

MARCHE PUBLIC DE FOURNITURES

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES ET PARTICULIERES

**Pouvoir
Adjudicateur :**

**EURE
NUMERIQUE**

**Boulevard Georges
Chauvin**

**27 000 EVREUX
Cedex**

**Objet de la
consultation :**

Fourniture de matériels passifs et de matériels actifs sur réseaux THD

Table des matières

1.	CONTEXTE	3
2.	CADRE GENERAL	3
3.	Prestations demandées	4
4.	FOURNITURE ET POSE DE MATERIELS ACTIFS ET PASSIFS.....	4
a.	Matériels passifs.....	4
i.	Armoire de rue (PM).....	4
ii.	Armoires ODF (Répartition optique)	7
iii.	Jarretières et câbles « Breakout » préconnectorisés	9
b.	Matériels actifs	9
i.	Activation du réseau.....	9
ii.	L'équipement GPON – l'OLT	11
iii.	Baie Télécom du matériel actif.....	13
iv.	Le Switch de transport.....	13
v.	Le BRAS.....	13
c.	Formations et services	14
5.	EXEMPLE DE SCHEMA ET PRINCIPE DE CONSTRUCTION POUR UN EPCI	16
a.	Exemple de schéma de principe pour un EPCI	16

1. CONTEXTE

Le Conseil Général a adopté un rapport pour la création d'un SMO (Syndicat Mixte Ouvert) « EURE NUMERIQUE ».

EURE NUMERIQUE a été créé le 13 janvier 2014. Il compte 10 adhérents; 9 EPCI et le Département de l'Eure. Ses compétences sont celles visées par l'article L1425-1 du CGCT.

A date , le réseau départemental comprend plus de 500 kms de fibre optique, 31 stations de base WiMax un potentiel de prises Fttx raccordables estimé à 2000.

2. CADRE GENERAL

La présente consultation a pour objet la sélection du Titulaire du marché public portant sur l'acquisition de matériels passifs et actifs de communications électroniques à très haut débit tel que précisé à l'article 1 du CCAP.

Les prestations et services comprennent la fourniture, le transport, l'installation, la mise en œuvre et service et le support technique de tous les équipements nécessaires au bon fonctionnement des équipements installés. Les offres des Candidats s'entendent pour une réalisation complète des prestations et services décrits dans le présent document.

Les Candidats devront étudier leur proposition conformément au présent descriptif. Ils seront tenus de vérifier ce dernier et, le cas échéant, de préciser dans leurs réponses les compléments qui leur paraîtront nécessaires pour produire des services complets et en état de répondre parfaitement aux besoins exprimés dans ce CCTP et les autres pièces de la consultation.

Le dossier à remettre par les Candidats devra être strictement conforme aux spécifications du règlement de consultation (RC). Tout dossier incomplet dans sa composition, pièces et documents, ou présentant des omissions de renseignements expressément demandés dans la présente consultation, pourra être rejeté et déclaré irrégulier par le Pouvoir Adjudicateur et ce, sans aucune réclamation possible de la part du Candidat.

Il est rappelé que la réponse, **toutes les documentations et notices seront en langue française et tirées d'une traduction lisible et compréhensible.**

3. Prestations demandées

Fourniture des matériels

Pendant toute la durée du marché, les matériels fournis devront être strictement identiques à ceux identifiés dans l'offre du Candidat retenu. Nonobstant, en cas d'impossibilité (rupture de stock, fin de vie du matériel, ...), il est demandé de fournir, après accord explicite et écrit du Maître d'ouvrage, des matériels identiques en terme de compatibilité, de gamme équivalente ou supérieure, sans surcoût et dans les mêmes délais et conditions de livraison.

Pour les équipements concernés, la version matérielle et logicielle installée est obligatoirement la dernière version au jour de la mise en service sauf demande contraire du Pouvoir Adjudicateur.

Tous les systèmes dit « rackables » seront intégrés dans les racks prévus à cet effet et identifiés ci- après quel que soit le mode de fourniture choisi.

4. FOURNITURE ET POSE DE MATERIELS ACTIFS ET PASSIFS

a. Matériels passifs

i. Armoire de rue (PM)

Les différentes armoires susceptibles d'être commandées, devront être prévues pour accueillir le raccordement de 300, 600 ou 1000 PTO (Prise Terminale Optique). Elles devront cependant comprendre une réserve de capacité au-delà de ces quantités de 20% au moins et permettre le brassage de câbles de 12 à 576 FO.

Les armoires devront être adaptées à l'architecture comme proposée à titre d'exemple en annexe au présent CCTP (Synoptique Transport FttH CCPC).

Les PM devront répondre au « Recueil de spécifications fonctionnelles et techniques sur les réseaux en fibre optique jusque l'abonné en dehors des zones très denses », version 2 du 10/07/2014, du Comité d'Expert Fibre Optique de l'ARCEP et de ses travaux en cours connus des constructeurs de PM.

Toutes les armoires de rue devront avoir un système de clé unique.

Caractéristiques minimales:

- Aluminium;
- double paroi (pour baie active);
- Dimensions PM300/600 profondeur utile de 600mm mini;
- Dimension PM1000 : profondeur utile de 600mm mini;

- Peinture Anti-graffiti (RAL standard sans surcout : 7035, 6005 et 1015);
 - Portes à l'avant, ouverture minimale 110°, démontables;
 - 2 portes (maitre-esclave) avec fermeture 3 points;
 - Arrêt des portes en position ouverte;
 - Pas d'ouverture arrière;
 - Serrure pouvant recevoir un barillet Européen;
 - 2 zones 19" avec point de fixation arrière des tiroirs optiques;
 - Platines d'arrimage de câbles ;
 - Résorbeur central;
 - Longueur de cordons de 3,50m (PM300-600) et 4,00m PM1000;
 - IP 55, IK09, Température utilisation : -30/70°C;
 - Socle de 200 mm avec trappes d'accès;
 - Œillets de levage;
 - Gabarit de pose acier ou socle préfabriqué;
 - Les presses étoupes pour les rentrées de câbles;
 - Panneaux amovibles, ouïes d'aération pour ventilation naturelle;
 - Compatibilité avec les règles d'ingénierie des principaux opérateurs télécom;
- L'armoire ne présente aucune arrête vive;
 - L'armoire ne présente aucun angle saillant;
 - Un bornier pour le raccordement à la terre, celui-ci déjà raccordé sur les éléments de l'armoire;
 - Satisfaction aux Directives européennes et décret français en vigueur :

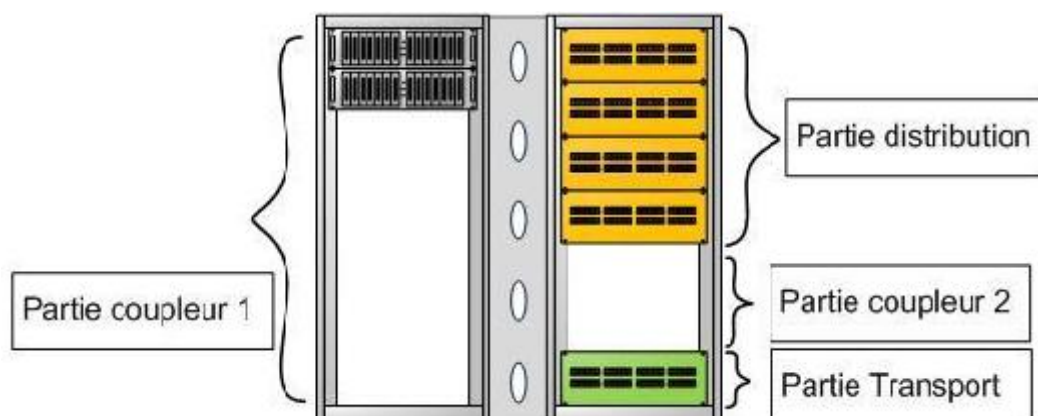
2002/96/CE

2002/95/CE

Décret N° 2005-829 du 20 juillet 2005

Contenu :

Principe d'installation d'un PM outdoor :



- Système de résorbeur central vertical pour la gestion des sur-longueurs des cordons optiques;
- Tiroir pour la pose et fusion des coupleurs;
- Les Racks 19" coupleurs optiques monomodes 1/16 ou 1/32, connectorisés SC/APC, à souder sur pigtaills longs, et comportant une cassette d'épissurage;

- Les écrous cages pour la fixation des matériels (tiroirs...);
- Les éclateurs optiques et ses accessoires (fixation, gaine de sur- tubage etc..) pour les câbles;
- Un tiroir optique 12 FO pivotant équipé (Pigtails colorisés, connecteur SC-APC, traversées de cloisons, cassette de fusion...);
- Un Tiroir optique 144 FO, 4U ou 3U, à épissurer pour le raccordement des PTO en P2P.

A ce stade du projet il n'est pas prévu d'alimenter électriquement les armoires de rues. Il n'est donc pas nécessaire de prévoir les matériels électriques. Toutefois cette démarche pourrait se faire par la suite, il est donc demandé aux Candidats de dimensionner les armoires en conséquence, tant en terme de place que de fonctionnalités. Il est également demandé aux Candidats de chiffrer dans le bordereau des prix unitaires le matériel requis pour permettre ce raccordement électrique.

Accessoires :

Les Arrimages de câbles de 12 à 576 FO par des boitiers compacts permettant l'arrimage et l'épanouissement des câbles jusqu'à 576 FO (à grande densité de fibres).

Des tubes de transport qui protègent les fibres après épanouissement et qui permettent aussi la liaison entre câble fixé sur les boitiers d'arrimages et les équipements d'extrémités (rack, modules, tiroirs).

Les équerres d'arrimage fixables sur les montants 19'' des baies. Elles permettent l'accrochage des boitiers d'épanouissements avec distribution vers les éléments de raccordement.

Le Candidat respectera les dispositions suivantes :

- Fournir le dossier complet en français de définition du produit et des accessoires pour les pièces détachées;
- Livraison, pour chaque produit, avec une notice de livraison et d'installation sur site en français, ainsi qu'une notice d'exploitation explicite en langue française. La notice d'exploitation devra comprendre, un chapitre concernant la maintenance de l'armoire avec les références des différents équipements interchangeables, portes, toit, parois, serrures...;
- Fourniture des certificats de garanties;
- Fourniture d'un plan d'implantation de l'armoire (gabarit) avec trous de fixation et réservations nécessaires pour le passage des câbles.

Il est rappelé que les prix indiqués au BPU sont réputés intégrer outre les éléments visés ci-avant, le transport (emballage unitaire et protection contre les chocs) avec le déchargement sur site d'installation.

Chaque élément de l'armoire sera chiffré individuellement (armoire vide, tiroirs, matériel électrique, éclateurs, coupleurs,).

Fournitures de matériels actifs et passifs pour réseaux THD

ii. Armoires ODF (Répartition optique)

L'ensemble des câbles doivent arriver dans des armoires de distributions et de répartitions optiques (ODF).

Pour ce faire le Titulaire doit fournir les armoires complètes permettant la connectivisation à terme de l'ensemble de ces câbles au minimum. Il est donc demandé aux candidats de porter une vigilance toute particulière à la notion d'armoire complète : les candidats en tant qu'experts doivent s'assurer que la configuration qu'ils présentent permet une utilisation immédiate des équipements livrés pour l'exploitation d'un réseau très haut débit (PON) dans les règles de l'art. C'est en ce sens que les candidats sont invités à interroger le Pouvoir Adjudicateur en cours d'élaboration de leur offre s'il s'avère que le DQE est à leur sens incomplet. A défaut, le Titulaire ne pourra pas réclamer un complément de prix lors de la commande si des matériels complémentaires étaient nécessaires pour l'atteinte dudit objectif d'exploitation. Ces stipulations valent pour l'ensemble des éléments objet du présent marché.

Remarque : un ODF peut être un PM Indoor dont la réserve sera identique à l'outdoor.

Il est à la charge du Titulaire de vérifier la bonne répartition des câbles et fibres dans les armoires afin de ne pas avoir de câbles éclatés sur deux armoires, tout en minimisant le nombre d'armoire. Les armoires doivent être dimensionnées afin de permettre la pose et le rangement de jarretières optiques (qui iront vers les équipements actifs PON) dans les meilleures conditions techniques, pratiques et esthétiques.

Il n'est demandé aucune prestation de raccordement optique, uniquement la fourniture et livraison et la mise en place des matériels sont prévues au présent marché.

Caractéristiques :

- Baie recevant tout type d'équipement 19" sur une capacité de 40U;
- Métallique;
- Fermée et sécurisée;-
- Accès en partie haute et basse de la baie pour arrivée extérieure des cordons ou câbles optiques;
- 4 platines d'arrimage de câble par baie minimum;
- Gestion 100% frontale;
- Accès total et permanent aux câbles et fibres;
- Résorbeurs latéraux verticaux pour la gestion des sur longueurs;
- Goulottes de passages haut et bas pour cheminement des cordons de baies à baies;
- Les connecteurs des modules sont de types SC-APC.

Contenus :

- Module d'épissurages et de brassages;
- Les modules sont fournis avec les pigtails colorisés, les connecteurs, les traversées de cloisons et les cassettes pour la fusion et le rangement des fibres;
- Modules de stockage;

- Eclateur optique en fonction des câbles et du matériel retenu par le Titulaire;
- Nécessaire pour la fixation des éléments (visserie, écrous cage, équerres...);
- Accessoires pour le lovage et le stockage des jarretières.

Le Titulaire respectera les dispositions suivantes :

- Fournir le dossier complet de définition du produit et des accessoires pour les pièces détachées;
- Livraison, pour chaque produit, avec une notice de livraison et d'installation sur site, ainsi qu'une notice d'exploitation explicite en langue française. La notice d'exploitation devra comprendre;
- Fourniture d'un plan d'implantation avec trous de fixation et ouvertures nécessaires pour le passage des câbles.

Le prix devra intégrer les caractéristiques et contenu ci-dessus, le transport (emballage unitaire et protection contre les chocs) avec le déchargement et l'installation sur site (hors raccordement optique).

Il est demandé de chiffrer individuellement l'armoire vide et les accessoires qui la composent (tiroirs, accessoires...).

Le détail technique ainsi que les fiches techniques en français sont attendus dans la remise de l'offre.

iii. Jarretières et câbles « Breakout » préconnectorisés

Il est demandé la fourniture **sans la pose** de :

- Câbles « Breakout » micro câbles de longueurs 8ml et 10ml et 15ml monomode 12 FO préconnectorisés SC-APC / LC. Ces câbles sont d'identification facile grâce au code couleur (norme DIN / IEC 304 ou TIA-598-B). Ils disposent d'une surface de marquage;
- Câbles « Breakout » micro câbles de longueurs 8ml et 10ml et 15ml monomode 12 FO préconnectorisés SC-APC / SC-APC. Ces câbles sont d'identification facile grâce au code couleur (norme DIN / IEC 304 ou TIA-598-B). Ils disposent d'une surface de marquage;
- Jarretières optique simple monomode de longueurs 8ml, 10ml et 12ml, préconnectorisés SC-APC / LC simplex et duplex;
- Jarretières optique simple monomode de longueurs 8ml, 10ml et 12ml, préconnectorisés SC-APC / SC-APC simplex et duplex;
- Jarretières optique simple monomode de longueurs 8ml, 10ml et 12ml, préconnectorisés LC/ LC simplex et duplex;
- Jarretières cuivre catégorie 5e minimum de longueurs 0.50ml, 1ml, 2ml, 5ml, 10ml, 15ml;
- Le prix devra intégrer les caractéristiques ci-dessus, le transport (emballage unitaire et protection contre les chocs) et la livraison sur site (hors raccordement optique);
- Le détail technique ainsi que les fiches techniques sont attendus dans la réponse.

b. Matériels actifs

i. Activation du réseau

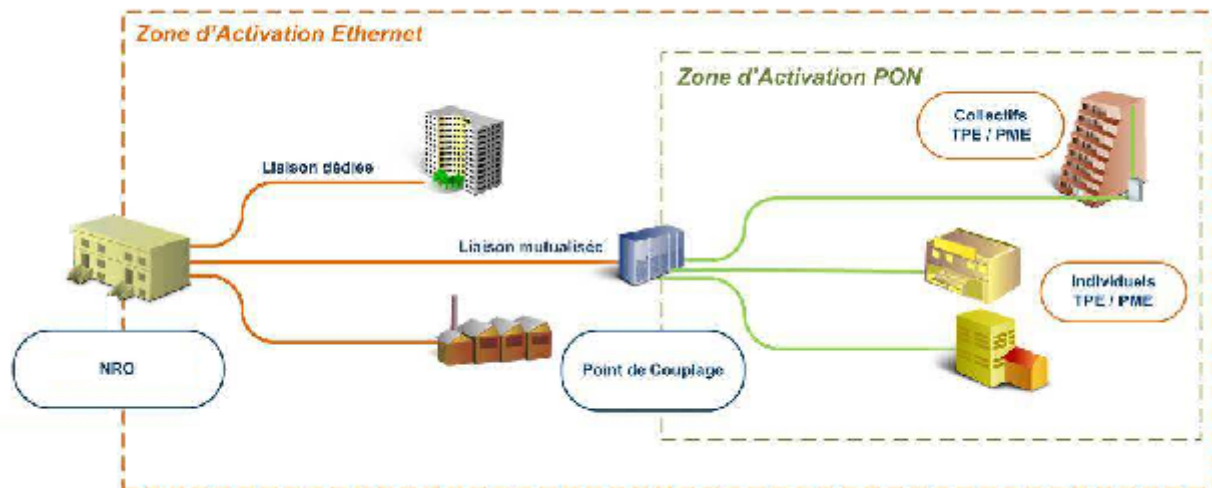
Techniquement, l'activation implique deux opérations indispensables :

- L'installation **d'une solution d'activation GPON** au sein de chacun du NRO, afin de pouvoir adresser tout ou partie des locaux des zones de déploiements ;
- La constitution **d'une solution active globale de collecte**, permettant d'interconnecter les Points de Mutualisation entre eux et de créer une boucle d'agrégation sécurisée entre l'ensemble des points d'activation de chacune des deux grappes. Cette opération fera l'objet d'une consultation ultérieure.

Schéma global

Réseau d'accès

Le réseau déployé correspond à la mise en œuvre du schéma d'activation suivant :



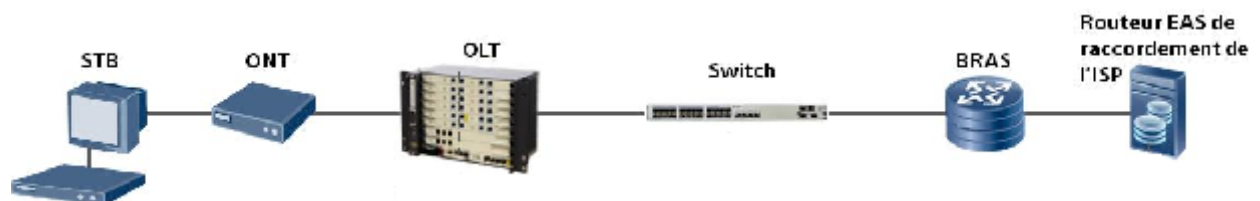
L'activation se fera depuis des châssis mixtes, intégrant des ports Ethernet pour offrir des services sur support Point-à-Point et des ports GPON pour offrir des services sur support Point-à-Multipoint.

La cohabitation de ces 2 types d'ingénierie permettra :

- D'optimiser les ressources passives du réseau ;
- De réduire les coûts d'activation ;

De proposer des offres de services adaptées à chaque typologie de clients finaux, notamment des offres d'entrée de gamme à destination des TPE.

L'architecture typique d'un réseau de services GPON se présente ainsi :



Ce graphique schématise précisément de bout en bout la logique d'un réseau de service FTTH.

Trois types d'équipements actifs sont l'objet du CCTP :

- L'OLT (équipement GPON)
- Le Switch de Transport
- Le BRAS

ii. L'équipement GPON – l'OLT

Caractéristiques et fonctionnalités minimales :

Les équipements GPON proposés devront :

- Transporter les trames 802.3, 802.1q et 802.1ad sans interprétation ni modification;
- Etre transparents au protocole 802.1p (QoS) ;
- Etre transparents au protocole 802.1ad (QinQ) et supporter un minimum de 3 Tag Vlan sur les interfaces ;
- Etre transparents aux protocoles de niveau 2 tels :
 - o L2TP : pour faire transiter tous protocoles demandés sans interprétation de bout en bout dans un tunnel QinQ ;
 - o CDP : Cisco Discovery Protocol ;
 - o DLDP : Device Link Detection Protocol ;
 - o EOAM : Ethernet Operation, Administration and Maintenance ;
 - o GVRP : GARP VLAN Registration Protocol ;
 - o LACP : Link Aggregation Control Protocol ;
 - o LLDP : Link Layer Discovery Protocol ;
 - o PAGP : Port Aggregation Protocol ;
 - o PVST : Per VLAN Spanning Tree ;
 - o STP : Spanning tree protocol ;
 - o UDLD : Uni-directional Link Direction ;
 - o VTP : VLAN Trunking Protocol.

Les équipements GPON devront aussi :

- Supporter au minimum un nombre de VLAN actifs de 4094 ;
- Proposer sur leur carte mère, carte d'uplink et carte de trafic jusqu'à 9200 octets de MTU ;
- Supporter au minimum 32k d'adresses MAC.

Gestion du Multicast :

Pour permettre l'activation des services d'accès FTTH par différents opérateurs commerciaux, les équipements GPON pourront gérer plusieurs VLAN Multicast sur un même OLT.

L'équipement devra permettre de configurer un VLAN différent par service ou par type de flux et par ISP différent (jusqu'à 4096). En particulier, il supporte plusieurs VLAN Multicast différents (jusqu'à 256) permettant ainsi de véhiculer les flux Multicast de 256 ISP différents. Il supporte également le QinQ et QinQinQ en mode transparent ou avec modification/ajout/retrait des tags.

L'OLT devra supporter jusqu'à 256 MVLAN permettant ainsi de véhiculer les flux Multicast de 256 ISP différents. Pour informations, les SVLAN peuvent être configurés en MVLAN (Multicast VLAN).

La gestion du Multicast nécessite pour les équipements le support du protocole IGMP et de l'IGMP snooping pour la gestion dynamique des membres d'un groupe Multicast (join/leave d'un hôte) ainsi

Fournitures de matériels actifs et passifs pour réseaux THD

que le support d'un protocole de routage Multicast de type PIM-SM (RFC2362) ou SSM permettant de générer l'arbre de distribution des messages multicast.

Maintenance et Management :

- Configuration par port série (port console) ;
- Configuration à distance par SSH ;
- Configuration par CLI ;
- Support du SNMPv1, v2 (RFC2236) et v3 (RFC3376) ;
- DHCP (RFC2131) et DHCP Option 60 (RFC2132) ;
- Support de l'IPv6 ;
- IEEE 802.1ag ;
- IEEE 802.3ah.

Les ports GPON devront répondre aux standards : ITU-T G.984.1, ITU-T G.984.2, ITU-T G.984.3, ITU-T G.984.4.

Le Titulaire doit fournir l'intégralité des matériels ainsi que les baies adaptées aux besoins.

Exemple d'architecture physique pour un rack OLT :

Fan tray																		
19	G I U		20	G I U														
18	Service board																	
17	Service board																	
16	Service board																	
15	Service board																	
14	Service board																	
13	Service board																	
12	Service board																	
11	Service board																	
10	Control board																	
9	Control board																	
8	Service board																	
7	Service board																	
6	Service board																	
5	Service board																	
4	Service board																	
3	Service board																	
2	Service board																	
1	Service board																	
21	Power	22	Power	0	U	P	I	O										

Contenus et caractéristiques minimum requises :

- Châssis 128 voire 256 ports GPON;
- Cartes d'alimentation redondées (DC);
- Cartes de contrôles redondées;
- Cartes GPON 8 ports voire 16 ports GTGH B+ et C+ selon le bilan optique;
 - Indicateur de RSSI et contrôle de la transmission optique;
 - Moniteur de performance optique;
 - Maximum de couplage de 1 :128 par port GPON. Il est à noter que le taux de couplage

Fournitures de matériels actifs et passifs pour réseaux THD

typique sera 1 :16 et/ou 1 :32;

- Cartes « uplink » redondées (au minimum 2 ports 10GE optiques);
- Les cartes « uplink » doivent être indépendantes des cartes de contrôles;
- Capacité du « backplane » : 6.4 T;
- Gestion de la HQOS (hiérarchique QOS), police ACL, gestion des congestions, et Priority Processing;
- Cartes P2P DE 48 (CSFP) ou 24 (SFP) canaux GE/FE;
- Fourniture de tous les accessoires nécessaires à la pose et au raccordement de ces matériels (passe câbles, attaches câbles, visserie, équerre, étagère, connectiques cuivre, connectique optique (inter-équipements), connectiques secteurs ;
- Installation y compris électrique et programmations de tous les matériels.

Pour les besoins de l'analyse des offres, comme précisé au règlement de la consultation, le DQE sera quant à lui complété au regard d'une configuration déterminée par le Pouvoir Adjudicateur et décrite en annexe du règlement de la consultation.

iii. Baie Télécom du matériel actif

- 42U et profondeur 800mm (largeur selon type d'équipements si ETSI ou 19");
- PDU 48Vdc et 220V avec différentiel;
- Baie fermée et sécurisée.

iv. Le Switch de transport

Caractéristiques :

- Switch 4 ports 10GE + 12 ports 1GE ou Switch 24 ports GE/10GE;
- Double alimentation AC;
- 128k addresses MAC;
- MPLS;
- 4K VLANs;
- Support du QinQ;
- MTU 9216 octets;
- Support du RSTP (Norme IEEE 802.1w) /MSTP (Norme IEEE 802.1s);
- BPDU protection, root protection, and loop protection;
- HQoS.

v. Le BRAS

Caractéristiques :

- 2 ports 10GE LAN/WAN;

- Double alimentation AC;
- Carte mère redondée;
- Capacité de commutation typique de 1.08Tbps;
- Performance de transfert 360Mpps;
- Routeur multiservice, supportant le MPLS;
- MTU de 9600 octets;
- 256k addresses MAC;
- L3VPN, MVPN;
- Support de la VRF définie dans la « RFC 4026 » et la « RFC 4364 » (BGP/VPN/MPLS);
- OSPF Version 2- RFC 2328;
- Border Gateway Protocol 4 (BGP-4) – RFC 4271;
- Multiprotocol Extensions for BGP-4 - RFC 2858 et RFC 4760;
- LDP Specification – RFC 5036;
- Gestion de plusieurs flux multicast (MVLAN);
- Protocoles IGMP et PIM-SM;
- HQoS;
- Supporte l'IPv6.

Les équipements BRAS devront être interopérables à travers les protocoles standards Radius aux serveurs AAA du marché, de même à travers les protocoles standard (DHCP, ...) aux OLT du marché.

Il est à noter que le Titulaire devra également prendre en compte dans son choix de matériel la dissipation thermique et la consommation d'énergie. Il mettra en évidence dans sa remise de l'offre ces éléments qui lui permettront de définir les besoins pour les équipements du NRO.

Le Titulaire respectera les dispositions suivantes :

- Fournir le dossier complet de définition du produit et des accessoires pour les pièces détachées
- Livraison, pour chaque produit, avec une notice de livraison et d'installation sur site, ainsi qu'une notice d'exploitation explicite en langue française. La notice d'exploitation devra comprendre, un chapitre concernant la maintenance des matériels avec les références des différents équipements interchangeables.
- Fourniture des certificats de garanties
- Fourniture d'un plan d'implantation

Le prix devra intégrer les caractéristiques et contenu ci-dessus, le transport (emballage unitaire et protection contre les chocs) avec le déchargement, l'installation et le paramétrage sur site.

Le détail technique ainsi que les fiches techniques en français sont attendus dans la remise de l'offre.

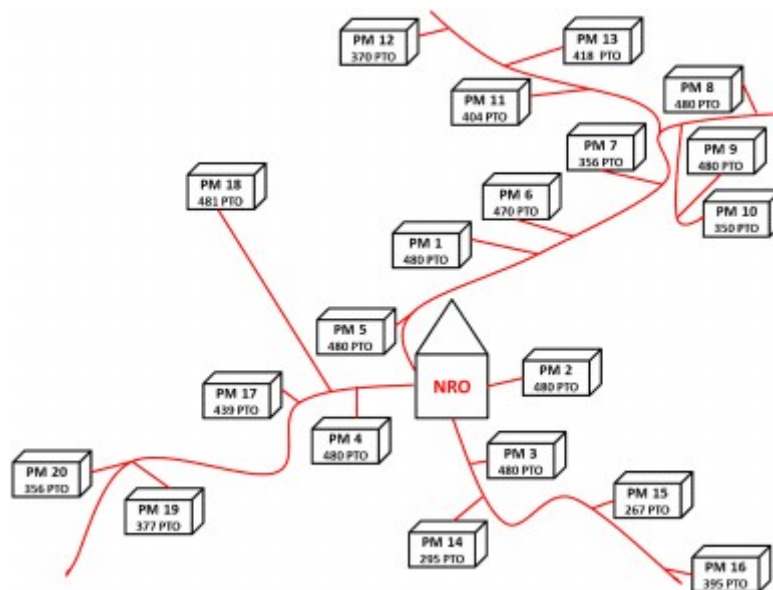
c. Formations et services

- Le Titulaire doit fournir le prix de la formation complète agréée du constructeur sur tous les équipements. Cette formation s'entend pour un groupe de (2 à 3 personnes Cette formation se fera obligatoirement dans le département de l'Eure.

- Le Titulaire fournira les prix de prestations de formation à la demi-journée et à la journée.
- Le Titulaire fournira le prix de prestations d'un technicien pour l'intégration, la mise en service et leurs programmations à la demi-journée et à la journée.

5. EXEMPLE DE SCHEMA ET PRINCIPE DE CONSTRUCTION POUR UN EPCI

a. Exemple de schéma de principe pour un EPCI



Le synoptique pour la Communauté de Communes du Pays de Conches est fourni en Annexe au présent CCTP.

Fait en un seul original,
A

Le

Signature de l'entreprise ou de l'ensemble des cotraitants. La signature doit porter la mention manuscrite « lu et approuvé ».