

ANNEXE 3 - STAS

Service NetCity Street



Infrastructures
télécoms et numérisation



Réseaux
numériques



Systèmes de
communications

Sommaire

1.	Présentation du Document	Erreur ! Signet non défini.
2.	Description du service « NetCity Street »	Erreur ! Signet non défini.
2.1.	Description générale du service	Erreur ! Signet non défini.
2.2.	Offres de débits	Erreur ! Signet non défini.
2.2.1.	Composante accès NetCity Street	Erreur ! Signet non défini.
2.2.2.	Composante porte de livraison NetCity Collect	Erreur ! Signet non défini.
2.2.3.	Option Ligne de déport	Erreur ! Signet non défini.
2.3.	Schéma du principe	Erreur ! Signet non défini.
3.	Infrastructure de collecte	Erreur ! Signet non défini.
3.1.	Caractéristiques des éléments actifs	Erreur ! Signet non défini.
3.1.1.	ONT	Erreur ! Signet non défini.
3.1.2.	NTE	Erreur ! Signet non défini.
4.	Interfaces d'accès au service	Erreur ! Signet non défini.
4.1.	Interface objet connecté	Erreur ! Signet non défini.
4.2.	POE	Erreur ! Signet non défini.
4.2.1.	Norme IEEE 802.3af	Erreur ! Signet non défini.
4.2.2.	Norme IEEE 802.3at	Erreur ! Signet non défini.
4.2.3.	Norme IEEE 802.3bt	Erreur ! Signet non défini.
4.3.	Interface de livraison	Erreur ! Signet non défini.
4.3.1.	Livraison sur une interface cuivre	Erreur ! Signet non défini.
4.3.2.	Livraison sur une interface fibre	Erreur ! Signet non défini.
5.	Caractéristiques du service activé	Erreur ! Signet non défini.
5.1.	Isolation et transport des trames Ethernet	Erreur ! Signet non défini.
5.2.	Adressage des objets connectés	Erreur ! Signet non défini.
5.3.	MTU	Erreur ! Signet non défini.
5.4.	Limitation du nombre d'adresses MAC	Erreur ! Signet non défini.
5.5.	Transparence	Erreur ! Signet non défini.
5.5.1.	VLAN	Erreur ! Signet non défini.
5.5.2.	Multicast	Erreur ! Signet non défini.
6.	Caractéristiques des infrastructures passives	Erreur ! Signet non défini.
6.1.	Etude des conditions de mise en œuvre	Erreur ! Signet non défini.
6.2.	Infrastructures mobilisées pour le service NetCity Street	Erreur ! Signet non défini.

6.2.1.	Lien NRO-PM.....	Erreur ! Signet non défini.
6.2.2.	Brassage au PM.....	Erreur ! Signet non défini.
6.2.3.	Fibres surnuméraires au BPE.....	Erreur ! Signet non défini.
6.3.	Positionnement du PBR	Erreur ! Signet non défini.
6.4.	Pose et raccordement du PBR.....	Erreur ! Signet non défini.
6.5.	Pose et raccordement de l'ONT	Erreur ! Signet non défini.
6.5.1.	Prestation(s) du Fournisseur.....	Erreur ! Signet non défini.
6.5.2.	Prestation(s) du Client.....	Erreur ! Signet non défini.
6.6.	Pose et raccordement de l'Objet	Erreur ! Signet non défini.
6.7.	Etiquetage des équipements	Erreur ! Signet non défini.
6.8.	Equipements préconisés.....	Erreur ! Signet non défini.
6.8.1.	Les jarretières sécurisées.....	Erreur ! Signet non défini.
6.8.2.	Le câble BPE - PBR	Erreur ! Signet non défini.
6.8.3.	Le PBR.....	Erreur ! Signet non défini.

Liste des Figures

Figure 1 - Architecture collecte objet connecté	8
Figure 2 - Connecteur RJ 45	10
Figure 3 - Mode A IEEE 802.3af	10
Figure 4 - Mode B IEEE 802.3af	11
Figure 5 - Mode A IEEE 802.3at	11
Figure 6 - Mode B IEEE 802.3at	12
Figure 7 - IEEE 802.3bt	12
Figure 8 - Livraison sur une interface cuivre	13
Figure 9 - Livraison sur une interface optique	15
Figure 10 - Connecteur optique LC	15
Figure 11 - Caractéristiques du service	16
Figure 12 - Trame Ethernet	17
Figure 13 - tag 802.1Q	17

Liste des tableaux

Tableau 1 - Caractéristiques de l'interface de service objet connecté	10
Tableau 2 - Caractéristiques interface de livraison	13
Tableau 3 - Appairage et Brochage du connecteur pour interface 10 Base-T ou 100 Base-T	14

1. Présentation du Document

Ce document décrit les conditions techniques d'accès au service « NETCITY Street ».

Il est décomposé comme suit :

- Présentation du service « collecte objets connectés »
- Infrastructure de collecte
- Interfaces d'accès au service
- Caractéristiques du service activé
- Caractéristiques des infrastructures passives

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 pas 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 « NetCity Street »

2.1. Description générale du service

Le service « NetCity Street » est une offre de collecte de niveau 2 reposant sur une infrastructure PON dédiée. Il permet à des collectivités d'assurer le raccordement et la collecte du trafic d'objets connectés à travers les infrastructures fibres optiques déployées.

L'offre comprend le transport du trafic des objets connectés jusqu'à une livraison en point à point depuis un point de présence raccordé à la boucle locale mutualisée (BLOM) du Fournisseur vers un site de livraison mutualisé appartenant au client.

Il s'agit d'une topologie Hub&Spoke où Hub désigne le site de livraison et Spoke les sites de raccordement des objets connectés.

Les caractéristiques du service sont les suivantes :

- Collecte du trafic des objets connectés sur des interfaces Ethernet
- Livraison des flux selon deux modes au choix du client :
 - Interface cuivre
 - Interface fibre
- Livraison des flux via la Ligne de Déport entre un des ports du NTE et un Site distant.

Dans le réseau de collecte Ethernet/MPLS, le transport des flux des différents sites est sécurisé jusqu'au point de livraison.

Les ports PoE de l'ONT permettent à la fois de fournir une alimentation électrique et de transmettre des données télécoms.

2.2. Offres de débits

Le service « NETCITY Street » offre différents profils de capacité de commutation Ethernet.

Les valeurs ci-après s'entendent pour des trames Ethernet de longueur 1522 octets, champs tag VLAN 802.1q et FCS compris.

2.2.1. Composante accès NetCity Street

- **Profil Garanti et temps réel :**
 - Débit asymétrique 6 Mbit/s en montant et 1 Mbit/s en descendant garanti et temps réel de classe de service "Vidéo Unicast" – sur ONT monoport ou multiport dans la limite d'un débit cumulé garanti de 120 Mbit/s en montant et 6 Mbit/s en descendant en classe de service « Vidéo Unicast »
 - Débit asymétrique 20 Mbit/s en montant et 1 Mbit/s en descendant garanti et temps réel de classe de service "Vidéo Unicast" – sur ONT monoport ou multiport dans la limite d'un débit cumulé garanti de 120 Mbit/s en montant et 6 Mbit/s en descendant en classe de service « Vidéo Unicast »
 - Débit asymétrique 40 Mbit/s en montant et 1 Mbit/s en descendant garanti et temps réel de classe de service "Vidéo Unicast" – sur ONT monoport ou multiport dans la limite d'un débit cumulé garanti de 120 Mbit/s en montant et 6 Mbit/s en descendant en classe de service « Vidéo Unicast »
 - Débit asymétrique 80 Mbit/s en montant et 6 Mbit/s en descendant garanti et temps réel de classe de service "Vidéo Unicast" – sur ONT monoport ou multiport dans la limite d'un débit cumulé garanti de 120 Mbit/s en montant et 6 Mbit/s en descendant en classe de service « Vidéo Unicast »
 - Débit asymétrique 120 Mbit/s en montant et 6 Mbit/s en descendant garanti et temps réel de classe de service "Vidéo Unicast" (sur ONT monoport uniquement)
- **Profil Garanti :**

- Débit symétrique 10 Mbit/s garanti de classe de service "Business Standard" – sur ONT monoport ou multiport dans la limite d'un débit cumulé garanti de 80Mbit/s en classe de service « Business Standard »

2.2.2. Composante porte de livraison NetCity Collect

Pour NetCity Collect, le Fournisseur garantit pour un tronc 1 Gbps une capacité effective mobilisable de 800 Mbps, et de 9 Gbps pour un tronc 10 Gbps. A titre d'exemple sur un tronc 1 Gbps, il peut être envisagé de collecter le trafic issu de 40 ports d'ONT sur un profil 20 Mbps garantis montants.

2.2.3. Option Ligne de déport

- **Profil Garanti :**

Débit asymétrique 100 Mbit/s en descendant et 10 Mbit/s en montant de classe de service « Business Standard »

Le nombre de Lignes de Déport est limité pour un Projet déterminé et un profil de débit au titre de NetCity Collect :

- 20 Lignes de déport maximum pour une offre NetCity Collect 1G
- 60 Lignes de déport maximum pour une offre NetCity Collect 10G

2.3. Schéma du principe

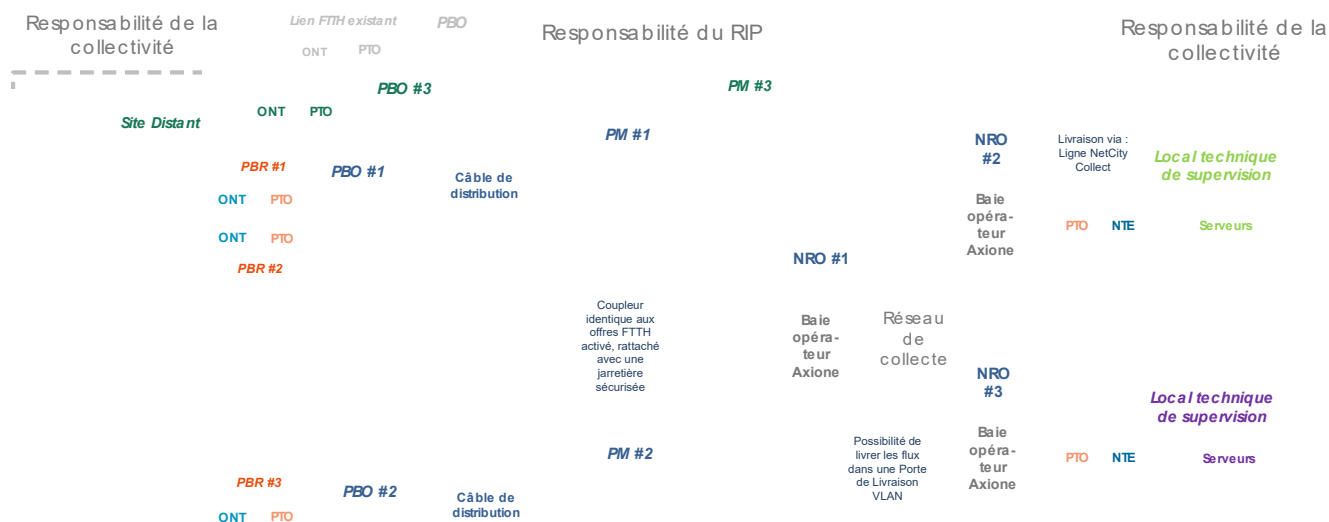


Figure 1 - Architecture collective objet connecté

Le câblage reliant les objets connectés à l'ONT et le câblage reliant le NTE au réseau de gestion des objets connectés sont sous la responsabilité du client.

Un niveau de couplage de 1:32 est utilisé sur le réseau du Fournisseur. Avec ce niveau de couplage, la distance optique maximale entre l'OLT et l'ONT avoisine 18 Km avec des modules optiques GPON de classes C+ ou B au niveau de l'OLT.

Un NRO peut prendre le rôle de PM selon la distance le séparant de l'objet connecté.

3. Infrastructure de collecte

3.1. Caractéristiques des éléments actifs

3.1.1. ONT

Dans ce service, l'ONT sera placé à l'extérieur. De ce fait, il devra être protégé par un boîtier étanche (PBR) avec entrée électrique. Hors pack batterie, il reçoit une alimentation externe en 220v AC. Le client doit fournir un accès électrique pour alimenter l'ONT.

Dans ce service, il existe plusieurs modèles d'ONT :

- ONT 8 ports gigabit-Ethernet POE++ outdoor
- ONT 1 port gigabit-Ethernet POE+ outdoor
- ONT 4 ports gigabit-Ethernet POE+ indoor

- ONT 1 port gigabit-Ethernet indoor (utilisé pour l'option lien de déport)

Selon la norme POE, l'ONT pourra délivrer 30W ou 60W par port. Il faut également tenir compte de la puissance globale supportée par l'ONT.

L'ONT autorise la gestion de plusieurs classes de services dont «strict-priority» et «temps réel».

Un ONT sera dédié à un seul client mais peut être utilisé pour connecter plusieurs types de communautés d'Objets.

Un profil de commutation est à choisir pour chaque port de l'ONT.

3.1.2. NTE

Le NTE est un équipement de terminaison certifié par le Metro Ethernet Forum (MEF) et supervisé par le Fournisseur. Un port du NTE constitue l'interface de livraison des flux d'une communauté d'Objets. Une interface de livraison est définie pour chaque communauté d'Objets.

D'autres services peuvent être livrés sur les ports non utilisés sous réserve de débit suffisant.

Le NTE est localisé sur un site du Client. Le client doit fournir une prise électrique 230V AC pour alimenter le NTE.

Le Client est raccordé à l'équipement sur un port d'accès de type :

- 10/100/1000 Base-T
- SFP 1G ou 10G

En cas de mutualisation du tronc de collecte NetCity Street avec une ligne NetCity Business actif, ou une Ligne OPERA Business, les débits de la liaison sont cumulés.

3.2. Interfaces d'accès au service

3.2.1. Interface objet connecté

L'interface objet connecté est un port de l'ONT. Il est de type cuivre, son débit peut prendre les valeurs suivantes : 10 Mbits/s, 100 Mbits/s ou 1000 Mbits/s.

L'ONT comporte des ports POE supportant les standards IEEE 802.3af et IEEE 802.3at.

Les types d'interfaces supportés sur l'ONT sont listés dans le tableau ci-dessous :

Type Interface	Débit interface	Média	Connecteur
1000-BaseT	1000 Mbit/s	4 paires de cuivre Impédance 100 Ohms Câble UTP 6	RJ-45 ISO 8877 (support for automatic inversion MDI / MDIX)
100-BaseT	100 Mbit/s	2 paires de cuivre Impédance 100 Ohms Câble UTP 5 minimum	

10-BaseT	10 Mbit/s	2 paires de cuivre Impédance 100 Ohms Câble UTP 5	
----------	-----------	---	--

Tableau 1 - Caractéristiques de l'interface de service objet connecté

Le connecteur est de type ISO 8877 (RJ 45) femelle, il est présenté par la figure suivante :

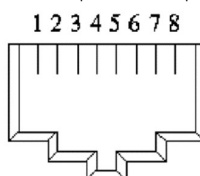


Figure 2 - Connecteur RJ 45

3.2.2. POE

POE (Power over Ethernet) décrit un standard permettant de passer une puissance électrique en plus de données sur le même média Ethernet.

Dans ce service, cette technologie permet d'alimenter les objets connectés et ainsi pouvoir les installer dans des lieux dépourvus de prises électriques. Trois normes régulent cette technologie.

3.2.2.1. Norme IEEE 802.3af

Dans la norme IEEE 802.3af, l'équipement POE, appelé power sourcing equipment transmet au maximum 15.4 W, assurant une transmission concrète de 12.95 W environ à l'équipement nécessitant une alimentation, le powered device. Deux paires sur les quatre paires que contient un câble UTP ou STP sont utilisées pour l'alimentation électrique, les deux autres étant utilisées pour la transmission des données.

De ce fait, Le débit est limité à 100Mbps/s maximum.

Il existe deux modes de transmissions différentes :

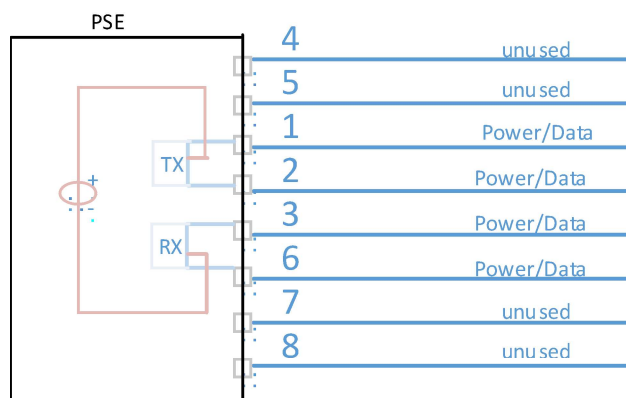


Figure 3 - Mode A IEEE 802.3af

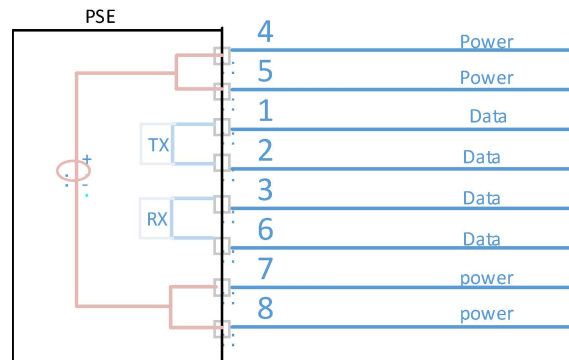


Figure 4 - Mode B IEEE 802.3af

Le raccordement de l'objet connecté doit être réalisé avec un câble dont les caractéristiques sont au moins équivalentes à la catégorie 5.

3.2.2.2. Norme IEEE 802.3at

Dans la norme IEEE 802.3at, le power sourcing equipment transmet au maximum 30 W, assurant une transmission concrète de 25.5 W environ au powered device. Cette norme est aussi nommé POE+.

Les quatre paires sont utilisées pour transmettre les données et deux paires sont utilisées pour l'alimentation électrique. Le débit peut ainsi aller jusqu'à 1 Gbit/s.

Il existe deux modes :

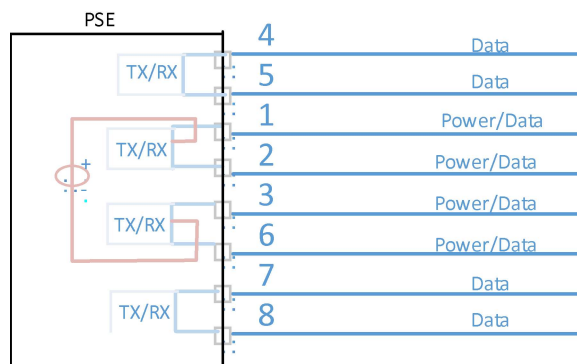


Figure 5 - Mode A IEEE 802.3at

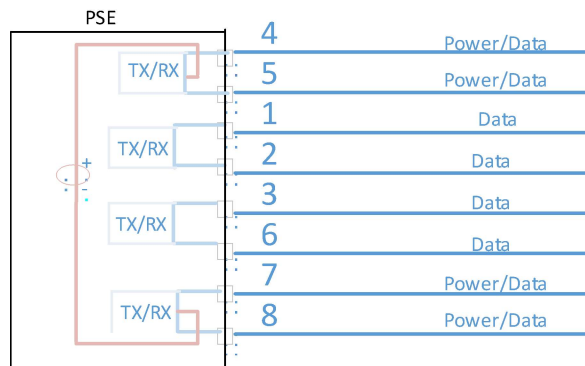


Figure 6 - Mode B IEEE 802.3at

Le raccordement de l'objet connecté doit être réalisé avec un câble dont les caractéristiques sont au moins équivalentes à la catégorie 6.

3.2.2.3. Norme IEEE 802.3bt

Les équipements pour ce service compatible à la norme IEEE 802.3bt, le sont pour le Type 3. Le type 3 est également connu sous le nom de PoE++ ou UPOE. Dans cette norme IEEE 802.3bt, le power sourcing equipment transmet au maximum 60 W, assurant une transmission concrète de 51 W environ au powered device.

Les quatre paires sont utilisées pour transmettre les données et quatre paires l'alimentation électrique.

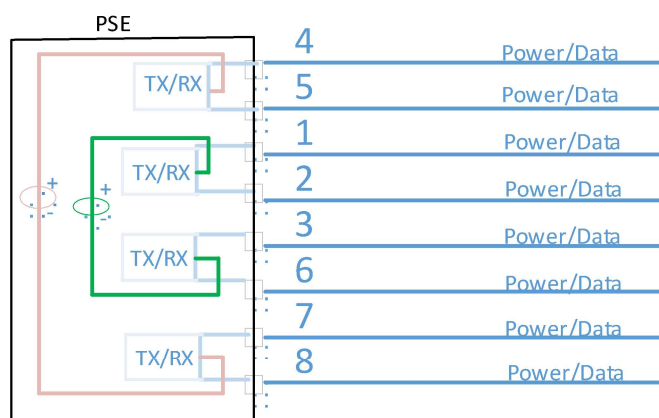


Figure 7 - IEEE 802.3bt

Le raccordement de l'objet connecté doit être réalisé avec un câble dont les caractéristiques sont au moins équivalentes à la catégorie 6.

3.3. Interface de livraison

L'interface de livraison livre les flux des différentes communautés d'objets connectés vers le réseau du client. Une communauté d'objets est associée à une interface de livraison. Pour chaque communauté d'objets connectés, les caractéristiques de l'interface de livraison sont définies.

Les accès supportés sont listés dans le tableau ci-dessous :

Débit Interface	Média	Type Interface	Connecteur	Normes Supportées	Distance maximum
100 Mbit/s	Cuivre	100-BaseTX	RJ-45 (sans cross over)	IEEE 802.3u	100 m
1 Gbit/s	Fibre Optique Monomode	1000-BaseLX	LC/PC	IEEE 802.3z ISO/IEC 8802.3	10km

Tableau 2 - Caractéristiques interface de livraison

Le Fournisseur installe un équipement de terminaison sur le site client, le NTE. La limite de la responsabilité du Fournisseur se situe au niveau de l'interface de livraison du NTE.

3.3.1. Livraison sur une interface cuivre

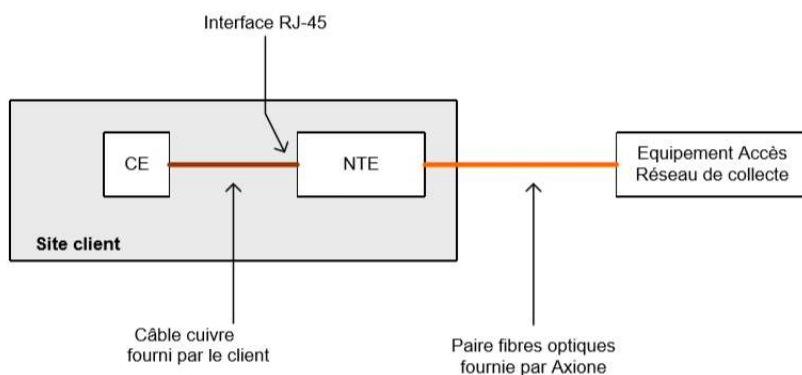


Figure 8 - Livraison sur une interface cuivre

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'équipement terminal (+)
4	NC		Non utilisé
5	NC		Non utilisé
6	RxD -	←	Réception de données provenant de l'équipement terminal (-)
7	NC		Non utilisé
8	NC		Non utilisé

Tableau 3 - Appairage et Brochage du connecteur pour interface 10 Base-T ou 100 Base-T

Le raccordement de l'équipement du client doit être réalisé avec un câble dont les caractéristiques sont au moins équivalentes à la catégorie 5.

L'interface Ethernet doit être conforme à la norme IEEE 802.3u (100-BaseT) ou IEEE 802.3i (10-BaseT).

3.3.2. Livraison sur une interface fibre

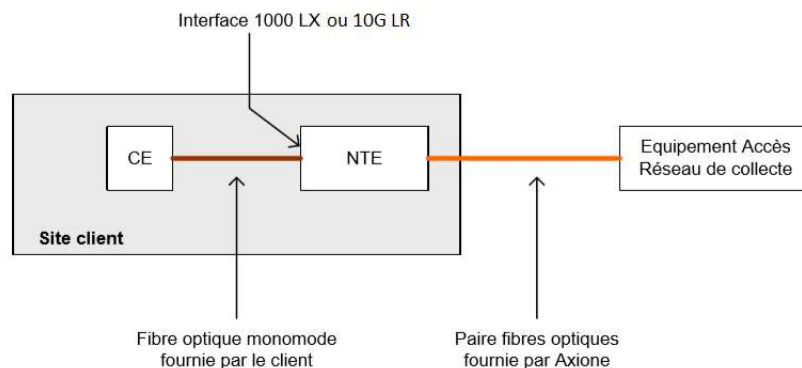


Figure 9 - Livraison sur une interface optique

Le raccordement de l'équipement du client doit être réalisé avec une fibre optique monomode. Le connecteur optique est de type LC duplex femelle comme suit :

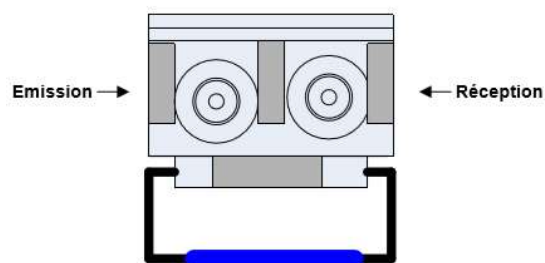


Figure 10 - Connecteur optique LC

4. Caractéristiques du service activé

Le réseau de transport est composé :

- D'une desserte métro Ethernet où le cloisonnement des flux des sites de collectes est assuré.
- D'un réseau de cœur Ethernet/MPLS sécurisé



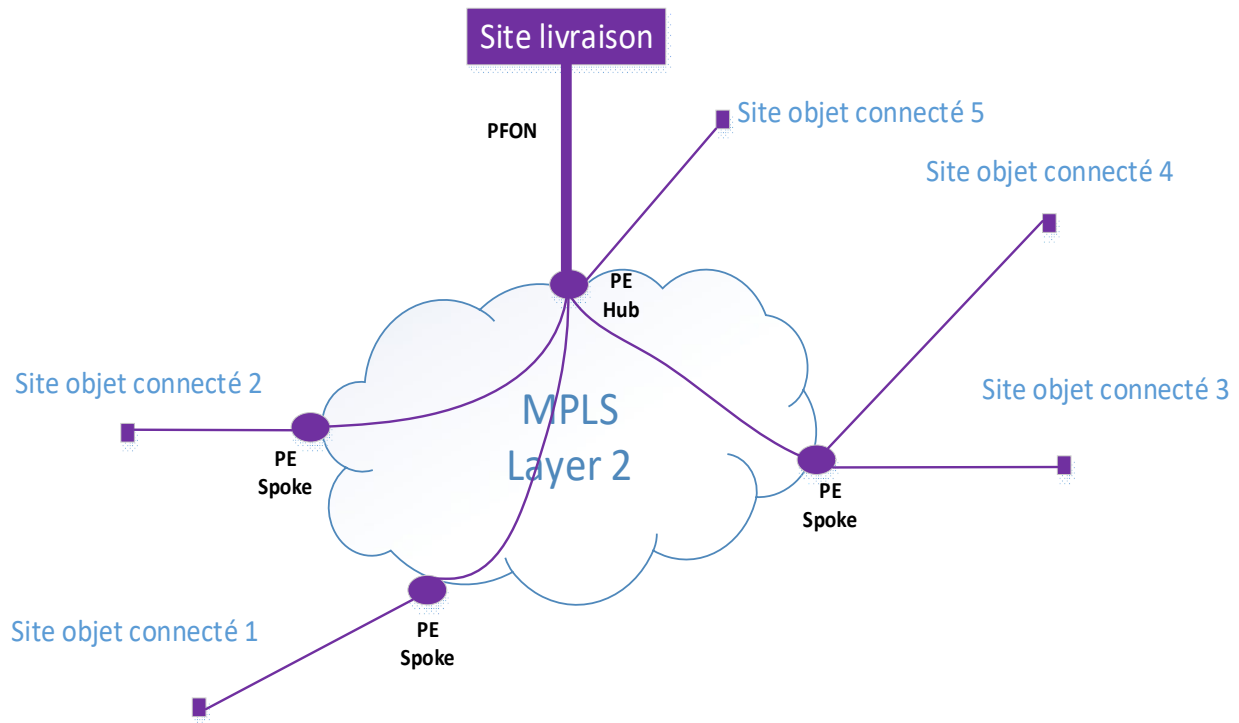
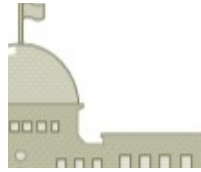


Figure 11 - Caractéristiques du service

Le service prohibe la communication entre les objets connectés du site de collecte au site de livraison.

Un maximum de 64 PE spoke peuvent être connecté à un PE Hub.

Jusqu'à 10G de débit d'objets connectés maximum sur un site de livraison

4.1. Isolation et transport des trames Ethernet

Les trames Ethernet transportés sont de type 802.3 avec ou sans tag vlan. Le format des trames correspond à la norme IEEE 802.1Q.

Objet
connecté 4

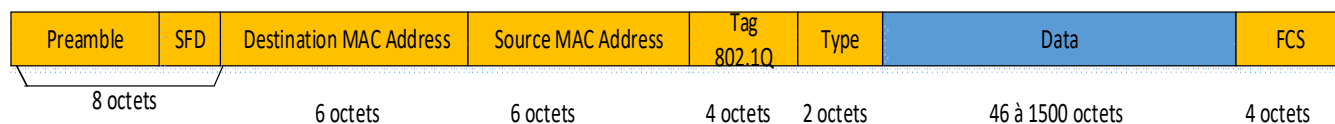


Figure 12 - Trame Ethernet

Outre définir des VLANs, la norme IEEE 802.1Q, inclut une valeur de classe de service (champ 802.1p) permettant de Prioriser ou discriminer des types de trafic. 802.1p définit 8 classes de service différentes. Le trafic sera géré en fonction de la classe à laquelle il sera affecté.

La valeur de classe de service permettra de prioriser les trafics sensibles.

Le tag 802.1Q se décompose comme suit :

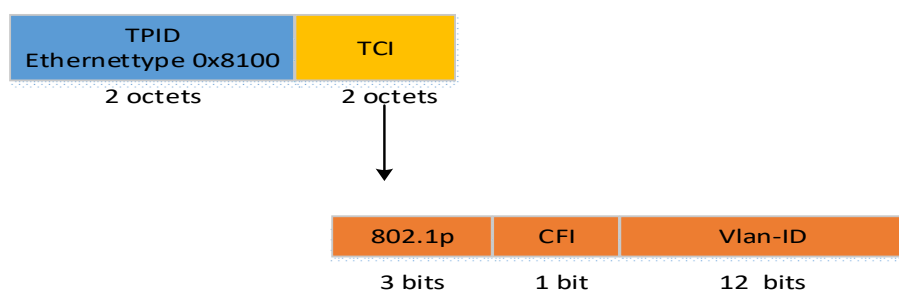


Figure 13 - tag 802.1Q

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

TCI est constitué de trois éléments :

- 3 bits User-Priority définit 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 vlan

4.2. Adressage des objets connectés

Il est de la responsabilité du client de définir l'adressage IP des objets connectés. Il peut être de type public, privé ou réservé selon les besoins de ses services. Le Fournisseur ne participe pas au routage des adresses IP des objets connectés.

4.3. MTU

Le MTU désigne la taille maximale d'un paquet pouvant être transmis sur une interface sans fragmentation.

Dans cette offre le MTU de service est fixé à 1522 octets.

4.4. Limitation du nombre d'adresses MAC

Les équipements de commutation Ethernet ainsi que ceux du domaine Eth/MPLS apprennent les adresses MAC tel que décrit dans les standards IEEE 802.1D et RFC 4762.

Le nombre d'adresses MAC par port de l'ONT est limité à 30 et leur « aging-time » est fixé à 2 heures.

Le respect de la limitation des adresses Mac permet d'assurer un service sans discontinuité et éviter la diffusion de trafic de type « Unknown » ou « Broadcast » à travers les infrastructures.

4.5. Infrastructures mobilisées pour le service NetCity Street

L'offre de service *NetCity Street* mobilise les fibres (Fibres Optiques Noires) souscrites dans le cadre de l'offre de service de Ligne NetCity Infra, sur le réseau FTTH existant du Fournisseur.

4.5.1. Lien NRO-PM

Une fibre de transport sera utilisée pour chaque PM adressé dans lequel le Client souhaite se positionner dans le cadre de l'offre de service *NetCity Street*.

Cette fibre de transport sera raccordée au tiroir coupleur du FOURNISSEUR déjà installé au PM

Le service *Netcity Street* sera donc délivré sur un des ports du coupleur du Fournisseur.

4.5.2. Brassage au PM

Le brassage au PM, entre le tiroir coupleur du FOURNISSEUR et le tiroir de distribution qui adressera l'Objet Connecté, est compris dans la prestation du Fournisseur.

Le tiroir coupleur du Fournisseur sera installé en partie haute de la zone d'installation des tiroirs coupleurs. Le Fournisseur est responsable pour l'approvisionnement et la pose de ce tiroir coupleur.

Le Fournisseur utilisera des jarretières de type sécurisées, telles que détaillées en 6.7, entre le tiroir coupleur Fournisseur et le tiroir de distribution pour assurer une continuité de service en empêchant tout risque de débranchement dû à une mauvaise manipulation.

Cette jarretière sécurisée passera par la zone de brassage au centre du point de mutualisation.

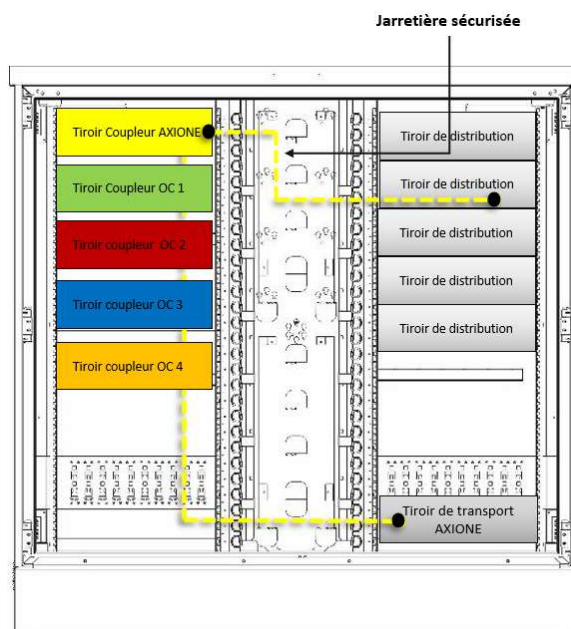


Figure 14 : Schéma de principe du brassage au PM

4.5.3. VLAN

Cette offre est transparente aux C-VLAN. On limite le service à 2 niveaux de C-Vlan. Le service ne modifie pas les trames. Les trames Ethernet intégrant un tag VLAN doivent respecter la norme IEEE 802.1q.

4.5.4. Multicast

Le service est transparent aux trames multicast.

5. Caractéristiques des infrastructures passives

L'offre de service *NetCity Street* se positionnera le long d'une infrastructure FTTH pré-existante.

5.1. Etude des conditions de mise en œuvre

Le Fournisseur réalisera une étude de conditions de mise en œuvre conformément aux dispositions décrites à l'Article 4.1 de la Convention de Service NetCity Street.

Cette étude consistera à vérifier les modalités de positionnement d'un Point de Branchement de Rue (« PBR ») dans la zone demandée.

À la suite d'une commande d'étude de la part du Client auprès du Fournisseur, la position du PBR est fixée par le client et indiquée dans le bon de commande. En cas d'impossibilité technique ou d'optimisation identifiée par le Fournisseur, la modification de l'emplacement du PBR ne pourra se faire sans l'accord du client.

Cette étude permettra au Fournisseur de générer un devis quant aux travaux à réaliser.

5.2. Positionnement du PBR

Dans le cadre du déploiement de l'offre *NetCity Street*, le PBR sera prioritairement installé soit sur une artère aérienne, en façade, au sol (PBR en borne) ou dans un local technique à proximité des Objets Connectés du Client.

5.3. Pose et raccordement optique du PBR

La pose du PBR ainsi que l'acheminement de la fibre optique à l'intérieur de celui-ci depuis le PBO (ou BPE) le plus proche est compris dans la prestation du Fournisseur.

Chaque ONT adressant un équipement actif connecté (ex : caméra de vidéo-surveillance, borne de recharge, ...) que le Client souhaitera raccorder au réseau du Fournisseur se verra attribuer une fibre optique unique depuis le PBO (ou BPE) du Fournisseur jusqu'au PBR.

Le Fournisseur installera et raccordera l'ONT à l'intérieur du PBR.

Dans le cadre de la commande d'une composante Raccordement NetCity Street seule par le Client, la prestation du Fournisseur sera limitée à :

- La fourniture et la pose d'un DTIO
- Le raccordement de la fibre optique jusqu'à ce DTIO depuis un PBO (ou BPE).
- Raccordement de l'ONT au DTIO

Les équipements préconisés dans cette section sont décrits en 6.7.

5.4. Pose et raccordement de l'ONT

Les prestations incluses dans les lignes DIV-02 à DIV-04 de l'Annexe 1 incluent notamment la pose de l'ONT à l'intérieur du PBR ainsi que sa mise en service.

La fourniture et la pose du câble électrique reliant le PBR à la logette ENEDIS, ainsi que son raccordement à ses extrémités (PBR et Logette ENEDIS) seront à la charge du Client. Celui-ci doit respecter les caractéristiques suivantes :

- Être de type R2V (rigide)
- Suivre un dimensionnement égal à $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$

-

L'alimentation électrique du réseau public de distribution électrique jusqu'à la logette ENEDIS et/ou la fourniture et installation d'un pack batterie est également à la charge du Client.

Le Client doit s'assurer de la protection de l'équipement et du câble par la mise en place en amont d'un disjoncteur électrique.

5.5. Pose et raccordement de l'Objet

La pose et le raccordement de l'Objet Connecté au PBR est sous la responsabilité du Client, assisté par le fournisseur.

Le Client raccordera un câble de type RJ45, dont les caractéristiques sont détaillées dans le chapitre 4, à l'ONT présent dans le PBR.

5.6. Hébergement d'équipements du Client dans le PBR

Le Fournisseur pourra héberger dans le PBR jusqu'à maximum 2 équipements du Client, dont les références et les caractéristiques sont :

- CONVPOE (Fournisseur VODENN)
- Le CONVPOE permet de convertir le POE actif en passif. Il permet d'alimenter un équipement, type antenne radio, via un switch POE. Le CONVPOE délivre du 24Vdc – 1A.
- Dimension : 11cm x 6,5cm x 2,5cm (L x l x H)

Le Fournisseur étudiera toute demande d'ajustement cette configuration.



Figure 145 : Equipement CONVPOE du Client

5.7. Etiquetage des équipements

Afin de permettre une exploitation pérenne de l'offre *NetCity Street* installée par le Fournisseur, les équipements passifs mis en place doivent être étiquetés.

Ces étiquettes doivent respecter les règles générales d'étiquetage du Fournisseur pour permettre de retrouver les équipements dans le SIG.

5.8. Description des équipements utilisés

5.8.1. Les jarretières sécurisées

Les jarretières sécurisées sont des cordons verrouillables sur corps de traversée SC-APC nécessitant un outil spécifique pour leur déverrouillage au niveau des ports d'entrées des tiroirs.

Ces cordons permettent de sécuriser une ligne optique dans un PM en empêchant toute déconnexion due à une mauvaise manipulation par un intervenant.

5.8.2. Le câble BPE - PBR

Le câble utilisé lors de la liaison du PBO (ou BPE) au PBR est de type bi-fibre pour pouvoir adresser l'ONT.

Le câble de raccordement au PBR devra respecter les normes internationales IEC 60793 et 60794-1 ainsi qu'aux normes expérimentales XPC 93-850-6-22. En addition, ceux-ci auront les caractéristiques techniques suivantes :

- Norme ITU.T : G.657.A2
- Gaine de protection de la fibre de 900µm minimum
- Nombre de fibres : 2 FO
- Code couleur : France Telecom

- Renfort aramide ou fibre de verre
- Gaine extérieure PEHD (pour câbles raccordement extérieur)
- Diamètre du câble < 6.5 mm

Ce câble est étanche et permet les transitions aéro-souterraines.

Ce câble est soudé du côté du PBO (ou BPE), et soudé à un pigtail dans la PTO du côté de l'ONT.

Ce câble est soudé du côté du PBO (ou BPE) et aussi soudé dans le dispositif de terminaison intérieur optique (DTiO) présent sur le RAIL-DIN du PBR. Dans la Convention NetCity Street, le DTiO est également appelé PTO (Prise Terminale Optique).

La liaison entre le DTiO et l'ONT se fera à l'aide d'une jarretière SC/APC d'une longueur suffisante.

5.8.3. Le PBR

Le PBR est un boîtier dans lequel le Fournisseur installera l'ONT et y fera ses raccordements optique et électrique. Ce boîtier sera posé prioritairement en aérien sur poteau, sur façade, dans un local technique, ou au sol (coffret borne). Ainsi, celui-ci doit répondre à minima aux caractéristiques suivantes :

- Le boîtier doit être à minima IP54
- Celui-ci doit avoir la capacité de contenir l'ONT et y permettre les raccordement optiques et électriques et dimensionné pour accueillir l'ONT.
- Celui-ci doit avoir au moins une entrée étanche par câble (pour câbles RJ45, câbles de fibre optique et câble électrique)