



# **Annexes**

## **BEST EFFORT**

# Sommaire

<b>1</b>	<b>Annexe 1 – Grille Tarifaire.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Annexe 2 – Modèle de Bon de Commande .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Annexe 3 – Matrice d’escalade .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Annexe 4 – STAS BEST EFFORT.....</b>	<b>7</b>

## 1 Annexe 1 – Grille Tarifaire

L'offre d'accès « Best Effort » correspond à une offre d'accès très haut débit à débits non garantis sur réseau BLOM (FTTH), permettant de répondre au besoin du Grand Public.

Des liens d'accès activés neutres seront activés entre le site client final et le point de collecte local ou national. La livraison du service s'effectue sur interface Ethernet sur la prise terminale optique du client.

### *Frais de raccordement :*

Tarif forfaitaire avec restitution	Tarif (en €HT)
Frais de raccordement forfaitaire avec restitution	250 € ou Valeur non amortie (sur la base d'un amortissement sur une durée de 20 ans)
Tarif forfaitaire sans restitution	Tarif (en €HT)
Frais de raccordement forfaitaire sans restitution	100€
Tarif locatif	Tarif (en € HT/mois)
Location du raccordement	1,98 €

### *Maintenance :*

Prestation	Unité	Tarif (en € HT / mois/ unité)
Maintenance du Câblage Client Final	Ligne FTTH	0,62 €

### *Redevances mensuelles et frais d'accès au service :*

Best Effort Fibre	Frais d'accès au service (en € HT)	Redevance Livraison Locale (en € HT/mois)	Redevance Livraison Nationale (en € HT/mois)
Accès Best Effort	50 €	16 €	18 €

Les Frais d'Accès au Service incluent la fourniture de l'ONT ainsi que les frais de brassage

La tarification « Livraison nationale » inclut le transport entre le Réseau et :

- Téléhouse 2 (Boulevard Voltaire, 75011 Paris)
- Equinix PA2 (114 rue Ambroise Croizat, 93200 Saint Denis)

**Délai de mise en œuvre :**

<b>En cas de raccordement existant</b>	2 semaines
<b>En cas de création du raccordement</b>	6 semaines

**Pénalités :**

<b>Pénalités</b>	<b>Unité</b>	<b>Tarif unitaire (en € HT)</b>
<b>Signalisation à tort</b>	Signalisation	120 €
<b>Commande non conforme</b>	Ligne	39 €
<b>Absence du client final lors du rendez-vous</b>	Déplacement à tort	45 €

## 2 Annexe 2 – Modèle de Bon de Commande

### Rendez-vous

Chaque commande devra comporter un identifiant de rendez-vous (ID RDV). Cet ID RDV est défini par le Client avec l'Utilisateur Final en vue de sa mise en service, que le raccordement soit existant ou non. Dans ce but, [Société de Projet] met à disposition du Client un planning dans lequel il peut réserver une plage horaire pour l'intervention entre le dixième (10ème) et le quarante-deuxième (42ème) jour à compter de la date de consultation du planning. La sélection d'une plage horaire produit un ID RDV. Cet ID RDV est valable trois (3) jours ouvrés, à l'exclusion des jours fériés en semaine. Le Rendez-vous est confirmé une fois la Commande acceptée par [Société de Projet]. Le Client pourra modifier le rendez-vous sans pénalités jusqu'à trois (3) jours ouvrés avant la date de l'intervention. Dans ce cas, l'ID RDV restera le même.

### Web services

Les spécifications des Web Services pour la prise de rendez-vous et pour le passage de commande sont disponibles sur l'Extranet à l'adresse suivante : [extranet.altitudeinfra.fr](http://extranet.altitudeinfra.fr)

### 3 Annexe 3 – Matrice d'escalade

EXPLOITATION		
	HO	HNO et Week-End
Niveau 0	<a href="https://extranet.altitudeinfra.fr/support/ouvrirTicket">https://extranet.altitudeinfra.fr/support/ouvrirTicket</a>	
Niveau 1	STC Tel : 09 70 84 51 08 Mail : stcn1-operateurs@altitudeinfra.fr Horaires : Lundi au vendredi de 9h00 à 18h00	Tel: 09 70 84 51 08 Mail: noc-support@altitudeinfra.fr
Niveau 2	Responsable STC Michael MADDI 01 70 38 87 10 07 64 36 64 94 michael.maddi@altitudeinfra.fr	Manager d'astreinte niveau 1 02 76 46 31 08
Niveau 3	Responsable Exploitation Rémi COOLEN 02 76 46 10 57 07 48 85 99 16 remi.coolen@altitudeinfra.fr	Manager d'astreinte niveau 2 02 76 46 03 80
TRAVAUX PROGRAMMES		
	tp@altitudeinfra.fr	
DOMMAGES RESEAUX		
	dommage-reseau@altitudeinfra.fr	

## 4 Annexe 4 – STAS BEST EFFORT

# Spécifications Techniques d'Accès aux Services :

## Service d'Accès FTTH GP/TPE actif



### Suivi des versions :

Date	Auteur du document	Version	Motif de la modification
03/02/2012	Jean Charles Froville	1.0	Document Original
20/01/2013	Jean Charles Froville	1.5bis	MAJ pour Resoptic
21/05/2013	Johan DENOYER	1.6	MAJ diverses
30/07/2014	Johan DENOYER	1.7	MAJ Diverses
23/10/2015	Johan DENOYER	1.8	MAJ Option82 et attributs QOS
18/01/2017	Johan DENOYER	1.9	Précisions sur flux multicast



## Sommaire

1.	Introduction .....	3
2.	Définitions .....	3
3.	Présentation du service .....	4
3.1.	Débit .....	4
3.2.	Garantie de temps d'intervention .....	4
3.3.	Livraison client final .....	4
3.4.	Porte de collecte locale .....	5
3.5.	Porte de collecte nationale ou régionale .....	6
4.	Architecture technique du service .....	7
4.1.	Spécifications techniques .....	7
4.1.1.	Echange DHCP et Radius .....	8
4.2.	Interconnexion Porte de collecte .....	10
4.2.1.	Interface de collecte Unicast .....	10
4.2.2.	Interface de collecte Multicast .....	11
4.3.	Trames supportés .....	12
4.4.	Authentification via l'option 82 DHCP .....	12
4.5.	Isolation et sécurisation des clients .....	12
4.6.	Type de trafic client supporté .....	13
4.7.	Gestion de la QoS .....	13
4.7.1.	Caractérisations IP .....	13
4.7.2.	Profils de QOS client .....	13
4.8.	MTU .....	13
5.	Architecture technique des interfaces de livraison .....	14
5.1.	Livraison client .....	14
5.2.	Livraison de la collecte .....	15

# 1. Introduction

---

Ce document décrit les Spécifications Techniques d'Accès au Service (STAS) du « **Service d'Accès FTTH GP & TPE** », désigné ci-après « **le Service** ».

Ce service est ouvert à tous les opérateurs commerciaux sur nos plaques FTTH P2P et G-PON. Voir les conditions commerciales.

Ces STAS décrivent :

- Les présentations techniques,
- Les particularités du Service, échanges Radius et DHCP avec l'Opérateur Commercial,
- Les caractéristiques des différents niveaux de service,
- les sécurisations du service.
- L'accès au service côté site distant/Client Final,
- L'accès au service côté site central/Porte de collecte.

# 2. Définitions

---

- **FTTH**: Fiber To The Home – déploiement de la fibre optique jusqu'au domicile du client Final.
- **GP** : Grand public
- **Client Final** ou **Utilisateur Final**, Personne physique ou morale souscripteur d'une offre de services de communications électroniques très haut débit auprès d'un opérateur Commercial.
- **Opérateur Commercial** (OC), désigne un Opérateur FTTH signataire du présent Contrat et qui commercialise des services activés GP FTTH.
- **Porte de Livraison** ou **Porte de collecte** désigne l'interface physique sur laquelle XX livre le Service à l'Opérateur Commercial.
- **P2P (Point to point)**, architecture point à point qui permet d'avoir une fibre optique dédiée par abonné.
- **GPON (Gigabit Passive Optical Network)**, architecture point à multipoint qui permet de mutualiser une fibre avec plusieurs abonnés.
- **OLT (Optical Line Termination)** : équipement FTTH actif permettant à l'opérateur d'allumer ses coupleurs pour faire du point à multipoints
- **ONT/U (Optical Networks Termination/Unit)**: équipement actif permettant à Altitude de livrer le Service chez le Client Final.
- **CPE** : de l'Anglais « Customer Premises Equipment », désigne l'équipement installé chez le client et appartenant à Altitude Infrastructure ou à l'opérateur commercial.
- **EAS** : Equipement d'Accès au Service, propriété et exploité par Altitude Infrastructure, désignant dans ce document l'équipement de livraison au point de collecte centralisé.
- **IAS** : Interface d'Accès au Service, propriété et exploitée par Altitude Infrastructure, désignant dans ce document l'interface de livraison au point de collecte centralisé ou sur le CPE.
- **TPE** : Très Petite Entreprise.

## 3. Présentation du service

Le service d'accès FTTH permet à un Opérateur Commercial (OC) de disposer d'une ou plusieurs liaisons réseau point à multipoint entre ses clients finals et un point de collecte centralisé (porte de collecte).

Plus précisément, ce service est techniquement constitué de VLANs « **unicast** » et « **multicast** » point à multipoint entre les clients finals et le point de collecte. Ces deux flux sont échangés dans des VLAN différents sur la même interface physique.

### 3.1. Débit

Les débits peuvent être asymétriques ou symétriques mais non garantis, sous réserves de validation avec Altitude Infrastructure pour ce service.

### 3.2. Garantie de temps d'intervention

Ce service contient une GTI de 24 heures en heures ouvrées (HO)

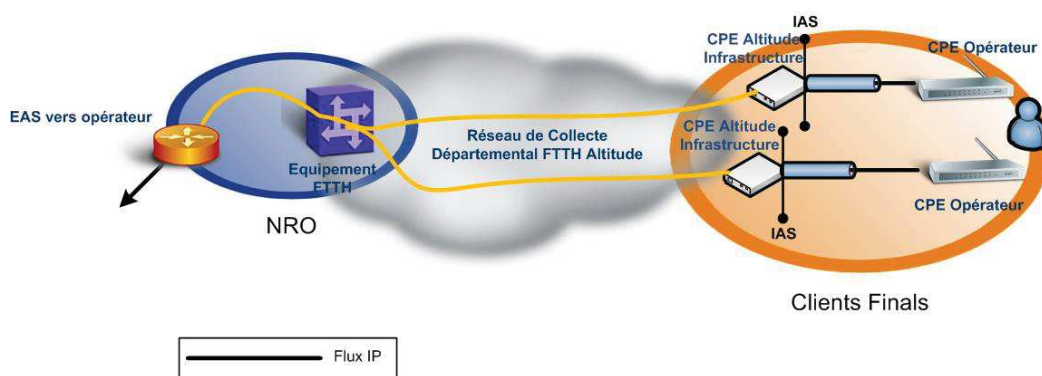
### 3.3. Livraison client final

Le service est livré chez le client final sur un CPE Altitude Infrastructure raccordé sur le réseau de collecte d'Altitude Infrastructure.

Ce CPE Altitude Infrastructure reste la propriété d'Altitude Infrastructure et constitue l'équipement de terminaison du réseau d'Altitude Infrastructure (voir schéma ci-dessous).

L'Opérateur Commercial branchera sur le CPE Altitude Infrastructure sa box Internet (CPE Opérateur) pour fournir le service à son client.

La responsabilité d'Altitude Infrastructure pour ce service **s'arrête au niveau de l'IAS** (port cuivre, RJ-45) sortie du CPE Altitude Infrastructure.



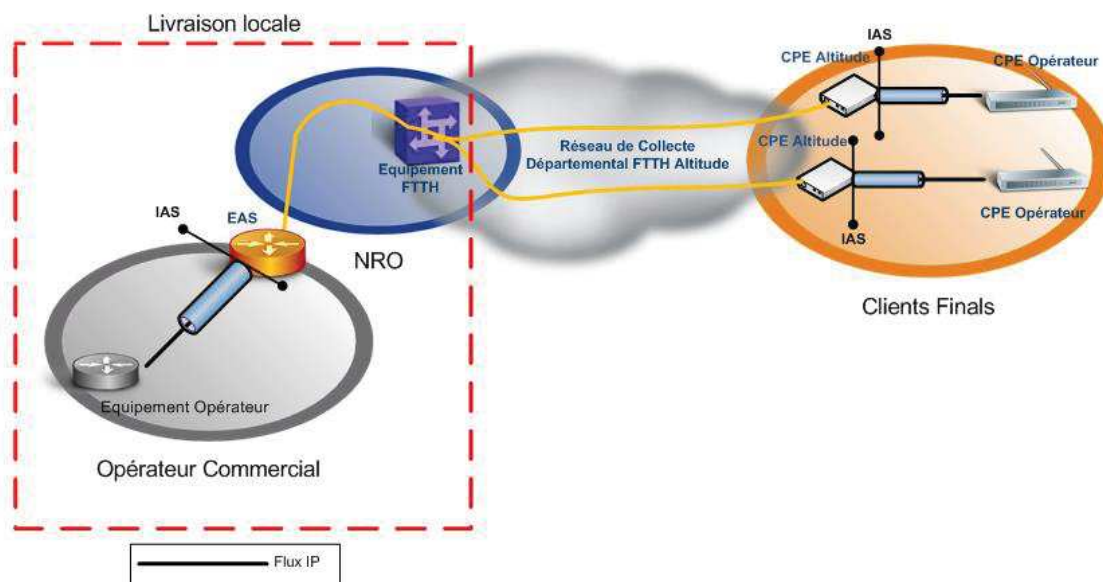
Il est nécessaire que l'équipement de l'Opérateur Commercial (CPE opérateur) sur le site utilisateur obtienne son adresse IP grâce au protocole « DHCP ».

**Remarque :** Altitude ne gère et ne supporte pas le PPP sur ses plaques FTTH.

### 3.4. Porte de collecte locale

L'Opérateur Commercial souhaite que les flux IP soient livrés localement sur la plaque FTTH.

**Schéma de desserte représentant une livraison locale d'un Opérateur Commercial :**



Le service de l'Opérateur Commercial est transporté entre les équipements actifs d'Altitude Infrastructure à travers le réseau FTTH d'Altitude Infrastructure.

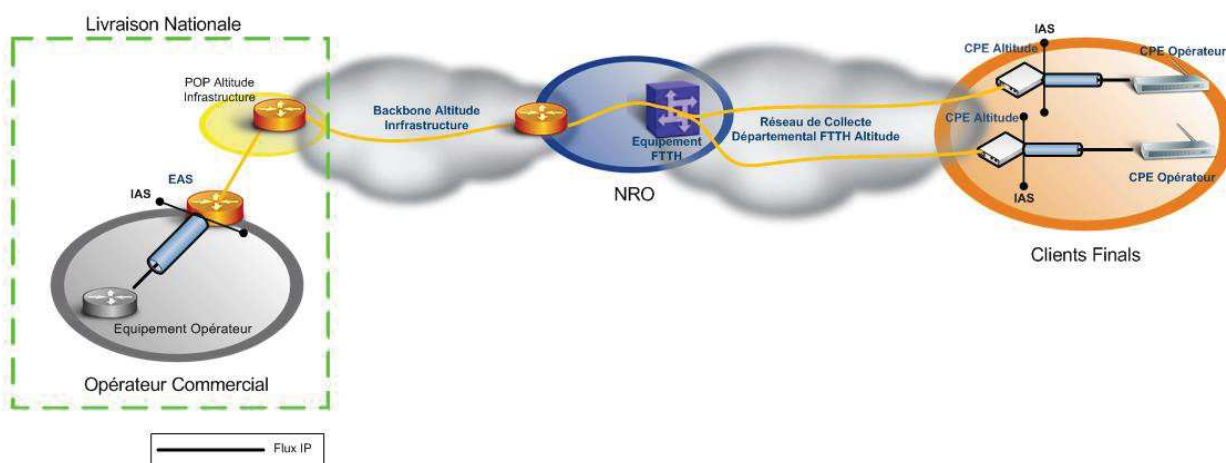
La responsabilité d'Altitude Infrastructure pour ce **service s'arrête au niveau de l'Interface d'Accès au Service (IAS)** de l'Équipement d'Accès au Service (EAS), situé de préférence dans la baie de l'opérateur commercial (voir schéma ci-dessus) ou dans le NRO d'Altitude Infrastructure.

**Remarque :** Si l'Opérateur Commercial a déjà souscrit à un autre service et qu'un équipement porte de collecte (EAS) est présent dans sa baie, alors ce service sera livré sur un des ports disponibles de l'EAS.

### 3.5. Porte de collecte nationale ou régionale

L'Opérateur Commercial souhaite que les flux IP soient livrés en national sur la plaque FTTH. Altitude Infrastructure peut fournir une livraison sur « Téléhouse II » (TH2 Paris) ou « Equinix PA3 » à Saint Denis.

#### Schéma de desserte représentant une livraison nationale d'un Opérateur Commercial :



Le service de l'Opérateur Commercial est transporté entre les équipements actifs d'Altitude Infrastructure à travers le réseau FTTH d'Altitude Infrastructure et du Backbone Altitude Infrastructure afin d'assurer une livraison sur une porte de collecte nationale.

La responsabilité d'Altitude Infrastructure pour ce service **s'arrête au niveau de l'Interface d'Accès au Service (IAS)** de l'Equipement d'Accès au Service (EAS), situé de préférence dans la baie de l'opérateur commercial (voir schéma ci-dessus) ou dans le POP d'Altitude Infrastructure.

**Remarque :** Si l'opérateur commercial a déjà souscrit à un autre service et qu'un équipement porte de collecte (EAS) est présent dans sa baie, alors ce service sera livré sur un des ports disponibles de l'EAS.

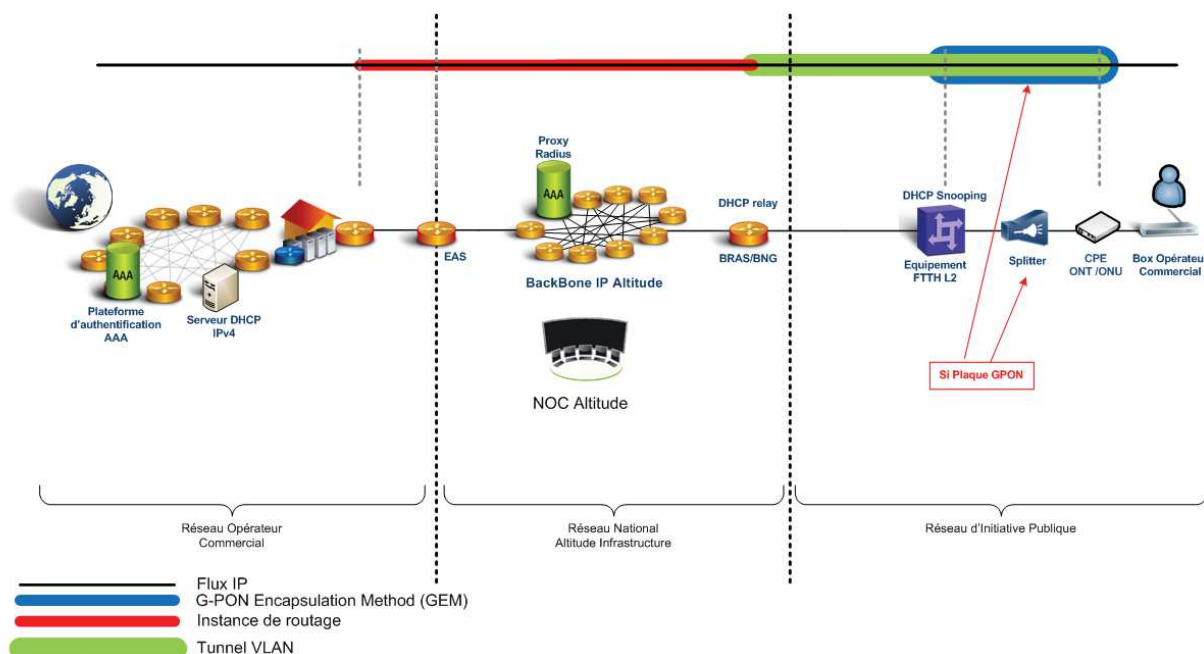
## 4. Architecture technique du service

### 4.1. Spécifications techniques

Des VLAN (802.1q) unicast et multicast pour ce service sont affectés à l'Opérateur Commercial pour une zone géographique définie, appelée plaque.

Les **flux unicast et multicast de l'Opérateur Commercial** sont propagés entre le port de livraison du CPE Altitude Infrastructure et le port de livraison de l'EAS au point de collecte (voir schéma ci-dessous) et permet à tous les flux IP de type data (Internet), VoIP, IPTV de transiter.

Le schéma suivant décrit la livraison du flux IP au client final :



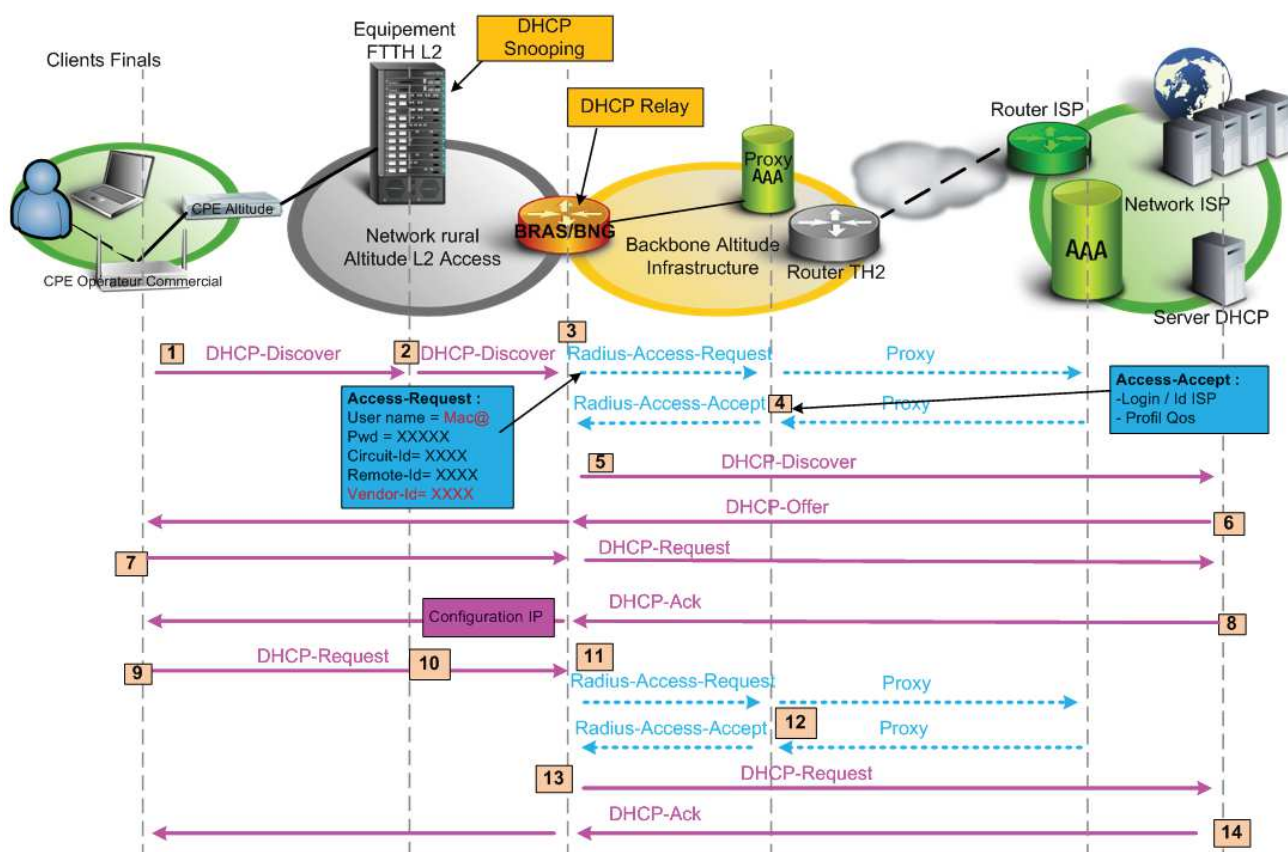
**Remarque :** Dans le cas d'une architecture P2P (point à point), le splitter optique n'existe plus et l'ONT/ONU est remplacé par un CPE Altitude Infrastructure.



#### 4.1.1. Echange DHCP et Radius

Altitude Infrastructure met à disposition de l'Opérateur Commercial un Proxy Radius (permettant de transférer les requêtes Radius du BRAS vers le Radius de l'Opérateur Commercial) pour authentifier le CPE de l'Opérateur Commercial sur son serveur Radius et configurer le profil de QoS.

Schéma de principe sur les échanges DHCP / Radius :



Toutes requêtes DHCP du CPE Opérateur Commercial fait suite à une authentification Radius (Radius Access-Request et Access-Accept) comme décrit dans le schéma ci-dessus.

Après authentification du client via le Radius de l'Opérateur Commercial, Le BRAS d'Altitude Infrastructure relaye les requêtes DHCP (DHCP Relay) vers le DHCP de l'Opérateur Commercial.

Ensuite, les échanges IP-DHCP en mode client/serveur se font normalement.

#### Caractéristiques techniques des échanges DHCP/Radius, détail des étapes d'authentification :

- 1 : La box opérateur envoie un « DHCP-Discover » sur son port WAN
- 2 : OLT insère l'option 82 dans le « DHCP-Discover » du client en y renseignant les informations suivantes :
  - Vlan (Vlan ISP, information interne Altitude Infrastructure)
  - Port abonné, Port GPON,

- Hostname OLT, ....
- 3 : Le BRAS/BNG à réception du « DHCP-Discover », il bloquera le « DHCP-Discover » de la box cliente. Il générera un « RADIUS Access-Request » à destination du proxy-RADIUS Altitude Infrastructure afin d'identifier l'abonné. Le username sera construit sur la base de l'adresse MAC de l'équipement faisant la requête DHCP, puis un domaine sera appliqué par plaque et par FAI. Ex : pour la mac 01:23:45:67:89:01, le user sera 012345678901@dsp.fai.fr
- 4 : Le Proxy-RADIUS Altitude Infrastructure identifie l'opérateur de l'abonné sur la base de son domaine (@dsp.fai.fr) et transfère la requête « Radius-Access-Request » au RADIUS de l'opérateur (ISP).
- Le RADIUS ISP authentifie l'abonné et renvoie un « RADIUS access-accept » au proxy-RADIUS Altitude Infra contenant les informations suivantes :
  - Login client
  - Attribut radius permettant l'attribution du profil de QOS à appliquer au client.
- Le proxy-RADIUS d'Altitude Infra transmet le « RADIUS -Access-Accept » au BRAS/BNG Altitude Infra en ajoutant les attributs propriétaires nécessaires au fonctionnement des BRAS Altitude.
  - Login client
  - Attribut radius permettant l'attribution du profil de QOS à appliquer au client.

A réception du « Radius-access-accept », l'abonné est instancié (au sein du BRAS) dans la table de routage propre du client avec son profil de QoS.

- 5 : L'abonné n'a toujours pas obtenu d'IP. Le BRAS relaie le message « DHCP Discover » de l'abonné vers le serveur DHCP de l'ISP définis au préalable.
- Suit alors un dialogue DHCP standard :
  - DHCP Offer (6),
  - DHCP Request (7),
  - DHCP Ack (8) entre la box de l'abonné et le serveur DHCP de l'ISP. Le DHCP Ack permet au BRAS de connaître l'adresse IP de l'abonné.

Le serveur dhcp du client devra pouvoir répondre à n'importe quel requête dhcp relayé par les équipements Altitude Infrastructure dès lors que l'IP utilisée est attribué a une passerelle définis avec le client.

Exemple :

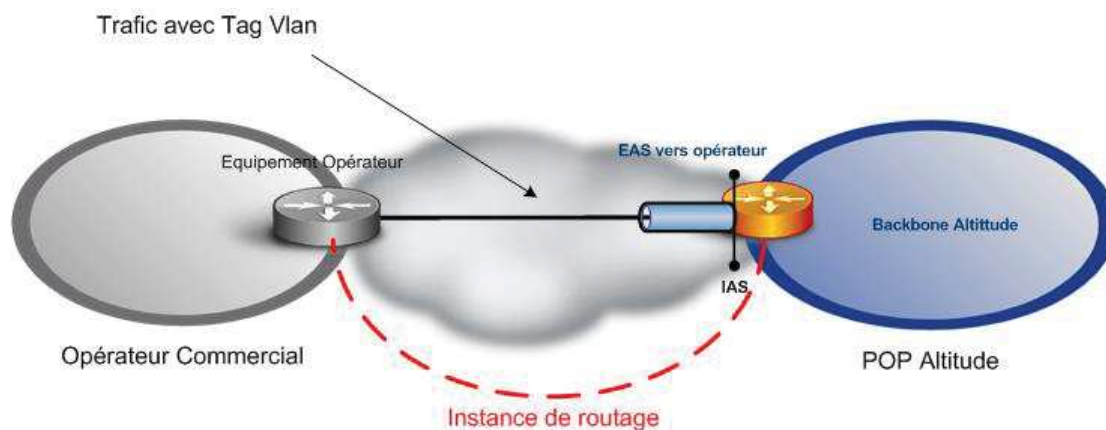
Pour chaque pool IP définis, une IP de ce pool sera définie comme passerelle des clients, et assigné sur les équipements Altitude Infrastructure. Une de ces IPs pourra être utilisée aléatoirement pour relayer les requêtes DHCP vers le serveur du client.



## 4.2. Interconnexion Porte de collecte

L'interconnexion entre l'EAS Altitude Infrastructure et l'Opérateur Commercial (en locale ou nationale) se fait avec un tag VLAN **802.1q** (voir schéma ci-dessous).

### Schéma pour une livraison d'une porte de collecte :



### 4.2.1. Interface de collecte Unicast

2 VLANs sont définis sur **une interface unique** (IAS) de l'EAS Altitude Infrastructure, un VLAN pour les flux unicast (trafic data des box) et un second pour les échanges entre Proxy Radius Altitude Infrastructure et Radius Opérateur Commercial.

L'opérateur commercial doit disposer d'un numéro d'AS publique (Autonomous System) et doit fournir un sous-réseau avec un masque en « /30 » (255.255.255.252) pour chaque VLAN afin de s'interconnecter avec l'EAS Altitude Infrastructure. Ces adresses IP doivent appartenir aux plages d'adresse IP publique affectées par le RIPE (ou un autre RIR)

Le numéro d'AS publique d'Altitude Infrastructure : 49594

2 sessions eBGP (Exterior Border Gateway Protocol v4, RFC 1171) sont montées entre l'EAS Altitude Infrastructure et l'équipement Opérateur Commercial.

#### Session eBGP pour la DATA :

- Coté Altitude Infrastructure :
  - Annoncer les routes et les Pools IP des clients
- Coté Opérateur Commercial :
  - Annoncer une route zéro vers l'équipement Altitude Infrastructure

#### Session eBGP pour le Radius :

- Coté Altitude Infrastructure :
  - Annoncer l'IP des Proxy Radius (en /32 uniquement)
- Coté Opérateur Commercial :
  - Annoncer l'IP des serveurs Radius (en /32 uniquement)

#### Attributs de routage :

L'Opérateur Commercial doit respecter l'attribut « local-Preference » comme suivant dans ses routes dans le cadre où une porte locale serait mise en place en parallèle d'une porte de nationale :

Valeur de l'attribut « Local-Preference » :

- Livraison en locale : 200
- Livraison en nationale : 100

#### **4.2.2. Interface de collecte Multicast**

1 VLAN est défini sur **une interface unique** (IAS) de l'EAS Altitude Infrastructure pour les flux Multicast (trafic IPTV).

Les IP Multicast utilisés pour la diffusion des flux doit obligatoirement suivre la RFC 3180. Aucune plages d'IP Multicast ne seront acceptées sur le réseau s'ils ne respectent pas la RFC3180. Les opérateurs utilisant des flux d'opérateurs multimédia devront obligatoirement changer le plan d'adressage des flux multicast de leur opérateur pour le leur.

Formule Python pour déterminer votre GLOP :

```
asn=5662  
glop_bin = "{0:b}".format(asn).rjust(16, '0')  
print("233."+str(int(glop_bin[:8],2))+". "+str(int(glop_bin[8:],2))+".0/24")
```

Dans le cas où l'opérateur commercial aura un numéro d'AS 32 bit, Altitude Infrastructure assignera la plage d'IP Multicast à utiliser par l'Opérateur Commercial.

L'opérateur commercial peut tout à fait utiliser plusieurs plages GLOP si et seulement les Numéros d'AS correspondant lui sont assignés.

Le trafic multicast devra être tagué avec un pbit 802.1p à **5** (multimédia/vidéo)

**Remarque :** livraison des flux multicast de l'Opérateur commercial en niveau 2.

### 4.3. Trames supportés

- Les trames **802.3** sont transportées sans interprétation ou modification sur le réseau d'Altitude infrastructure.

### 4.4. Authentification via l'option 82 DHCP

Altitude Infrastructure transmet à l'Opérateur Commercial des informations sur l'origine géographique des requêtes DHCP via l'**option 82**.

Celle-ci est définie dans les « RFC 2132 » et « RFC 3046 » de l'IETF, et comporte deux champs : **Remote ID** et **Circuit ID**.

- Le champ **Remote ID** est constitué
  - P2P (un triplet de la forme XX-YYY-ZZZ) :
    - XX est le département du switch d'accès
    - YYY est le code du NRO du switch d'accès
    - ZZZ est l'identifiant du switch d'accès.
  - GPON (XX-YYY-ZZZ.vlanid) :
    - XX est le département du switch d'accès
    - YYY est le code du NRO du switch d'accès
    - ZZZ est l'identifiant du switch d'accès.
    - vlanid est le vlan data entre l'OLT et le BRAS (vlanid unique par FAI)
- Le champ **Circuit ID** est constitué de la forme suivante :
  - P2P :
    - Un VLAN-id sur lequel la requête DHCP a été relayée
    - Le port du switch duquel vient la requête.
  - GPON :
    - « anid xpon frame/slot/subslot/port:ontid.gemport.vlanid »

La mise en place du « **DHCP snooping** » empêche également l'installation accidentelle ou malveillante d'un serveur DHCP par un client final.

Le client ne devra en aucun cas ajouter d'informations option-82 dans toutes trames dhcp envoyés par son cpe. Dans le cas contraire, le service ne pourra pas fonctionner.

### 4.5. Isolation et sécurisation des clients

Au sein d'une même plaque tous les abonnés d'un même opérateur commercial sont dans un seul et même vlan unicast.

Par mesure de sécurité, la configuration du réseau interdit aux abonnés de communiquer directement entres eux : les flux ne peuvent que remonter vers le POP de l'Opérateur Commercial. C'est un fonctionnement du type « **private vlan** ».

**Remarques :** Une communication peut cependant s'effectuer entre deux clients finaux du réseau, mais exclusivement via le POP de l'opérateur et pas directement à l'intérieur du réseau d'Altitude Infrastructure.

## 4.6. Type de trafic client supporté

Altitude Infrastructure ne gère pas la couche de protocole située dans les niveaux au dessus de l'Ethernet, et en particulier l'IP.

L'adressage et le routage des adresses IPv4 restent donc de la responsabilité du client.

## 4.7. Gestion de la QoS

### 4.7.1. Caractérisations IP

L'Opérateur Commercial doit respecter les valeurs du champ ToS (Type of Service) dans l'entête IPv4 suivantes :

Les 3 bits de « précedence » dans le champ TOS :

- Précedence = 0 (trafic Data)
- Précedence = 3 (SIP VoIP)
- Précedence = 4 (trafic VoD)
- Précedence = 5 (trafic RTP VoIP) /Critique

Les 6 bits de « DSCP » dans le champ TOS :

- Si précedence = 0, alors DSCP = 0
- Si précedence = 3, alors DSCP = 26 (Class : af31)
- Si précedence = 4, alors DSCP = 34 (Class : af41)
- Si précedence = 5, alors DSCP = 46 (Class : ef)

Altitude Infrastructure interprète dans l'entête IPv4 seulement le marquage du champ DSCP.

Si l'opérateur commercial ne respecte pas les valeurs ci-dessus alors Altitude Infrastructure ne sera pas responsable du dysfonctionnement de la QoS du client final.

### 4.7.2. Profils de QOS client

Les profils de QOS sont envoyés par l'Opérateur Commercial via son serveur Radius avec un certain nombre d'attribut Radius propres aux marchés.

Ces profils sont gérés au niveau du routeur BRAS/BNG Altitude Infrastructure, chaque profile est constitué de 2 files d'attente Downstream et Upstream. Chaque client final obtient services profils : 2 pour la VoIP (SIP/RTP), et 1 pour la data agrégés.

Le trafic du client final est redirigé dans un service profile selon la valeur du « champ DSCP ».

## 4.8. MTU

La taille maximale de transmission [MTU] Ethernet est de 1500 octets par abonné.

## 5. Architecture technique des interfaces de livraison

### 5.1. Livraison client

L'interface de livraison du client est du 100/1000Base-T sur un port RJ45. Le mode duplex est en automatique, et le mode MDI/MDIX est également en mode automatique.

A la demande de l'opérateur commercial les flux unicast sortant de cette interface peuvent être soit non-tagués, soit tagués avec le VLAN défini par Altitude Infrastructure. Pour les flux multicast, ils seront obligatoirement tagués avec un VLAN défini par Altitude Infrastructure.

Dans ce second cas, Altitude Infrastructure informera l'Opérateur Commercial du choix du numéro de VLAN.

Afin de préserver les ressources des équipements du réseau et notamment l'espace de stockage des tables d'adresses MAC, le réseau accepte **4 adresses MAC par client final**.

#### Interface de livraison sur l'IAS du CPE Altitude Infrastructure :

Vitesse de l'Interface	Média	Connecteur	Standard	Délimitation du service
<b>100/1000 Mbit/s Ethernet</b>	100/1000 Base-T Catégorie 5/6 Cuivre UTP	RJ45	IEEE802.3ab	Le port du CPE Altitude Infrastructure

## 5.2. Livraison de la collecte

L'interface de livraison du point de collecte sera choisie au cas par cas avec l'Opérateur Commercial parmi les solutions suivantes :

### Si « AVEC » EAS côté POP Opérateur Commercial :

Vitesse de l'Interface	Média	Connecteur	Standard	Délimitation du service
<b>1000 Mbit/s Ethernet</b>	1000 Base SX/LX	SC-PC LC-PC	IEEE 802.3z	Port de l'EAS Altitude Infrastructure
<b>1000 Mbit/s Ethernet</b>	1000 Base T Catégorie 5/6 Cuivre	RJ45	IEEE 802.3ab	Port de l'EAS Altitude Infrastructure

L'Opérateur Commercial met à disposition d'Altitude Infrastructure un emplacement dans sa baie d'une taille minimal de 2U.

Il doit mettre aussi à disposition d'Altitude Infrastructure une source d'alimentation 230V/AC cadencé à 50Hz et avec un format de prise de type E/F Femelle aux normes CEE 7/7.

L'EAS appartient à Altitude Infrastructure, son installation et sa gestion est faite par Altitude Infrastructure.

### Si « SANS » EAS côté POP Opérateur Commercial :

Vitesse de l'Interface	Média	Connecteur	Standard	Délimitation du service
<b>1000 Mbit/s Ethernet</b>	1000 Base SX/LX	SC-APC	IEEE 802.3z	Bandeau Fibre Opérateur Commercial
<b>10 Gbit/s Ethernet</b>	10G Base SR/LR	SC/APC	IEEE 802.3an	Interface en Meet-me-Room (MMR)
<b>1000 Mbit/s Ethernet</b>	1000 Base T Catégorie 5/6 Cuivre	RJ45	IEEE 802.3ab	Bandeau Cuivre Opérateur Commercial

Dans le cas ci-dessus, La commande du lien d'interconnexion (rocade FO ou RJ-45) entre le PoP de l'Opérateur Commercial et le port de l'EAS situé dans le PoP d'Altitude Infrastructure **est à la charge de l'Opérateur Commercial, qui en a la responsabilité.**