



Annexe 41.5.2

STAS de Liaisons de données ou Lan to Lan ISERE THD

Service LAN to LAN DSP

Spécifications Techniques d' Accès (STAS)

Octobre
2010

Indices et date	Rédacteur	Vérificateur date et nom	Approbateur date et nom
Version 6 (11/10/10)	Etienne DESMET		

Date d'application	Révision	Objet/nature de révision	Pages concernées
	2	création	
05/03/2009	3	Rajout notes sur transport marquage COS + multicast/broadcast + BPDU	
23/02/2010	5	Rajout service QinQ feuille livré trunk sur le tronc + précision et simplification du &5.2	&5.2
11/10/2010	6	Précision encombrement et alimentation de l'EAS	Page 11 // &5.1.9

Table des matières

1	Introduction	4
2	Description générale du service	5
2.1	Les éléments du service	5
2.2	Schéma de principe du réseau de transport	6
3	L'accès au service sur le site tronc L2L.....	7
3.1	Tronc haut débit	7
3.1.1	Sur POP opérateur.....	7
3.1.2	Sur POP DSP.....	7
3.2	Débits des troncs.....	7
3.2.1	Principes d'établissement des feuilles sur le tronc	8
3.2.2	Spécifications techniques de l'interface d'accès au service Tronc L2L.....	8
	Interface optique.....	8
4	L'accès au service sur le site feuille L2L	9
4.1	Feuille sur le site client final.....	9
4.2	Débit des feuilles	9
4.3	Spécifications techniques de l'interface d'accès au service Feuille L2L.....	9
5	Caractéristiques du service L2L DSP	10
5.1	Fonctionnement des interfaces de service Tronc et Feuille	10
5.1.1	Contrôle du débit	10
5.1.2	Taille maximale d'une trame Ethernet.....	10
5.1.3	Capacité des tables d'adresses MAC et durée de vie d'une adresse MAC	10
5.1.4	Caractéristiques des liens Lan to Lan	10
5.1.5	Transport du marquage COS	10
5.1.6	Transport des trames multicast et broadcast	10
5.1.7	Transport des protocoles niveau 2.....	11
5.1.8	Matériel Utilisé	11
5.1.9	Obligations du client concernant l'hébergement de l'EAS.....	11
5.2	Service VLAN	12
5.2.1	Principes	12
5.2.2	Sites Feuilles	12
5.2.2.1	Feuille mono VLAN, marquée VLAN.....	12
5.2.2.2	Feuille mono VLAN, non marquée VLAN.....	12
5.2.2.3	Feuille multi VLAN, marquée VLAN.....	13

5.2.2.4	Feuille multi VLAN, non marquée VLAN.....	13
5.2.3	Sites Tronc	13
5.2.3.1	Livraison par port	13
5.2.3.2	Livraison mono port	13
5.3	Service 802.1q tunneling (QinQ)	14
5.3.1	Principe Général	14
5.3.2	Mode de livraison	14
5.3.2.1	Site Feuille	14
5.3.2.2	Site Tronc.....	14

1 Introduction

Ce document décrit les Spécifications Techniques d' Accès au Service (STAS) du service LAN to LAN (L2L) DSP.

Ces spécifications décrivent les éléments techniques et environnementaux permettant de délivrer le service, en particulier :

- Les prestations techniques (tronc, feuille) ;
- L'accès au service côté tronc (raccordement physique, débits, interfaces d'accès au service) ;
- L'accès au service côté feuille (raccordement physique, débits, interfaces d'accès au service) ;
- Les interfaces normes et débits applicables ;
- Les fonctionnalités et limitations du service ;
- Les obligations du client.

2 Description générale du service

2.1 Les éléments du service

Le service LAN to LAN DSP (L2L DSP) est une offre de service de transport à haut débit entre plusieurs sites répondant à plusieurs besoins :

1/ Service de collecte L2L opérateur

Ce service s'adresse aux opérateurs de transport de donnée souhaitant raccorder des sites clients (les sites feuilles) à un POP de l'opérateur et transporter les flux Ethernet client final vers un tronc opérateur. Le tronc étant matérialisé par l'EAS de la DSP.

Les sites feuilles sont raccordés en fibre monomode jusqu'à un POP de la DSP et un EAS feuille (Equipement d'Accès au Service) est installé sur le site final du client opérateur.

Deux architectures de livraison sont possibles pour ce service :

- Tronc local : la porte de collecte est colocalisée au POP de la DSP. Le tronc est livré avec EAS (Equipement d' Accès au Service).

Un équipement d'accès est dédié au client opérateur et hébergé dans une baie client. Cet EAS met à disposition du client des ports cuivre et/ou optiques permettant la livraison des VLAN feuille. Ce mode permet de livrer les VLAN feuille par port (1 VLAN est affecté à un port physique de raccordement sur l' EAS) avec gestion sur le port de l'encapsulation 802.1q en standard (pour du trafic client non taggué VLAN) ou 802.1q-in-q en option (pour du trafic client taggué VLAN 802 1q). L'encapsulation doit cependant être homogène entre le port site tronc et le port site feuille.

Les VLAN feuilles peuvent aussi dans ce mode être trunkés sur 1 ou plusieurs ports de L' EAS charge au client de gérer l'encapsulation 802.1q ou q-in-q, qui doit être homogène de bout en bout sur chaque VLAN.

- Tronc distant : la porte de collecte est distante du POP de la DSP.

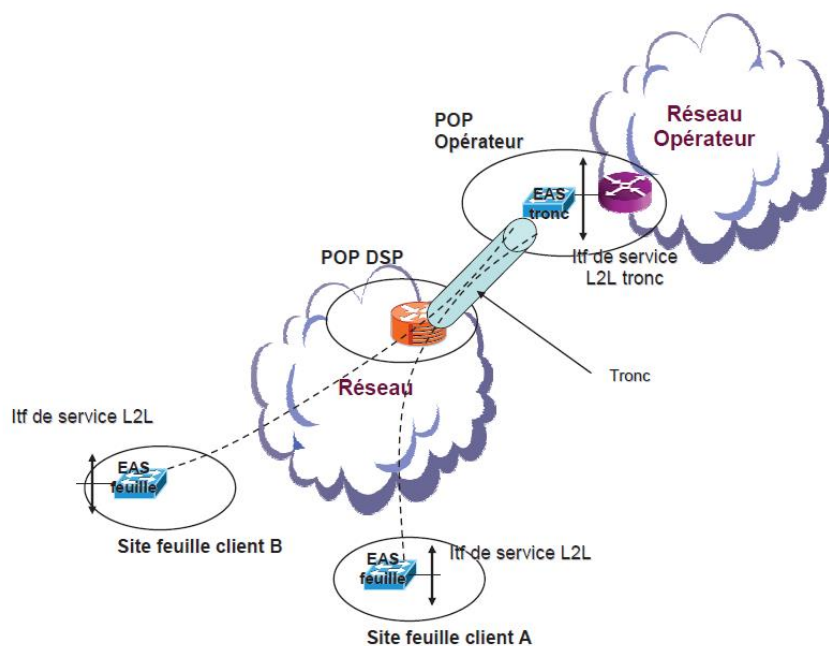
Le tronc est composé d'un raccordement physique en fibre optique mono mode entre le POP DSP et le POP opérateur distant.

Le tronc est livré avec EAS. Les 2 modes de livraison des VLAN feuilles sont possibles :

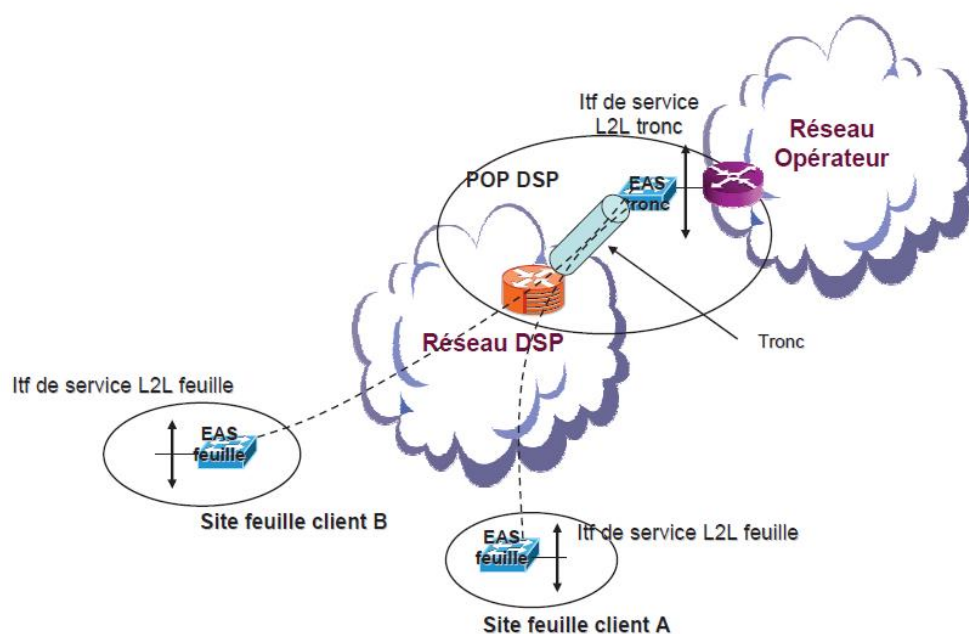
- par port (encapsulation 802.1q en standard, encapsulation 802.1q-in-q en option) ;
- ou sur 1 port trunké.

Pour ce service, en standard un seul VLAN id est affecté à chaque site feuille dans un plan de numérotation propre aux DSP, ce VLAN id étant propagé de l' EAS feuille à l'équipement client (mode trunk) ou non propagé l' EAS gérant alors l'encapsulation 802 1q ou q-in-q.

2.2 Schéma de principe du réseau de transport



Architecture de collecte L2L avec tronc distant



Architecture de collecte L2L avec tronc local et EAS

3 L'accès au service sur le site tronc L2L

3.1 Tronc haut débit

3.1.1 Sur POP opérateur

Dans le cas général de la livraison d'un service de collecte opérateur sur POP Opérateur avec équipement EAS, l'accès au service L2L DSP se fait sur un tronc composé d'un raccordement physique en fibre optique et d'un EAS fourni par la DSP et installé dans une baie du client.

L'EAS matérialise la frontière de son domaine de responsabilité. Les dimensions de l'équipement EAS seront fournies au client à sa demande.

De 1 à 3 ports cuivre ou optique peuvent être utilisés sur l'équipement EAS pour la livraison des VLAN feuille.

3.1.2 Sur POP DSP

Un équipement dédié au client est installé dans une baie de la DSP ou du client s'il est déjà présent dans le POP DSP au titre de services d'hébergement vendus par la DSP.

L'EAS matérialise la frontière de son domaine de responsabilité.

De 1 à 3 ports cuivre ou optique peuvent être utilisés sur l'équipement EAS pour la livraison des VLAN feuille.

Le client fera son affaire de la fourniture des jarretières optiques ou cuivre entre les ports de livraison sur l'EAS et l'équipement du client opérateur.

3.2 Débits des troncs

Niveau de Tronc	Interfaces	Bande Passante disponible
Tronc 1 Gbps	port optique GE LX ou LH, LC/PC	1 Gbps
Tronc 10 Gbps	Port 10 GBASE-LR/LW ou 10 GBASE-ER/EW	10 bps

3.2.1 Principes d'établissement des feuilles sur le tronc

Sur le tronc sont connectées plusieurs feuilles. Le nombre de feuilles établies sur le tronc doit se conformer à la règle suivante sur le débit garanti des feuilles :

$$\sum \text{des débits Ethernet garantis des feuilles} \leq \text{Bande passante disponible du Tronc}$$

3.2.2 Spécifications techniques de l'interface d'accès au service Tronc L2L

Interface optique

Type d'interface de service	Portée (m)	Type de connecteur	Type de câble
1000 Base-LX	10 km	LC/PC	Fo monomode
1000 Base-LH	40 km	LC/PC	Eo monomode
10 GBASE-LR/LW	10 km	LC/PC	Fo monomode
10 GBASE-ER/EW	40 km	LC/PC	Fo monomode

4 L'accès au service sur le site feuille L2L

4.1 Feuille sur le site client final

Dans le cas général de la livraison sur le site client final avec EAS, l'accès au service L2L DSP se fait au travers d'un raccordement physique et un EAS fourni et installé par la DSP.

L'EAS matérialise la frontière du domaine de responsabilité de la DSP. Il effectue le contrôle de la conformité des débits provenant du tronc et permet la supervision du lien de raccordement via un VLAN de management propre à la DSP.

Les dimensions de l'équipement seront communiquées au client à sa demande. Il nécessite une alimentation 230 V alternatif avec une puissance de l'ordre de 110 W.

Le client fournit les locaux d'implantation avec des conditions d'environnement permettant le bon fonctionnement.

4.2 Débit des feuilles

Les feuilles sont associées à un débit. Il s'agit du débit binaire ethernet maximal utilisable à l'entrée de l'interface d'accès au service. Ce débit est garanti.

Niveaux de la feuille L2L	Débit Ethernet garanti	Interfaces de service
Feuille 2 Mbps	2 Mbps	Ethernet (élec)
Feuille 4 Mbps	4 Mbps	Ethernet (élec)
Feuille 6 Mbps	6 Mbps	Ethernet (élec)
Feuille 10 Mbps	10 Mbps	Ethernet (élec)
Feuille 20 Mbps	20 Mbps	Ethernet (élec)
Feuille 30 Mbps	30 Mbps	Ethernet (élec)
Feuille 40 Mbps	40 Mbps	Fast Ethernet (élec)
Feuille 50 Mbps	50 Mbps	Fast Ethernet (élec)
Feuille 60 Mbps	60 Mbps	Fast Ethernet (élec)
Feuille 80 Mbps	80 Mbps	Fast Ethernet (élec)
Feuille 100 Mbps	100 Mbps	Fast Ethernet (élec/opt)
Feuille 200 Mbps	200 Mbps	Giga Ethernet (élec/opt)
Feuille 400 Mbps	400 Mbps	Giga Ethernet (élec/opt)
Feuille 500 Mbps	500 Mbps	Giga Ethernet (élec/opt)
Feuille 600 Mbps	600 Mbps	Giga Ethernet (élec/opt)
Feuille 700 Mbps	700 Mbps	Giga Ethernet (élec/opt)
Feuille 800 Mbps	800 Mbps	Giga Ethernet (élec/opt)
Feuille 900 Mbps	900 Mbps	Giga Ethernet (élec/opt)
Feuille 1 Gbps	1 Gbps	Giga Ethernet (élec/opt)

4.3 Spécifications techniques de l'interface d'accès au service Feuille L2L

Interfaces cuivre

Type d'interface de service	Portée (m)	Type de connecteur	Type de câble
10/100/1000 Base-T	100	RJ 45	UTP 5

Interface optique

Type d'interface de service	Portée (m)	Type de connecteur	Type de câble
1000 Base-SX	250	LC/PC	Fo multimode
1000 Base-LX	10km	LC/PC	Fo monomode

5 Caractéristiques du service L2L DSP

5.1 Fonctionnement des interfaces de service Tronc et Feuille

5.1.1 Contrôle du débit

La fonctionnalité d'auto-négociation n'est pas mise en œuvre au niveau de l'interface de service tronc et feuille dans le cas des interfaces 10/100/1000 Base-T.

Le débit est fixé en fonction du débit souscrit. Au besoin un mécanisme de policing est activé sur l'interface si le débit souscrit est inférieur au débit physique de l'interface (cas des niveaux 2, 4, 40 et 400 Mbps). Cette fonction élimine les trames ne respectant pas le débit souscrit. La mise en œuvre de mécanisme de shaping sur l'équipement client amont est dès lors recommandée.

5.1.2 Taille maximale d'une trame Ethernet

La taille maximale d'une trame Ethernet gérée par les interfaces de service E/FE/GE des équipements EAS tronc et feuille ou des équipements réseau DSP (si livraison sans EAS) est de 1996 octets.

5.1.3 Capacité des tables d'adresses MAC et durée de vie d'une adresse MAC

L'interface de service E/FE/GE sur les équipements EAS tronc et feuille gère de façon dynamique une table d'adresse MAC d'une capacité de 8000 adresses.

5.1.4 Caractéristiques des liens Lan to Lan

Délai Transit aller/retour (frame delay) sans infra tiers : 10 ms en intra DSP

Gigue (frame jitter) : 4ms

Taux de perte de paquet (frame loss) : 10^{-3}

5.1.5 Transport du marquage COS

Le transport du marquage COS (champs Ethertype de la trame Ethernet) du client est possible à condition d'activer la fonctionnalité 802.1Q tunneling (voir également §5.3 à ce sujet). Le marquage COS est alors transporté sans modification sur le réseau de la DSP.

Sans activation de la fonctionnalité 802.1Q tunneling, le marquage COS entrant sur le réseau de la DSP est simplement écrasé et remplacé par le marquage propre à la DSP. Le marquage n'est pas mappable et donc pas récupérable à l'autre bout de la liaison.

5.1.6 Transport des trames multicast et broadcast

Le réseau de la DSP prend en charge le transport des trames multicast et broadcast, à hauteur de 5% de la bande passante totale contractualisée. L'augmentation de ce filtre doit faire l'objet d'une offre sur mesure car sa faisabilité n'est pas garantie. Le transport du trafic IGMP doublement encapsulé (cas des liens avec optique QinQ activé) est également sur OSM car non pris en charge en standard.

5.1.7 Transport des protocoles niveau 2

Le transport, par encapsulation, de certains BPDU est possible sur le réseau DSP, via l'activation de la fonctionnalité 802.1Q tunneling (cf également 5.3). Il permet donc aux protocoles suivants de s'établir au travers d'un Lan to Lan DSP :

- CDP (Cisco Discovery Protocol)
- STP/PVSTP (Spanning tree Protocol / Per Vlan STP)
- VTP (Vlan Trunking Protocol)
- UDLD (Uni Direction Link Detection)
- PAGP (Port Agregation Protocol)
- LACP (Link Agregation Control Protocol)

5.1.8 Matériel Utilisé

La DSP déploie, à la fois pour les sites tronc et feuille le même équipement plus haut dénommé « EAS », comportant 24 ports cuivre et 4 ports optiques. Il est possible d'utiliser jusqu'à 20 ports cuivre et 1 port optique pour la livraison de services différenciés sur l'équipement ; Au-delà, le déploiement d'un nouvel équipement sera envisagé. Alimentation en 220V en standard et en 48V continu en option, encombrement (mm) : 442x420x43.6.

5.1.9 Obligations du client concernant l'hébergement de l'EAS

Côté tronc, comme côté feuille, le client a l'obligation d'héberger l'EAS de terminaison du service posé par le délégataire.

Alimentation

La baie du client doit disposer d'un branchement électrique 220V alternatif (type EDF), ou à défaut d'un branchement 48V continu (dans ce dernier cas, la mention doit être faite au lancement de la commande car le branchement nécessite un câble spécifique).

Largeur de la baie

La baie doit être d'une largeur de 19" ou disposer, à défaut, de l'équipement nécessaire (équerres, plateau, etc...) à l'adaptation d'un équipement 19" dans un rack plus grand.

Profondeur de la baie

La baie devra en outre faire 600mm de profondeur, ou à défaut être capable d'accueillir un équipement de 470mm de profondeur (par exemple si la baie n'est pas collée à un mur ou fermée).

Disponibilité de la baie

La baie du client doit disposer d'un espace de 4U disponibles au minimum côté feuille (1U côté tronc) pour l'installation du tiroir optique et de l'équipement EAS. Et ce, sans compter les espaces entre les équipements du délégataire et ceux du client nécessaires à la bonne ventilation.

5.2 Service VLAN

5.2.1 Principes

Le service VLAN est proposé sur l'ensemble des troncs L2L DSP.

En standard 1 VLAN par site feuille est proposé, au-delà jusqu'à 3 VLAN par site sont possibles en option. Chaque identifiant VLAN-id est négocié avec la DSP dans la plage [701, 850].

En standard l'encapsulation 802.1q est gérée au niveau de l'interface de service feuille et tronc. Cette encapsulation est soit gérée directement par le client final, les trames sont alors transmises en mode trunk sur l'interface de service (feuille ou tronc) soit gérée dans l'EAS, les trames sont VLAN-isée par port (feuille ou tronc).

En option l'encapsulation 802.1q in q peut être gérée au niveau des interfaces de service feuille et tronc pour le transport de trames marquées par le client final.

Les fonctions VLAN proposées dans L2L DSP :

- x Les trames Ethernet VLAN sont conformes à la norme 802.1q.
- x Le QinQ transporte le Vlan client sans le modifier.
- x Par défaut les 3 bits QoS Gestion des Priorités (802.1p) ne sont pas traités par le réseau DSP (hors activation QinQ).
- x En option la fonctionnalité 802.1q in q peut être activée sur l'interface de service Tronc et Feuille

Le service L2L DSP propose les architectures VLAN ci-après :

5.2.2 Sites Feuilles

5.2.2.1 Feuille mono VLAN, marquée VLAN

Les interfaces de service L2L sont configurées en mode trunk. Ainsi, toutes les trames Ethernet émises par l'équipement client sont marquées VLAN et utilisent le Vlan id communiqué par la DSP.

De même, toutes les trames Ethernet restituées au niveau des interfaces de service feuille et tronc sont marquées VLAN.

Les trames Ethernet non marquées VLAN ou avec un VLAN-id non négocié avec la DSP sont détruites par l'équipement EAS feuille ou tronc.

5.2.2.2 Feuille mono VLAN, non marquée VLAN

L'interface de service L2L au niveau du site feuille est configurée en mode VLAN par port. Toutes les trames Ethernet émises par l'équipement client feuille sont non marquées VLAN.

Toutes les trames Ethernet restituées au niveau des interfaces de service tronc sont marquées VLAN.

Les trames Ethernet marquées VLAN sont détruites par l'équipement EAS feuille ou tronc.

5.2.2.3 Feuille multi VLAN, marquée VLAN

Les interfaces de service L2L sont configurées en mode trunk. Ainsi, toutes les trames Ethernet émises par l'équipement client sont marquées VLAN.

De même, toutes les trames Ethernet restituées au niveau des interfaces de service feuille et tronc sont marquées VLAN.

Les trames Ethernet non marquées VLAN ou avec un VLAN-id non négocié avec la DSP sont détruites par l'équipement EAS feuille ou tronc.

5.2.2.4 Feuille multi VLAN, non marquée VLAN

L'interface de service L2L au niveau du site feuille est configurée en mode VLAN par port.

Toutes les trames Ethernet émises par l'équipement client feuille sont non marquées VLAN.

Toutes les trames Ethernet restituées au niveau des interfaces de service tronc sont marquées VLAN.

Les trames Ethernet non marquées VLAN ou avec un VLAN-id non négocié avec la DSP sont détruites par l'équipement EAS feuille ou tronc.

5.2.3 Sites Tronc

Rappel : Le tronc est matérialisé par l'EAS et ses différentes interfaces déployé par la DSP. Les deux modes définis ci-après ne s'excluent pas : il est possible de faire cohabiter les deux sur un même EAS tronc.

5.2.3.1 Livraison par port

Dans ce mode de livraison côté tronc, une feuille distante est livrée sur un port dédié du CPE tronc. La restitution peut se faire :

- en mode access : dans ce cas seules les trames non marquées Vlan envoyé par le client sont autorisées
- en mode trunk : dans ce cas seules les trames marquées Vlan, et comportant le Vlan Id communiqué par la DSP (et associé au site feuille) sont autorisées
- En mode QinQ : dans ce cas, les trames émises par le client sont encapsulées dans le Vlan de la DSP en transportées ainsi sur son réseau (voir également &5.3).

5.2.3.2 Livraison mono port

Dans ce mode de livraison côté tronc, une feuille distante est livrée sur un port de livraison mutualisé pouvant permettre la livraison d'autres feuilles. La livraison est alors obligatoirement faite en mode trunk, donc seules les trames marquées vlan et comportant le Vlan Id communiqués par la DSP (et associé au site feuille) sont autorisés.

5.3 Service 802.1q tunneling (QinQ)

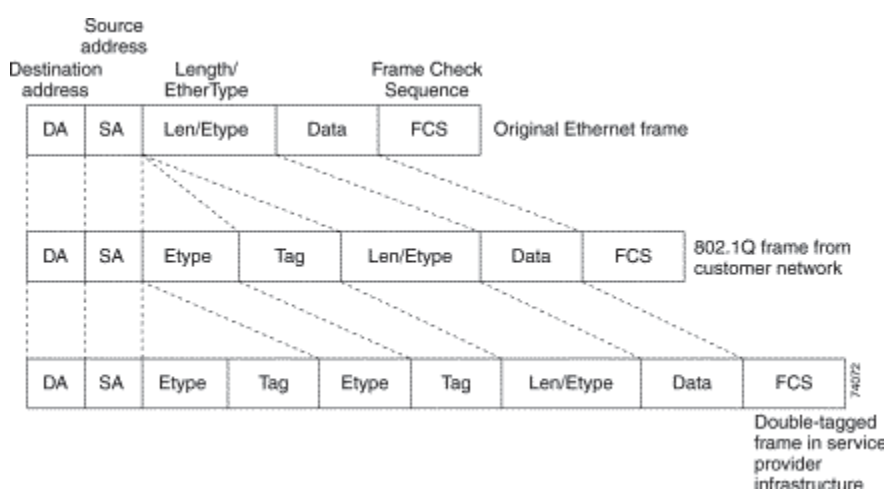
5.3.1 Principe Général

Le 802.1Q tunneling (ou QinQ) est utilisé dans les cas client suivants :

- besoin de transparence aux VLAN du client
- besoin de transparence aux CoS du client

Le port backbone sur lequel la feature 802.1Q tunneling est activée est appelé le port tunnel. Le port côté client peut être configuré soit en encapsulation ethernet (mode port) soit en encapsulation 802.1Q (mode trunk).

Une frame entrant dans le port tunnel se voit ajouter un tag VLAN 802.1Q appelé le tag metro. Si la frame entrante comporte déjà un tag client, celui-ci n'est pas modifié.



L'overhead QinQ est de 4 octets, la MTU côté interface ethernet du client doit être configurée à 1996 octets.

Le champ User Priority / CoS (802.1p) du tag metro est positionné à 0 par défaut. Aucune adresse IP ne sera configurée sur le VLAN QinQ (donc pas d'interface SVI) afin d'interdire au client la possibilité d'être routé sur le port tunnel.

5.3.2 Mode de livraison

5.3.2.1 Site Feuille

Côté site feuille, la livraison est faite obligatoirement sur le mode d'un Vlan par port. Les trames émises par le client sont encapsulées par la DSP dans son tag « métro ».

5.3.2.2 Site Tronc

Côté site Tronc, le mode de livraison peut se faire par port ou par Trunk :

Dans le cas général par port, l'encapsulation et la désencapsulation QinQ est faite par la DSP. Les trames émises par le client (taggué ou non vlan) sont transportées et transmises telles quelles de l'autre côté de la liaison.

Dans le cas particulier de la livraison en mode trunk, plusieurs feuilles configurées en QinQ peuvent être livrées sur un seul port trunk du tronc.

- Les trames délivrés par la DSP au niveau du tronc sont alors taggués Vlan avec les tags « métro » correspondant aux différentes feuilles distantes.
- Si les trames émises par l'Usager côté feuille sont marqués Vlan, les trames émises par la DSP côté tronc vers l'Usager seront alors doublement taggué (le tag « métro » de la DSP encapsulant le tag de l'Usager). Il sera alors à la charge de l'Usager de réaliser la désencapsulation du tag « métro » de la DSP pour récupérer la trame avec le tag Vlan original.