTE en 230v AC. Le NTE dispose d'une seule entrée d'alimentation électrique.

L'interface de service est un connecteur de type ISO 8877 (RJ 45) femelle, il est présenté par la figure suivante :

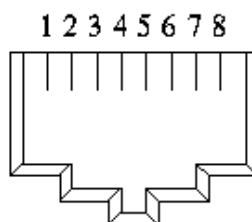


Figure 5 - Connecteur femelle RJ45

Appairage des paires de cuivre et le brochage du connecteur sont présentés dans les tableaux ci-dessous :

Media	Paires utilisées
2 paires	(1;2) et (3;6)

Pin	Signal	Direction	Description
1	TxD +	→	Transmission de données vers l'équipement terminal (+)
2	TxD -	→	Transmission de données vers l'équipement terminal (-)
3	RxD +	←	Réception de données provenant de l'Equipement Terminal (+)
4	NC		Non utilisé
5	NC		Non utilisé
6	RxD -	←	Réception de données provenant de l'Equipement Terminal (-)
7	NC		Non utilisé
8	NC		Non utilisé

Tableau 5 - Appairage et Brochage du connecteur pour interface 100 Base-TX

Remarques :

- Les équipements terminaux des clients peuvent être équipés de ports MDI (Medium Dependant Interface) ou MDI-X (Medium Dependant Interface with internal cross) ;
- Si l'équipement terminal est pourvu d'un port Ethernet de type MDI-X (cas des équipements de type hub, pont ou switch...), il devra être raccordé à l'interface de service via un câble de raccordement droit ;
- Si l'équipement terminal est pourvu d'un port Ethernet de type MDI (cas des équipements de type routeur, carte Ethernet PC...), il devra être raccordé à l'interface de service via un câble de raccordement croisé.

3.3. Accès sur une interface optique

Lorsque le client souscrit à un accès supérieur à 100 Mbits/s, le Fournisseur livre le service sur une interface 1000 Base-LX.

Ce type d'interface peut aussi être utilisé sur demande pour les débits inférieurs à 100 Mbits/s.

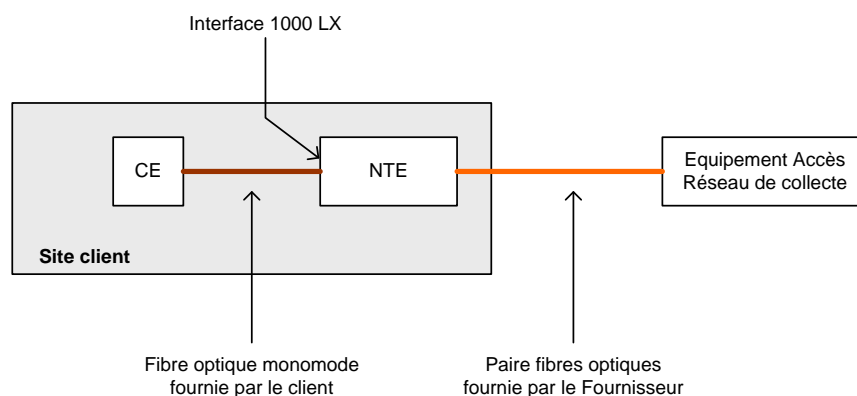


Figure 6 - Raccordement optique sur site Abonné

Le client doit fournir une prise électrique permettant d'alimenter le NTE en 230v AC.

L'interface de service sera disponible directement sur l'équipement d'accès au service déployé sur le site Client.

Le connecteur optique est de type LC Duplex femelle, il se présente sous la forme suivante :

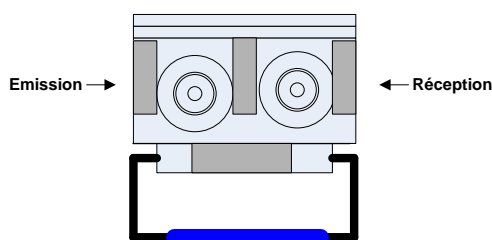


Figure 7 - Connecteur LC Duplex femelle

4. Caractéristiques du service

4.1. Isolation et transport des trames Ethernet

Le réseau de transport du Fournisseur est composé :

- D'un réseau d'agrégation Metro-Ethernet composé d'équipements certifiés MEF9/MEF14. Chaque IXEN eLINE est encapsulé dans un Provider-VLAN spécifique (encapsulation QinQ) ;
- D'un réseau de cœur Ethernet/MPLS. Chaque IXEN eLINE est encapsulé dans un VPLS.

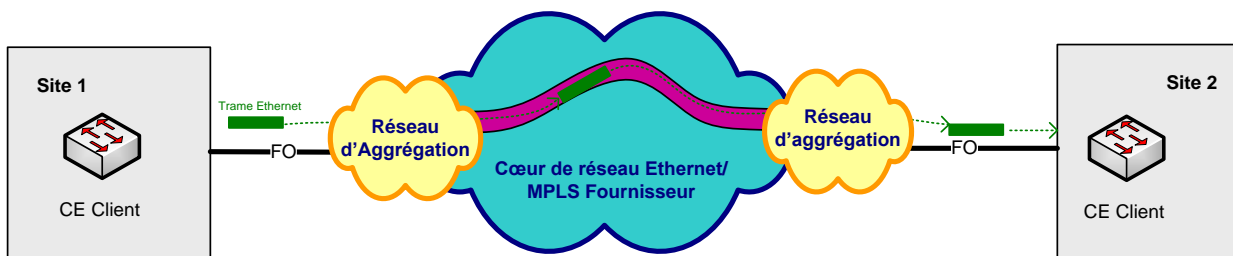


Figure 8 – Cloisonnement des flux dans le réseau du Fournisseur

Site_1 = Site Abonné n°1 et Site_2= Site Abonné n°2

4.2. Format des trames prises en charge

Les trames Ethernet transportées sont de type Ethernet II ou 802.3 avec ou sans tag vlan.

Ci-après le format des trames sans tag vlan :

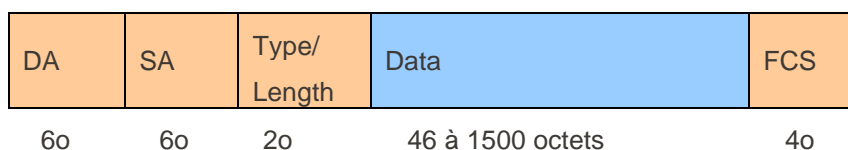


Figure 9 - Format frame Ethernet 2 et 802.3

Pour Ethernet II le champ Type / Length correspond à Type et permet d'identifier le protocole transporté dans le champ Data. Par exemple 0x0800 pour protocole IP.

Pour 802.3 le champ Type / Length correspond à Length pour indiquer la longueur des données transportées par la trame si sa valeur décimale est comprise entre 0 et 1500. Au-delà de 1500, il est interprété comme un champ Type pour identifier le protocole transporté dans le champ Data.

Sur l'interface d'accès, un contrôle de validité est effectué sur les trames Ethernet. Les équipements d'accès contrôlent le champ Ethernet CRC et la taille de la trame Ethernet. Les trames non-conformes ou présentant des erreurs sont supprimées.

Ci-après le format des trames avec tag vlan correspondant à la norme IEEE 802.1Q :

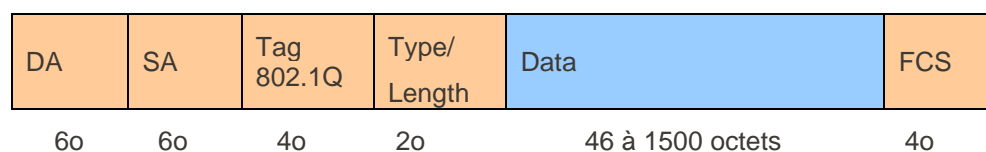


Figure 10 - Format frame 802.1.1Q

La taille du tag 802.1Q est de 4 octets et se décompose de la façon suivante :

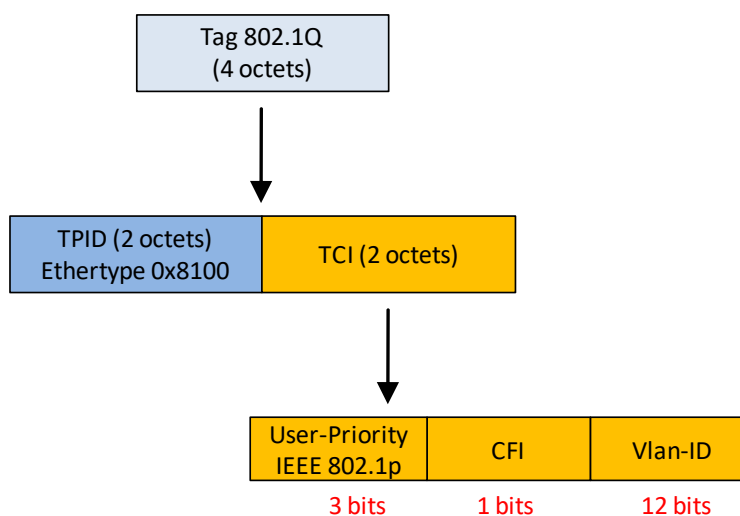


Figure 11 - Format tag 802.1Q

TPID est un champ de contrôle définissant le type de tag.

TCI est constitué de 3 éléments :

- 3 bits User-Priority définis par l'IEEE 802.1P. Il permet de marquer le trafic selon 8 niveaux de priorité ;
- 1 bit CFI (Canonical Format Indicator) qui détermine si le tag s'applique à une trame de type ethernet ou token-ring ;
- 12 bits VID (Vlan Identifier) pour identifier le numéro du vlan auquel la trame appartient, soit au total 4096 vlans.

4.3. MTU

Interface	MTU de Service (4 Octets FCS inclus)
100Base-T et 1000Base-LX	2 004 (valeur par défaut) *
1000Base-LX	9 018**

Tableau 6 - MTU de Service

* Dans le cas du raccordement d'un site « Abonné » à travers une liaison issue d'une zone collectée par un faisceau hertzien, la MTU de service est 1 600 octets. Se référer à la section [Extension de l'éligibilité par faisceau Hertzien](#).

** Dans le cas de la livraison sur interface 1000Base-LX, la MTU du service pourra être augmentée à 9 018 octets seulement après étude de faisabilité. Cette dernière pouvant aboutir dans certains cas à un traitement sur mesure.

4.4. Limitation du nombre d'adresses MAC

Le nombre d'adresses MAC maximum supportées par un service IXEN P2P suit la règle suivante :

- 500 entrées MAC pour un débit inférieur ou égal à 100 Mbit/s
- 2000 entrées MAC pour un débit supérieur à 100 Mbit/s

Il est rappelé que l'élévation du nombre d'adresses MAC dans un domaine de commutation peut affecter sa qualité de service ainsi que sa sécurité par l'accroissement des trames de diffusion (broadcast, unknown et multicast). Afin de limiter ces effets de bord il est recommandé de s'appuyer sur une architecture à base de routage de niveau 3 pour segmenter le réseau en deux domaines de commutation à l'aide de routeurs IP de part et d'autre du service IXEN.

Si toutefois la continuité du domaine de commutation doit être assurée avec un nombre d'adresses MAC supérieures aux limitations du service IXEN, il est alors recommandé de mettre en œuvre un service de transport niveau 2, de type MPLS ou L2TPv3, au-dessus du service IXEN.

La durée de l'Aging est fixée à 5 minutes.

Les adresses MAC excédentaires à ce quota ne sont pas apprises par le service mais répertoriées en tant que non connues (unknown). Le trafic associé à ces adresses MAC est limité à 100Kbps.

4.5. Transparence aux Protocoles

4.5.1. VLAN 802.1Q et 802.1p

L'offre IXEN eLINE est transparente aux VLAN que le client peut mettre en œuvre entre ses sites. Les trames ne sont pas modifiées par les équipements d'accès au service.

Les trames Ethernet avec un TAG VLAN doivent être conformes à la norme IEEE 802.1Q.

Les VLAN ID utilisés peuvent être choisis dans toute la plage [0-4095].

Le service IXEN eLINE est transparent au marquage du champ 802.1p.

4.5.2. Double tagging

Le service IXEN eLINE est transparent au double-tag VLAN : le client a la possibilité d'échanger entre ses sites des trames ayant jusqu'à 5 Tags VLAN. L'outer-tag 802.1q peut être précédé des Ethertypes suivants :

- 0x8100
- 0x9100

- 0x88a8 (802.1ad)

4.5.3. Transparence au MPLS

Le service IXEN eLINE est transparent aux labels MPLS que le client peut rajouter sur ses sites :

Ethertype	Protocole
0x8847	MPLS Unicast
0x8848	MPLS Multicast

4.5.4. Transparence au Spanning-Tree

Le service IXEN eLINE est transparent aux protocoles Spanning-Tree. Le client peut utiliser les protocoles suivants :

- 802.1d, STP (Spanning Tree Protocol)
- 802.1w, RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol)
- 802.1s, MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol)

Les trames BPDU sont encapsulées dans une trame ayant comme adresse MAC destination **01:00:0C:CD:CD:D0**.

Le client ne doit pas envoyer des trames avec l'adresse MAC source ou destination ayant ces valeurs :

- **01:00:0C:CD:CD:D0** (utilisée pour l'encapsulation des trames BPDU)
- **01:80:C2:00:00:08** (Provider Bridge Group Address)

4.6. Extension de l'éligibilité par Faisceau Hertzien

4.6.1. Implémentation des Faisceaux Hertzien

L'éligibilité au service IXEN, pour ses déclinaisons P2P et P2Pop, peut être étendue par l'utilisation d'une liaison radio si cette technologie est disponible sur le RIP. La liaison radio mise en œuvre à cet effet est un faisceau hertzien (FH) du type Point à Point en ligne de vue dans les bandes de fréquence autorisées et soumises à accord préalable de la part de l'ARCEP.

Le faisceau hertzien est employé pour raccorder une zone de collecte au réseau du Fournisseur. La liaison radio est mutualisée par d'autres services. Le site Abonné est raccordé en fibre optique jusqu'au point de mutualisation de sa zone de collecte.

L'implémentation d'un faisceau hertzien est représentée par le schéma ci-dessous, il modélise la mise en œuvre de 2 services IXEN (P2P ou P2Pop) sur un site « Abonné » :

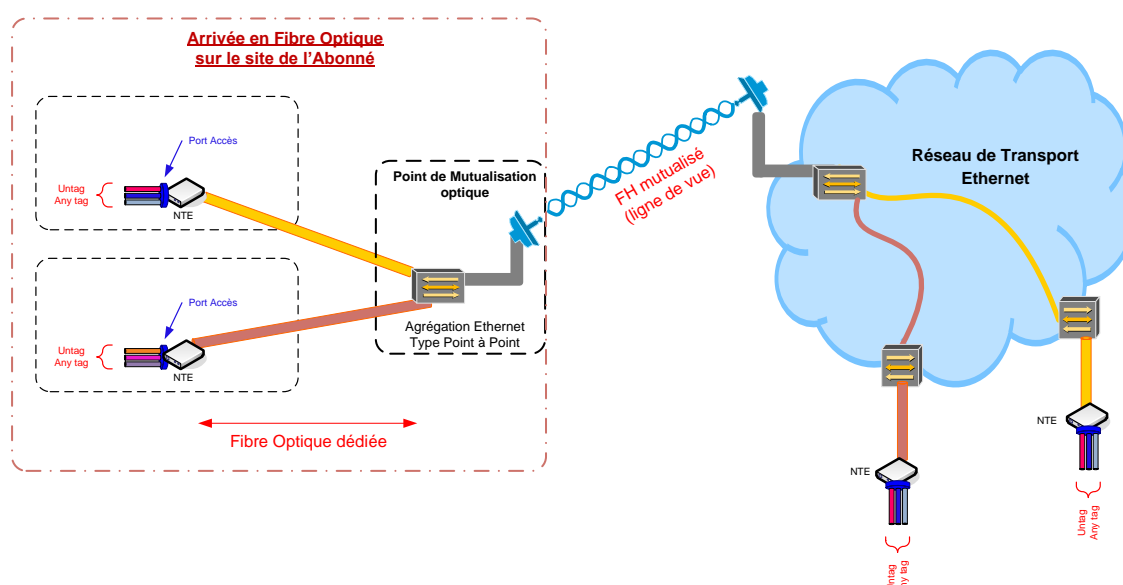


Figure 12 - Implémentation des accès collectés par lien FH

Les liaisons radios sont de type Point à Point, c'est-à-dire qu'à chaque extrémité du faisceau hertzien est dédié un ensemble d'équipement radio composé d'une partie extérieure appelée ODU (OutDoor Unit) et d'une partie intérieure appelée IDU (InDoor Unit).

4.6.2. Particularités des accès par Faisceau Hertzien

Les caractéristiques du service IXEN, pour ses déclinaisons P2P et P2Pop, sont modifiées pour les aspects suivants :

- La MTU du service est de 1 600 octets (FCS inclus) ;
- Profils des débits symétriques autorisés jusqu'à 100 Mbit/s inclus.

4.7. Sécurisation du service IXEN eLINE

Le service IXEN eLINE propose une offre de sécurisation à 2 niveaux consistant à redonder partiellement ou entièrement son cheminement physique à travers le réseau de transport du RIP.

La sécurisation contribuant à sécuriser l'accès des sites « Abonnés », elle est par conséquent uniquement disponible pour les déclinaisons P2P et P2Pop du service IXEN.

Ces 2 niveaux de sécurisation sont présentés ci-après :

4.7.1. Principe de la sécurisation du service IXEN eLINE « P2P »

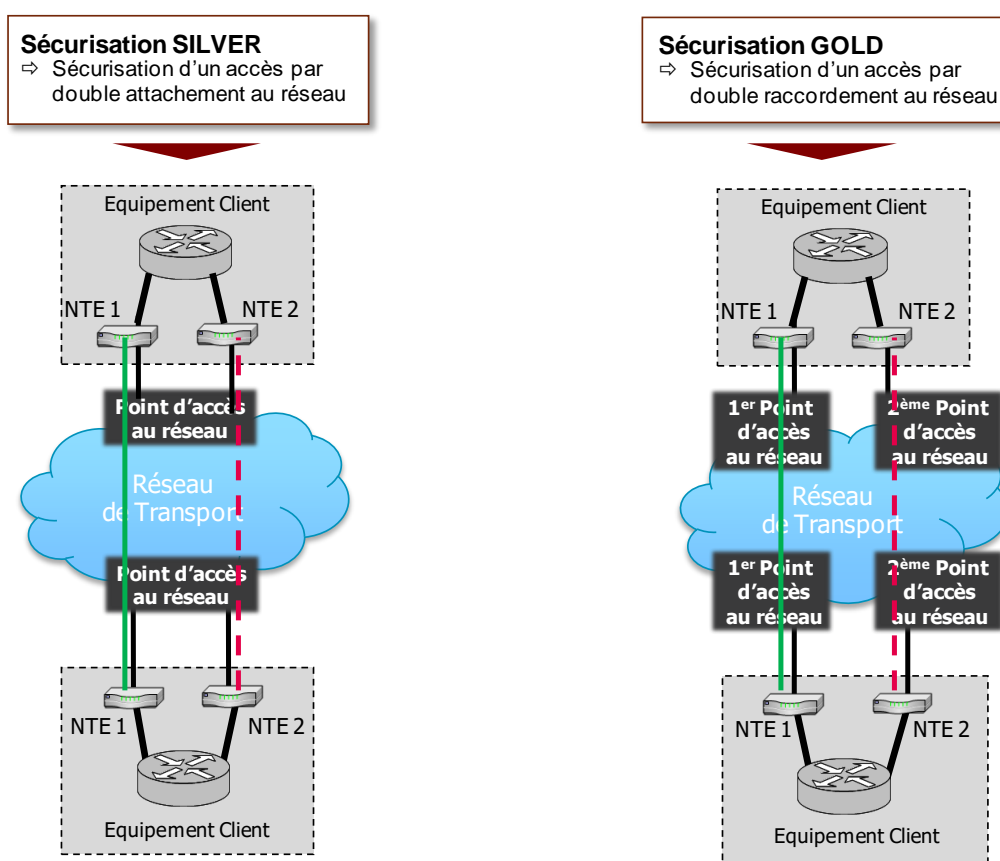


Figure 13 - Sécurisation « IXEN eLINE P2P » GOLD / SILVER

Le client dispose ainsi de deux services IXEN eLINE actifs pour gérer la redondance du trafic du site d'extrémité. Le choix du mode de redondance, actif/actif ou partage de charge, est laissé à la convenance du client.

Le débit du lien de secours ne peut être qu'inférieur ou égal au débit de la ligne nominale.

Remarque :

- L'option transparence au protocole spanning tree n'est pas contre indiquée.

4.7.2. Principe de la sécurisation du service IXEN eLINE « P2Pop »

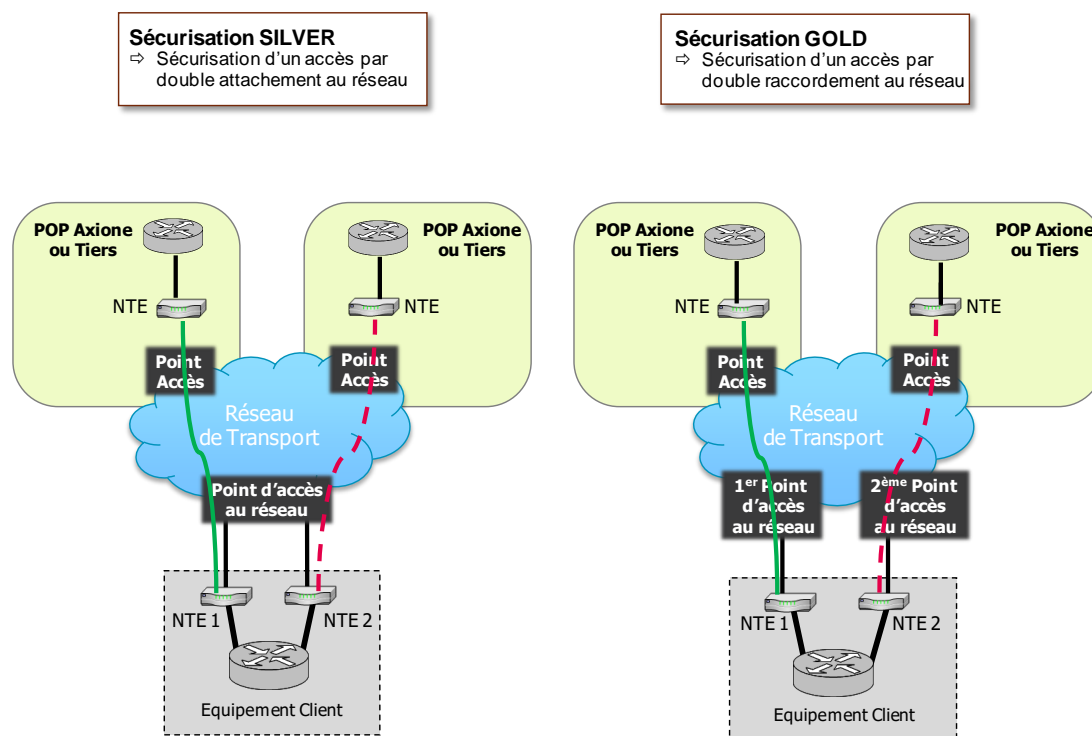


Figure 14 - Sécurisation « IXEN eLINE P2Pop » GOLD / SILVER

Le client dispose ainsi de deux services IXEN eLINE actifs pour gérer la redondance du trafic du site d'extrémité. Le choix du mode de redondance, actif/actif ou partage de charge, est laissé à la convenance du client.

Le débit du lien de secours ne peut être qu'inférieur ou égal au débit de la ligne nominale.

Remarque :

- L'option transparence au protocole spanning tree n'est pas contre indiquée.

4.7.3. Sécurisation Silver

Ce niveau de sécurisation propose une redondance similaire à la sécurisation Gold à l'exception que les sites d'extrémités Abonné sont raccordés sur un seul point d'accès réseau.

Pour chaque site d'extrémité Abonné, cette option prévoit de mettre en œuvre 2 liaisons optiques terminales ayant des cheminements optiques différents vers 1 point d'accès au réseau en incluant une double pénétration dans les bâtiments et 2 NTEs pour délivrer 2 services.

Côté POP le service est délivré par 1 NTE installé sur 2 sites distincts.

4.7.4. Sécurisation Gold

Ce niveau de sécurisation propose une redondance totale sur tout le parcours du service.

Pour chaque site d'extrémité Abonné, cette option prévoit de mettre en œuvre 2 liaisons optiques terminales ayant des cheminements optiques différents vers 2 points d'accès au réseau en incluant une double pénétration dans les bâtiments et 2 NTEs pour délivrer 2 services.

Côté POP le service est délivré par 1 NTE installé sur 2 sites distincts.

5. Valeurs indicatives de performances

Les valeurs indicatives de performance indiquées ci-dessous sont données pour une MTU Ethernet de 64 Octets.

5.1. Délai de transit

Le délai de transit est le temps aller/retour moyen d'un paquet émis par un NTE en extrémité A vers le NTE de l'extrémité B d'une IXEN.

La valeur indicative du délai de transit est :

	Accès	Métro	National
IXEN P2P	Fibre Optique de bout en bout	10 ms	Non Applicable
	Intégrant un Faisceau Hertzien mutualisé	30 ms	Non Applicable
IXEN P2Pop	Fibre Optique de bout en bout	10 ms	40 ms
	Intégrant un Faisceau Hertzien mutualisé	30 ms	60 ms
IXEN Pop2Pop	Fibre Optique de bout en bout	10 ms	40 ms
	Intégrant un Faisceau Hertzien mutualisé	Non Applicable	Non Applicable

Tableau 7 - Valeurs indicatives du Délai de Transit

5.2. Gigue

La Gigue est la variation de temps de transit des paquets entre le NTE en extrémité A et le NTE de l'extrémité B d'une IXEN P2P.

Elle est exprimée en millisecondes.

La valeur indicative de la Gigue est :

	Accès	Gigue
IXEN P2P	Fibre Optique de bout en bout	≤ 5 ms
	Intégrant un Faisceau Hertzien mutualisé	≤ 10 ms
IXEN P2Pop	Fibre Optique de bout en bout	≤ 5 ms
	Intégrant un Faisceau Hertzien mutualisé	≤ 10 ms
IXEN Pop2Pop	Fibre Optique de bout en bout	≤ 5 ms
	Intégrant un Faisceau Hertzien mutualisé	Non Applicable

Tableau 8 - Valeurs indicatives de la Gigue

5.3. Taux de perte de paquets

Le taux de perte est défini comme le pourcentage du nombre de paquets perdus par rapport au nombre total de paquets émis. Il est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$\text{Taux de perte} = 1 - \left[\frac{\text{Nombre_de_Paquets_reçus}}{\text{Nombre_de_paquets_émis}} \right]$$

La valeur indicative du taux de perte de paquets est :

	Accès	Perte de trames
IXEN P2P	Fibre Optique de bout en bout	10 ⁻⁴
	Intégrant un Faisceau Hertzien mutualisé	10 ⁻³
IXEN P2Pop	Fibre Optique de bout en bout	10 ⁻⁴
	Intégrant un Faisceau Hertzien mutualisé	10 ⁻³
IXEN Pop2Pop	Fibre Optique de bout en bout	10 ⁻⁴
	Intégrant un Faisceau Hertzien mutualisé	Non Applicable

Tableau 9 - Valeurs indicatives du taux de perte de paquets

6. Spécifications pour les dessertes internes des sites d'extrémités

6.1. Domaine de responsabilité

Sur le domaine public les travaux de câblage jusqu'au point de pénétration d'immeuble sont sous la responsabilité du Fournisseur.

Sur le domaine privé d'un site d'extrémité :

- Le câblage reliant le NTE du Fournisseur à l'équipement client est désigné sous le vocable de Desserte Interne Abonné ;
- Le câblage reliant le NTE du Fournisseur au point de pénétration dans l'immeuble est désigné sous le vocable de Desserte Interne Réseau.

La Desserte Interne Abonné et la Desserte Interne Réseau sont sous la responsabilité du Client. Toute intervention sur les dessertes internes devra être au préalable notifiée au Fournisseur pour accord.

L'interface d'accès au service délivrée par le NTE du Fournisseur déployé sur le site d'extrémité constitue le point de livraison du Service.

6.2. Dessertes Internes

La mise en œuvre des dessertes internes est modélisée à travers la représentation ci-dessous :

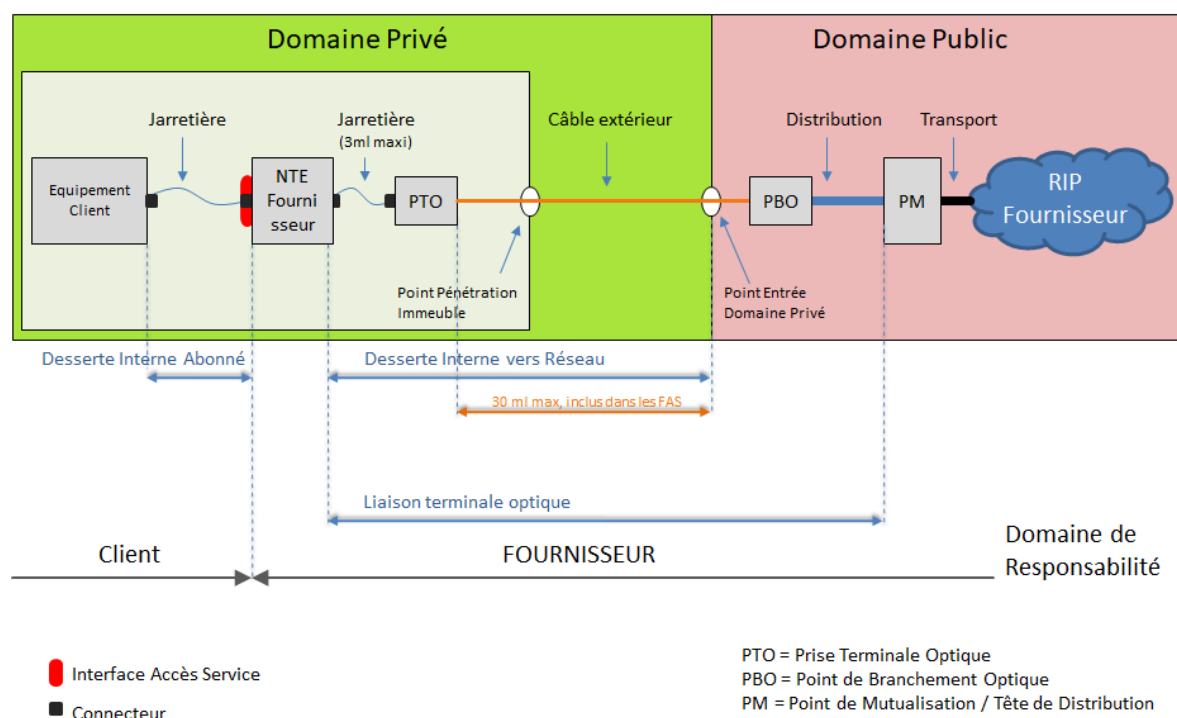


Figure 15 - Dessertes Internes du site extrémité

Equipement Client : Equipement actif du client du site d'extrémité raccordé au NTE du Fournisseur.

NTE Fournisseur : Equipement actif proposant l'interface d'accès au service. Il est géré par le Fournisseur et marque la limite de responsabilité du Fournisseur pour le service rendu.

PTO : Prise Terminale Optique est un élément passif situé à l'intérieur du local à usage professionnel. Il s'agit du premier point de coupure avec connecteur de la liaison optique. Les connecteurs sont du type SC/APC. Le NTE y est raccordé par l'intermédiaire d'une jarretière optique.

PPI : Point de pénétration d'Immeuble est le point d'entrée des câbles extérieurs dans le bâtiment.

Point Entrée Domaine Privé : Point d'entrée des câbles extérieurs dans le domaine Privé. Selon la configuration du site d'extrémité, le point de démarcation Public/Privé peut être confondu avec le point de pénétration d'immeuble.

PBO : Point de branchement optique se situe en extérieur dans le domaine public dans une chambre de tirage à proximité de l'immeuble ou local à usage professionnel.

PM : Point de Mutualisation concentrant les liaisons terminales sur des équipements d'agrégation.

6.2.1. Desserte Interne Abonné

L'équipement client est directement raccordé à l'interface de service du NTE Fournisseur à l'aide d'une jarretière fournie par le client.

Un déport de câblage est autorisé à condition de respecter les spécifications techniques liées au type et au média de l'interface du NTE. Entre autre l'opérateur (ou l'abonné) s'assurera de la conformité de la Desserte Interne Abonné avec le standard ISO/IEC 8802.3 qui normalise le protocole Ethernet.

6.2.2. Desserte Interne Réseau

La Desserte Interne Réseau regroupe l'ensemble des éléments de câblage situés entre le NTE et le point d'entrée dans le domaine privé.

L'emplacement de la PTO dans le local professionnel est défini par le client ou l'utilisateur final.

La constitution de la Desserte Interne Réseau standard est soumise à des conditions de distance à parcourir et de cheminement.

Une Desserte Interne Complémentaire est nécessaire dans les cas suivants :

- Si la PTO est à une distance supérieure à 30 mètres (longueur linéaire du câble à déployer) à partir du point de pénétration dans l'immeuble ;

- Si la PTO est à une distance supérieure à 30 mètres (longueur linéaire du câble à déployer) du point d'entrée en Domaine Privé.

La Desserte Interne Complémentaire est modélisée ci-après :

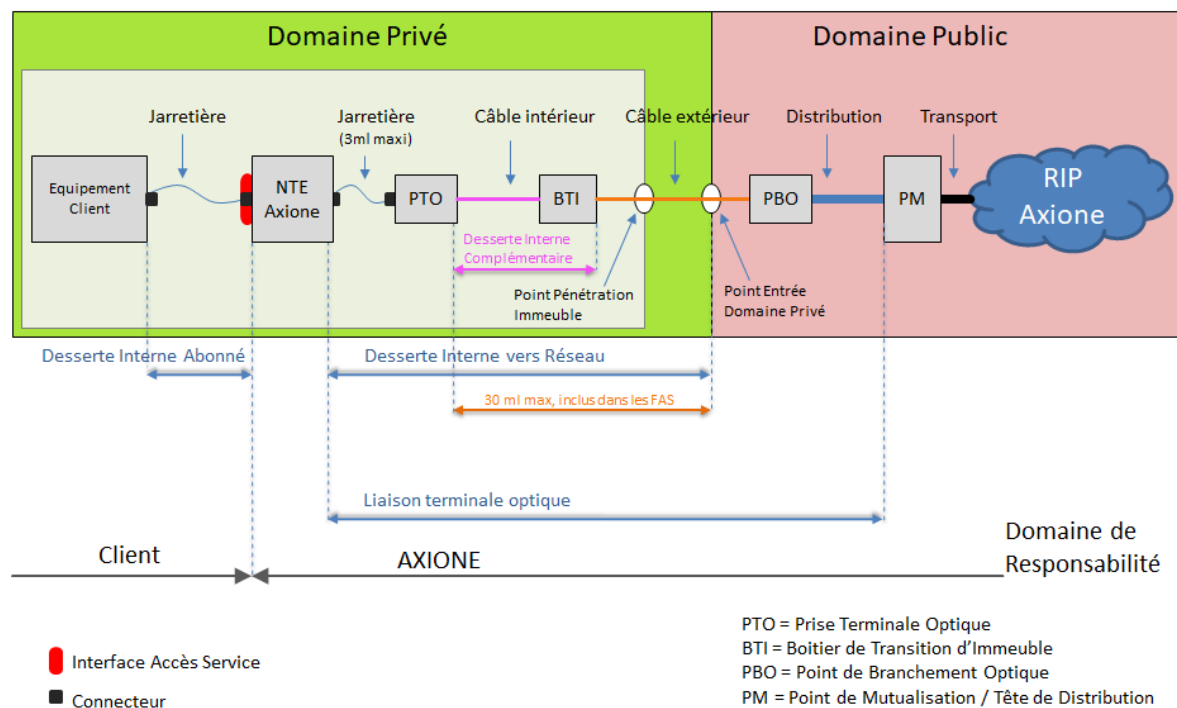


Figure 16 - Desserte Interne Réseau avec BTI

BTI : Boîtier de Transition d'Immeuble entre les câbles de raccordement d'extérieur et d'intérieur. C'est un point de branchement optique compact dédié à une ligne optique mais il peut aussi en desservir plusieurs. Le BTI permet aussi d'assurer un déploiement de câbles dans le domaine privé en conformité avec les exigences actuelles de tenues au feu et d'émanation de fumées.

7. Spécifications pour les raccordements aux POPs du Fournisseur

7.1. Périmètre d'application

Cette section décrit et modélise le raccordement physique de l'équipement client à l'interface d'accès au service pour le service IXEN. Cette dernière est disponible depuis un POP Fournisseur ou un POP Opérateur Tiers.

Par POP Fournisseur il est entendu, site sous la responsabilité du Fournisseur sur lequel l'infrastructure réseau met à disposition des d'interfaces de services pour le service IXEN.

Par POP Tiers il est entendu, site sous la responsabilité d'un opérateur autre que le Fournisseur sur lequel l'infrastructure réseau du Fournisseur est étendue et met à disposition des d'interfaces de services pour le service IXEN.

Dans tous les cas, le câblage de ce raccordement doit respecter les spécifications techniques liées au type et au média de l'interface de service. Entre autre le Fournisseur et le client s'assureront de sa conformité avec le standard ISO/IEC 8802.3 qui normalise le protocole Ethernet.

7.2. Raccordement sur POP Fournisseur

Sur POP Fournisseur, l'interface de service est délivrée par le NTE Fournisseur dans la zone d'hébergement du Client.

Selon le type d'interface retenue pour la livraison du service, le câblage utilisera un support de transmission cuivre ou optique. Pour cela se référer à la section « L'interface abonné ».

Le schéma ci-après en présente les détails :

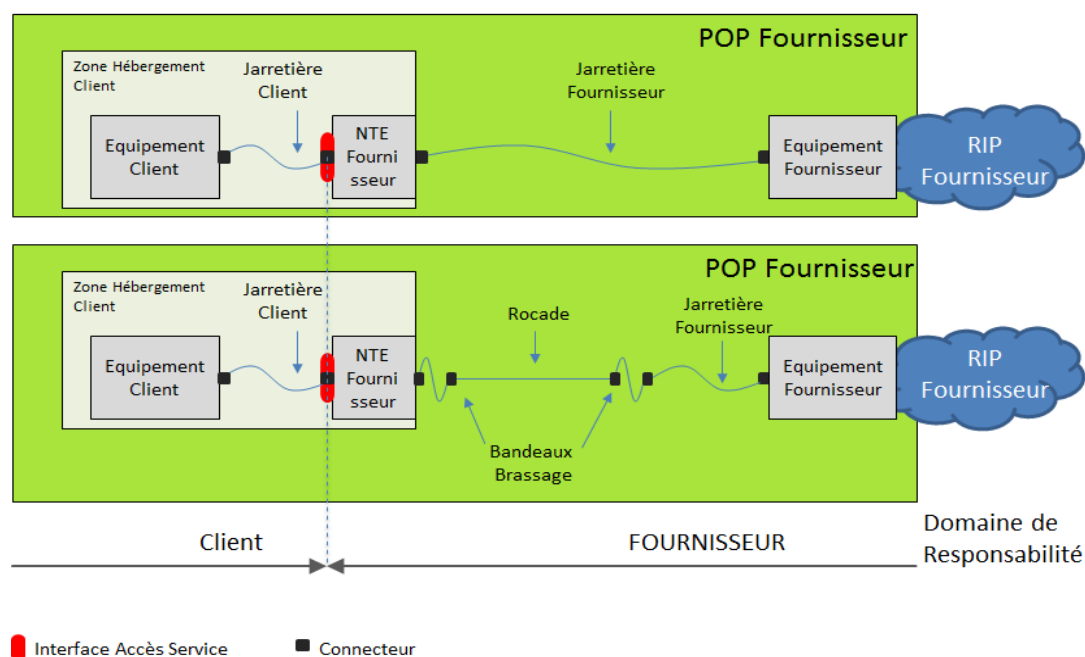


Figure 17 - Raccordement sur POP Fournisseur (avec rocade)

L'interconnexion du NTE Fournisseur avec le point d'accès au réseau (équipement actif Fournisseur dans le POP) peut être réalisée selon les cas avec ou sans rocade.

La limite de responsabilité du Fournisseur est bornée par l'interface d'accès au service sur le NTE Fournisseur. Sur cette dernière, le client vient brancher une jarretière.

7.3. Raccordement sur POP Tiers

Sur POP Tiers hébergeant le Fournisseur, l'interface de service est délivrée par le NTE Fournisseur dans la zone d'hébergement du Client.

Selon le type d'interface retenue pour la livraison du service, le câblage utilisera un support de transmission cuivre ou optique. Pour cela se référer à la section « L'interface abonné ».

Le schéma ci-après en présente les détails :

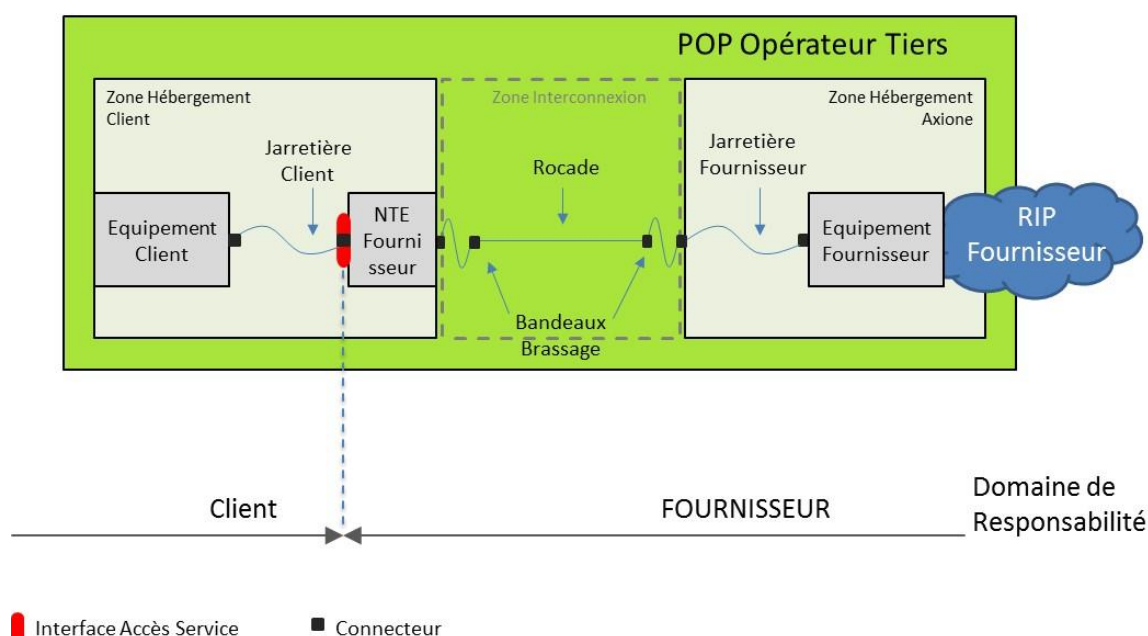


Figure 18 - Raccordement sur POP Tiers hébergeant le Fournisseur

L'interconnexion du NTE Fournisseur avec le point d'accès au réseau (équipement actif Fournisseur dans le POP) est réalisée à l'aide d'une desserte de l'opérateur Tiers en zone d'interconnexion du site.

La réalisation de cette desserte est soumise à l'établissement préalable d'un devis.

La limite de responsabilité du Fournisseur est bornée par l'interface d'accès au service sur le NTE Fournisseur. Sur cette dernière, le client vient brancher une jarretière.

AXIONE

130-132, boulevard Camélinat
92240 Malakoff
Tél.: 01 72 33 93 00
www.axione.fr

