

Union internationale des télécommunications

# UIT-T G.8011.2/Y.1307.2

SECTEUR DE LA NORMALISATION  
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
DE L'UIT

(09/2005)

SÉRIE G: SYSTÈMES ET SUPPORTS DE  
TRANSMISSION, SYSTÈMES ET RÉSEAUX  
NUMÉRIQUES

Aspects relatifs au protocole Ethernet sur couche  
Transport – Généralités

SÉRIE Y: INFRASTRUCTURE MONDIALE DE  
L'INFORMATION, PROTOCOLE INTERNET ET  
RÉSEAUX DE PROCHAINE GÉNÉRATION

Aspects relatifs au protocole Internet – Transport

---

## Service de ligne privée virtuelle Ethernet

Recommandation UIT-T G.8011.2/Y.1307.2

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE G  
**SYSTÈMES ET SUPPORTS DE TRANSMISSION, SYSTÈMES ET RÉSEAUX NUMÉRIQUES**

CONNEXIONS ET CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX	G.100–G.199
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES COMMUNES À TOUS LES SYSTÈMES ANALOGIQUES À COURANTS PORTEURS	G.200–G.299
CARACTÉRISTIQUES INDIVIDUELLES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX À COURANTS PORTEURS SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.300–G.399
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX HERTZIENS OU À SATELLITES ET INTERCONNEXION AVEC LES SYSTÈMES SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.400–G.449
COORDINATION DE LA RADIODÉLÉPHONIE ET DE LA TÉLÉPHONIE SUR LIGNES	G.450–G.499
CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS DE TRANSMISSION	G.600–G.699
EQUIPEMENTS TERMINAUX NUMÉRIQUES	G.700–G.799
RÉSEAUX NUMÉRIQUES	G.800–G.899
SECTIONS NUMÉRIQUES ET SYSTÈMES DE LIGNES NUMÉRIQUES	G.900–G.999
QUALITÉ DE SERVICE ET DE TRANSMISSION – ASPECTS GÉNÉRIQUES ET ASPECTS LIÉS À L'UTILISATEUR	G.1000–G.1999
CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS DE TRANSMISSION	G.6000–G.6999
DONNÉES SUR COUCHE TRANSPORT – ASPECTS GÉNÉRIQUES	G.7000–G.7999
ASPECTS RELATIFS AU PROTOCOLE ETHERNET SUR COUCHE TRANSPORT	G.8000–G.8999
<b>Généralités</b>	<b>G.8000–G.8099</b>
Aspects relatifs au protocole MPLS sur couche Transport	G.8100–G.8199
Objectifs de qualité et de disponibilité	G.8200–G.8299
RÉSEAUX D'ACCÈS	G.9000–G.9999

*Pour plus de détails, voir la Liste des Recommandations de l'UIT-T.*

## **Recommandation UIT-T G.8011.2/Y.1307.2**

### **Service de ligne privée virtuelle Ethernet**

#### **Résumé**

La présente Recommandation définit les attributs de service et les paramètres pour l'acheminement d'informations caractéristiques Ethernet sur des connexions point à point à largeur de bande partagée fournies par des réseaux de couche serveur SDH, PDH, ATM, MPLS, OTH ou ETY. Ce type de service est appelé service de ligne privée virtuelle Ethernet (EVPL, *Ethernet virtual private line*). La présente Recommandation est fondée sur le cadre général des services Ethernet défini dans la Rec. G.8011/Y.1307.

#### **Source**

La Recommandation UIT-T G.8011.2/Y.1307.2 a été approuvée le 22 septembre 2005 par la Commission d'études 15 (2005-2008) de l'UIT-T selon la procédure définie dans la Recommandation UIT-T A.8.

## AVANT-PROPOS

L'UIT (Union internationale des télécommunications) est une institution spécialisée des Nations Unies dans le domaine des télécommunications. L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'UIT. Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

L'Assemblée mondiale de normalisation des télécommunications (AMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'étude à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T, lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

Dans certains secteurs des technologies de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

## NOTE

Dans la présente Recommandation, l'expression "Administration" est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue.

Le respect de cette Recommandation se fait à titre volontaire. Cependant, il se peut que la Recommandation contienne certaines dispositions obligatoires (pour assurer, par exemple, l'interopérabilité et l'applicabilité) et considère que la Recommandation est respectée lorsque toutes ces dispositions sont observées. Le futur d'obligation et les autres moyens d'expression de l'obligation comme le verbe "devoir" ainsi que leurs formes négatives servent à énoncer des prescriptions. L'utilisation de ces formes ne signifie pas qu'il est obligatoire de respecter la Recommandation.

## DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente Recommandation puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un Membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des Recommandations.

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT n'avait pas été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux responsables de la mise en œuvre de consulter la base de données des brevets du TSB.

© UIT 2006

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

## TABLE DES MATIÈRES

	<b>Page</b>
1	Domaine d'application ..... 1
2	Références normatives ..... 1
3	Termes et définitions ..... 2
3.1	Liaison ETH ..... 2
4	Acronymes et abréviations ..... 3
5	Conventions ..... 4
6	Lignes privées virtuelles Ethernet ..... 4
6.1	Description ..... 4
6.2	Architecture des services de ligne EVPL ..... 5
7	Caractéristiques des services de ligne EVPL ..... 10
7.1	Attributs de service concernant les connexions Ethernet ..... 10
8	Attributs concernant les interfaces UNI de ligne EVPL ..... 12
8.1	Attributs concernant les interfaces UNI au niveau de la couche ETH ..... 12
8.2	Attributs concernant les interfaces UNI au niveau de la couche ETY ..... 18
9	Attributs concernant les interfaces NNI de ligne EVPL ..... 18
9.1	Attributs concernant les interfaces NNI au niveau de la couche ETH ..... 18
9.2	Adaptation à la couche serveur ..... 20
Appendice I – Services Ethernet tels qu'ils sont observés par le client et tels qu'ils sont observés par le réseau ..... 21	
I.1	Introduction ..... 21
I.2	Comparaison entre les services du MEF et ceux de la présente Recommandation ..... 21
I.3	Mise en place d'une ligne privée virtuelle Ethernet ..... 21
Appendice II – Conditionnement du trafic ..... 26	
II.1	Introduction ..... 26
II.2	Conditionnement du trafic ..... 26
II.3	Algorithme de conditionnement du trafic ..... 26
II.4	Mise en forme au niveau client ..... 28
BIBLIOGRAPHIE ..... 29	



# Recommandation UIT-T G.8011.2/Y.1307.2

## Service de ligne privée virtuelle Ethernet

### 1 Domaine d'application

La présente Recommandation définit les attributs de service et les paramètres pour l'acheminement d'informations caractéristiques Ethernet sur des connexions point à point à largeur de bande partagée fournis par des réseaux de couche serveur SDH, ATM, MPLS, PDH, OTH ou ETY. Ce type de service est appelé service de ligne privée virtuelle Ethernet (EVPL). La présente Recommandation est fondée sur le cadre général des services Ethernet défini dans la Rec. G.8011/Y.1307.

### 2 Références normatives

La présente Recommandation se réfère à certaines dispositions des Recommandations UIT-T et textes suivants qui, de ce fait, en sont partie intégrante. Les versions indiquées étaient en vigueur au moment de la publication de la présente Recommandation. Toute Recommandation ou tout texte étant sujet à révision, les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à se reporter, si possible, aux versions les plus récentes des références normatives suivantes. La liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur est régulièrement publiée. La référence à un document figurant dans la présente Recommandation ne donne pas à ce document, en tant que tel, le statut d'une Recommandation.

- Recommandation UIT-T G.707/Y.1322 (2003), *Interface de nœud de réseau pour la hiérarchie numérique synchrone.*
- Recommandation UIT-T G.709/Y.1331 (2003), *Interfaces pour le réseau de transport optique.*
- Recommandation UIT-T G.805 (2000), *Architecture fonctionnelle générique des réseaux de transport.*
- Recommandation UIT-T G.809 (2003), *Architecture fonctionnelle des réseaux de couche sans connexion.*
- Recommandation UIT-T G.7043/Y.1343 (2004), *Concaténation virtuelle de signaux de la hiérarchie numérique plésiochrone (PDH).*
- Recommandation UIT-T G.8010/Y.1306 (2004), *Architecture des réseaux de couche Ethernet.*
- Recommandation UIT-T G.8011/Y.1307 (2004), *Ethernet sur couche Transport – Cadre général des services Ethernet*, plus Amendement 1 (2005), plus Corrigendum 1 (2005).
- Recommandation UIT-T G.8011.1/Y.1307.1 Amd.1 (2004), *Service de ligne privée Ethernet*, plus Corrigendum 1 (2005).
- Recommandation UIT-T G.8012/Y.1308 (2004), *Interface utilisateur-réseau Ethernet et interface de nœud de réseau Ethernet.*
- Recommandation UIT-T G.8021/Y.1341 (2004), *Caractéristiques des blocs fonctionnels des équipements de réseau de transport Ethernet.*
- IEEE 802.3-2005, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements Part 3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications.*

- IEEE 802.1D-2004, *IEEE Standard for local and metropolitan area networks – Media Access Control (MAC) Bridges.*
- IEEE 802.1X-2004, *IEEE Standard for local and metropolitan area networks – Port-Based Network Access Control.*
- IEEE 802.1Q-2003, *Standard for local and metropolitan area networks – Virtual Bridged Local Area Networks.*
- IEEE 802.1AB-2005, *IEEE Standard for local and metropolitan area networks – Station and Media Access Control Connectivity Discovery.*

### **3 Termes et définitions**

La présente Recommandation utilise le terme suivant défini dans la Rec. UIT-T G.8010/Y.1306:

#### **3.1 Liaison ETH**

La présente Recommandation utilise les termes suivants définis dans la Rec. UIT-T G.8011/Y.1307:

##### **3.1.1 Liaison d'accès**

##### **3.1.2 Arrêter**

##### **3.1.3 Débit d'information garanti (CIR)**

##### **3.1.4 Client**

##### **3.1.5 Réserve**

##### **3.1.6 Service Ethernet**

##### **3.1.7 Point d'accès au réseau**

##### **3.1.8 Transmettre**

##### **3.1.9 Traiter (option applicable aux trames du protocole de commande de couche 2)**

##### **3.1.10 Instance de service**

##### **3.1.11 Séparation spatiale**

La présente Recommandation utilise les termes suivants définis dans la Rec. UIT-T G.809:

##### **3.1.12 Domaine de flux**

##### **3.1.13 Flux de domaine de flux**

##### **3.1.14 Point de flux**

##### **3.1.15 Terminaison de flux**

##### **3.1.16 Flux de liaison**

##### **3.1.17 Flux de réseau**

##### **3.1.18 Point de flux de terminaison**

##### **3.1.19 Fonction de conditionnement du trafic**

La présente Recommandation utilise les termes suivants définis dans la Rec. UIT-T G.8012/Y.1308:

##### **3.1.20 Ety-NNI**

##### **3.1.21 Ety-UNI**

La présente Recommandation utilise les termes suivants définis dans la Rec. UIT-T G.8011.1/Y.1307.1:

**3.1.22 ligne EPL de type 1:** un service de ligne EPL de type 1 est un service qui achemine des unités de trafic ETH\_CI entre deux interfaces UNI Ethernet.

**3.1.23 ligne EPL de type 2:** un service de ligne EPL de type 2 est un service qui achemine entre deux interfaces UNI Ethernet des informations provenant du train de symboles 8B/10B.

**3.1.24 S/O = sans objet:** paragraphe ou sous-paragraphe ne s'appliquant pas à la présente Recommandation.

La présente Recommandation définit les termes suivants:

**3.1.25 ligne EVPL de type 1 – ligne EVPL à accès multiple et à commutation CO-CS ou CO-PS réservée** (on parle également de ligne EPL à accès multiple).

**3.1.26 ligne EVPL de type 2 – ligne EVPL à commutation CO-CS, CO-PS ou CL-PS partagée.**

**3.1.27 ligne EVPL de type 3 – ligne EVPL à accès multiple et à commutation CO-CS, CO-PS ou CL-PS partagée.**

#### 4 Acronymes et abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

ATM	mode de transfert asynchrone ( <i>asynchronous transfer mode</i> )
CBR	débit binaire constant ( <i>constant bit rate</i> )
CBS	dimension garantie des rafales ( <i>committed burst size</i> )
CI	informations caractéristiques ( <i>characteristic information</i> )
CIR	débit d'information garanti ( <i>committed information rate</i> )
CLPS	commutation de paquets sans connexion ( <i>connectionless packet switched</i> )
CO-CS	commutation de circuits orientée connexion ( <i>connection oriented circuit switched</i> )
CO-PS	commutation de paquets orientée connexion ( <i>connection oriented packet switched</i> )
DA	adresse de destination ( <i>destination address</i> )
EC	connexion Ethernet ( <i>Ethernet connection</i> )
EIR	débit d'information excédentaire ( <i>excess information rate</i> )
EPL	ligne privée Ethernet ( <i>Ethernet private line</i> )
ETH	réseau de couche MAC Ethernet ( <i>Ethernet MAC layer network</i> )
ETH_CI	informations caractéristiques au niveau de la couche MAC Ethernet ( <i>Ethernet MAC characteristic information</i> )
ETY	réseau de couche Physique Ethernet ( <i>Ethernet PHY layer network</i> )
EVC	circuit virtuel Ethernet ( <i>Ethernet virtual circuit</i> )
FCS	séquence de contrôle de trame ( <i>frame check sequence</i> )
FD	domaine de flux ( <i>flow domain</i> )
GFP	procédure générique de tramage ( <i>generic framing procedure</i> )
LACP	protocole de commande de l'agrégation des liaisons ( <i>link aggregation control protocol</i> )
LCAS	système d'ajustement de capacité de liaison ( <i>link capacity adjustment scheme</i> )

MAC	commande d'accès au support physique ( <i>media access control</i> )
MEF	Metro Ethernet Forum
MPLS	commutation multiprotocolaire par étiquetage ( <i>multi-protocol label switching</i> )
NNI	interface réseau-réseau ( <i>network-to-network interface</i> )
OAM	gestion, exploitation et maintenance ( <i>operations, administration, maintenance</i> )
OTH	hiérarchie de transport optique ( <i>optical transport hierarchy</i> )
OTN	réseau de transport optique ( <i>optical transport network</i> )
PA	préambule (Ethernet) ( <i>(Ethernet) preamble</i> )
PDH	hiérarchie numérique plésiochrone ( <i>plesiochronous digital hierarchy</i> )
PHY	dispositif physique ( <i>physical device</i> )
SA	adresse d'origine ( <i>source address</i> )
SDH	hiérarchie numérique synchrone ( <i>synchronous digital hierarchy</i> )
SDU	unité de données de service ( <i>service data unit</i> )
SFD	délimiteur de trame de départ ( <i>start of frame delimiter</i> )
SNCP	protection de connexion de sous-réseau ( <i>subnetwork connection protection</i> )
STP	protocole d'arbre de recouvrement ( <i>spanning tree protocol</i> )
UNI	interface utilisateur-réseau ( <i>user network interface</i> )

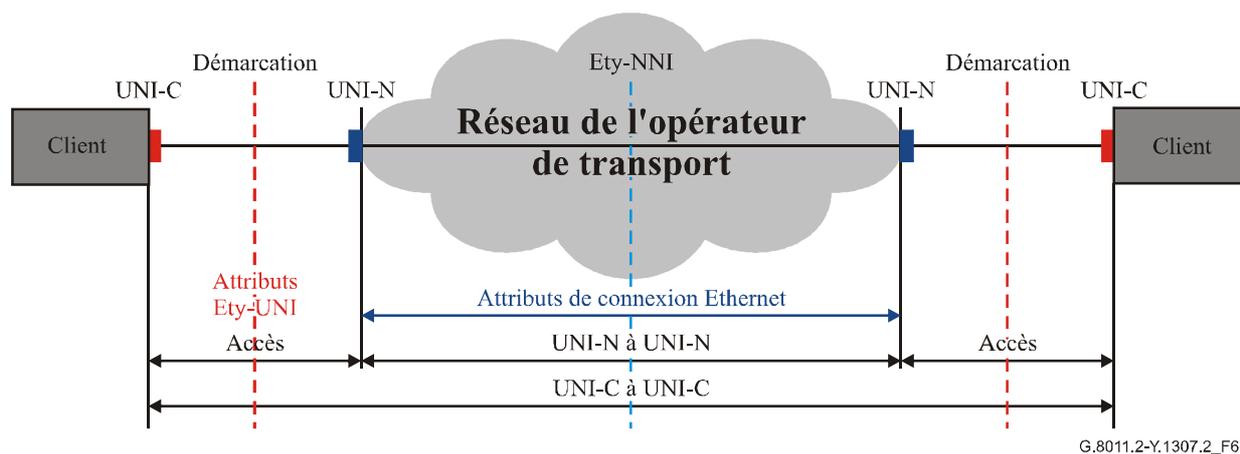
## 5 Conventions

Dans la présente Recommandation, l'expression "couche serveur partagée" désigne une couche serveur prenant en charge des liaisons Ethernet dont l'attribut type de liaison de connexion Ethernet G.8011/Y.1307 a pour valeur "liaison partagée".

## 6 Lignes privées virtuelles Ethernet

### 6.1 Description

Un service de ligne EVPL est un service point à point entre deux points de démarcation (voir la Figure 6-1). Il est fourni sur des réseaux de couche serveur orientés connexion ou sans connexion. Il présente un débit d'information garanti (CIR, *committed information rate*), une dimension garantie des rafales (CBS, *committed burst size*), un débit d'information excédentaire (EIR, *excess information rate*) et une dimension excédentaire des rafales (EBS, *excess burst size*). On notera qu'en cas d'utilisation d'une couche serveur à commutation CO-PS ou CL-PS, une gestion de trafic est requise pour s'assurer du maintien des débits CIR et EIR.



**Figure 6-1/G.8011.2/Y.1307.2 – Ligne privée virtuelle Ethernet**

Les entités de maintenance G.8010/Y.1306 énumérées dans le Tableau 6-1/G.8011/Y.1307 sont indiquées au bas de la Figure 6-1 et s'appliquent à la ligne EVPL. Des détails additionnels sur leur utilisation aux fins de gestion des services Ethernet sont décrits dans le projet de Rec. UIT-T Y.17ethoam.

## 6.2 Architecture des services de ligne EVPL

Trois types de ligne EVPL sont décrits dans le présent paragraphe:

- Ligne EVPL de type 1 (accès multiplexé sur ligne EPL);
- Ligne EVPL de type 2 (couche serveur partagé avec accès réservé);
- Ligne EVPL de type 3 (couche serveur partagé avec accès multiplexé).

Ces types sont fondés sur des associations d'attributs G.8011/Y.1307 indiquées dans le Tableau 6-1 ci-après. Les sous-types indiqués dans les paragraphes suivants correspondent à des cas dégénérés des types de base.

**Tableau 6-1/G.8011.2/Y.1307.2 – Types de ligne EVPL**

Type	Couche serveur multiplexé	Accès multiplexé
Ligne EVPL de type 1	N	O
Ligne EVPL de type 2	O	N
Ligne EVPL de type 3	O	O
Ligne EPL (voir la Rec. UIT-T G.8011.1/Y.1307.1)	N	N

Les composantes destinées à la prise en charge d'un service de ligne EVPL et indiquées dans les figures du présent paragraphe sont les suivantes:

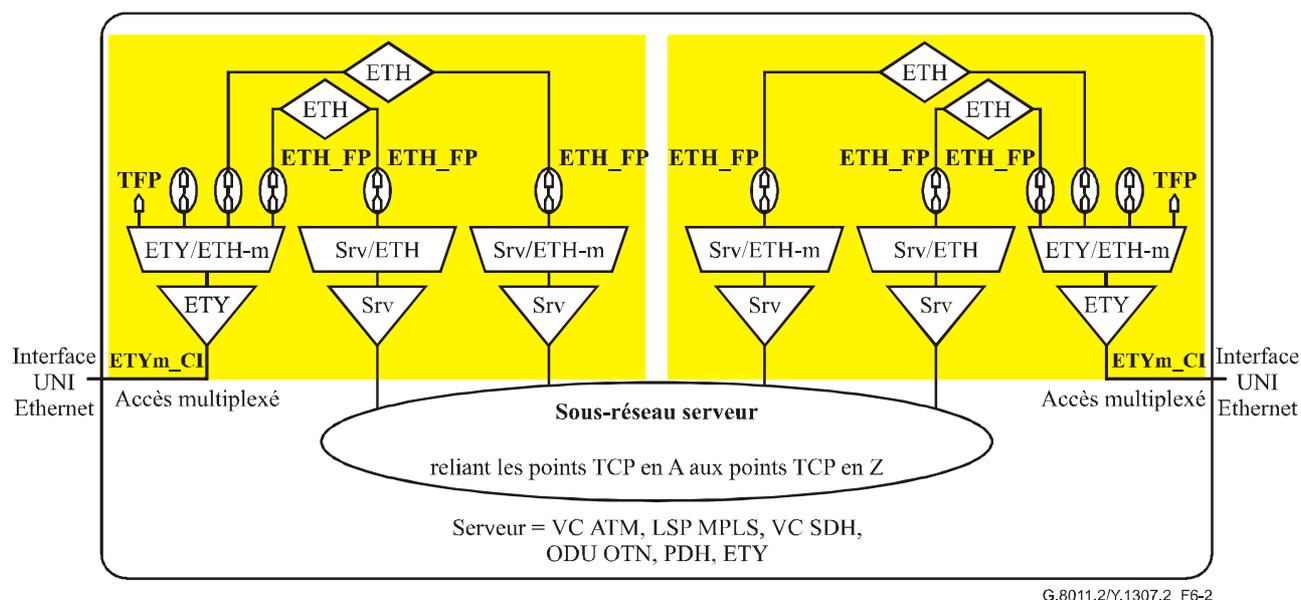
- les interfaces Ety-UNI (interface UNI côté réseau (UNI-N), interface UNI côté client (UNI-C));
- les interfaces Ety-NNI;
- la connexion Ethernet;
- la liaison d'accès.

Le service de ligne EVPL utilise une interface UNI Ethernet et est pris en charge par des interfaces NNI Ethernet. Un service de ligne EVPL de type 1 peut spécifiquement être pris en

charge par des interfaces NNI Ethernet sur réseau à hiérarchie PDH, sur réseau à hiérarchie SDH ou sur réseau à hiérarchie OTH. Il peut également être pris en charge par des interfaces NNI Ethernet sur réseau en mode ATM avec débit CIR et par des interfaces NNI Ethernet sur réseau à commutation MPLS avec débit CIR. Les services de ligne EVPL de type 2 ou 3 peuvent être pris en charge par les interfaces Ety-NNI ainsi que par les interfaces indiquées pour le type 1. Le service de ligne EVPL de type 2 peut également être pris en charge par des interfaces NNI Ethernet sur réseau à mode ATM ou Ethernet sur réseau à commutation MPLS avec débit CIR, débit EIR, dimension CBS et dimension EBS. Les interfaces UNI et NNI sont spécifiées dans la Rec. UIT-T G.8012/Y.1308.

### 6.2.1 Ligne EVPL de type 1

La Figure 6-2 illustre l'architecture de base du service de ligne EVPL de type 1. La couche ETY se termine au niveau de l'interface UNI-N et les trames ETH multiplexées sont transmises par différents points de flux au niveau de la couche MAC Ethernet (ETH\_FP, *Ethernet MAC flow point*) vers la couche serveur réservée. L'interface UNI utilise l'étiquette VLAN (réseau local virtuel, *virtual local area network*) pour le multiplexage au niveau du point de démarcation<sup>1</sup>. L'accès multiplexé (conformément au § 8.1.2 de la Rec. UIT-T G.8011/Y.1307) est un attribut d'interface UNI Ethernet indiquant l'existence de plusieurs instances de service au niveau d'une démarcation d'interface UNI Ethernet donnée. Puisqu'il s'agit de la principale caractéristique à l'entrée de la ligne EVPL de type 1, cette ligne est également désignée comme étant à accès multiplexé.



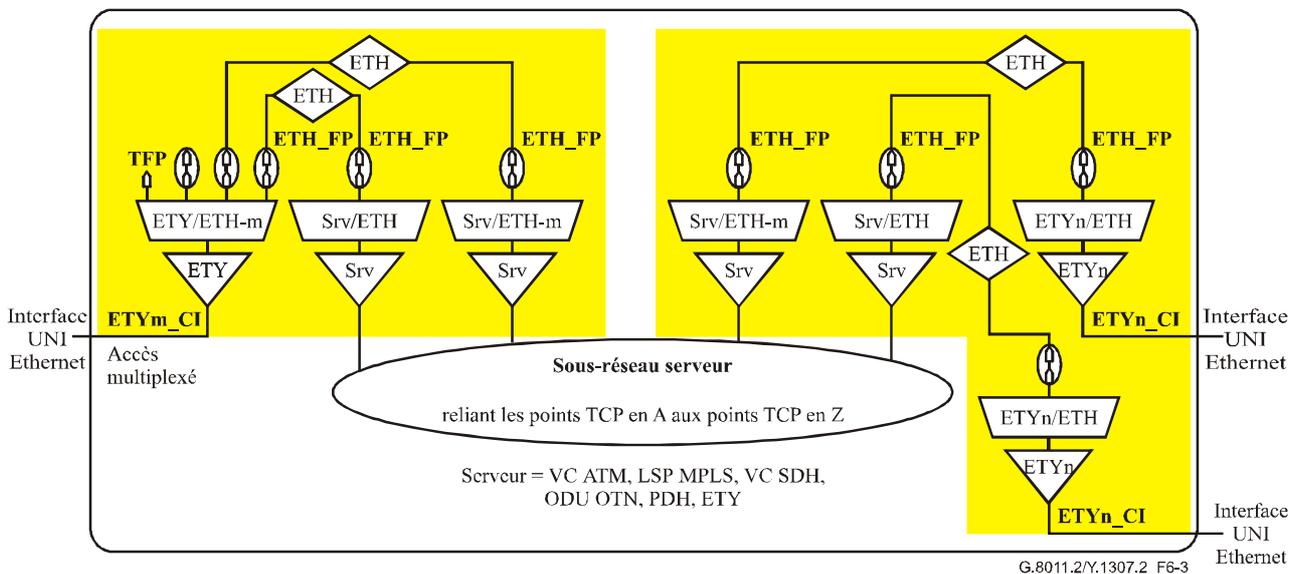
**Figure 6-2/G.8011.2/Y.1307.2 – Architecture de ligne privée virtuelle Ethernet de type 1 (ligne EPL à accès multiplexé)**

#### 6.2.1.1 Ligne EVPL de type 1a

La Figure 6-3 illustre l'architecture de base du service de ligne EVPL de type 1a. Il s'agit d'un cas plus typique pour lequel l'accès multiplexé n'est disponible qu'à une extrémité du service.

<sup>1</sup> Il convient de noter que le choix d'étiquettes VLAN de client ou de fournisseur dépend de l'accord conclu avec le fournisseur de services.

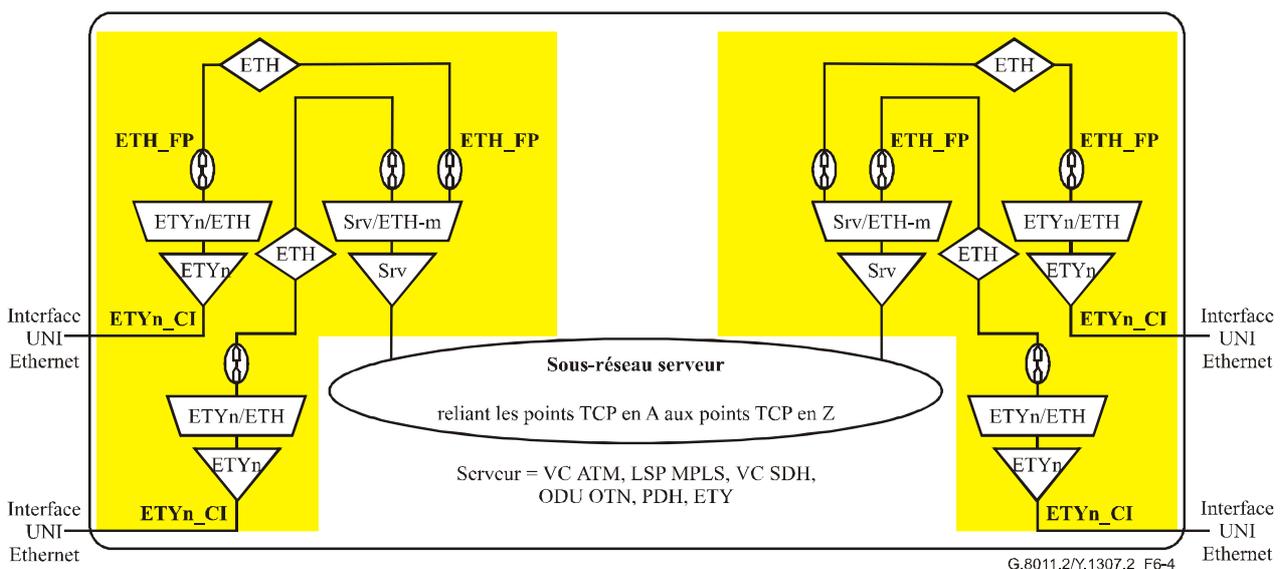
Dans le cas d'un service de type 1a, la valeur du débit CIR au niveau de l'interface UNI (Ethernet) à accès multiplexé doit être égale ou supérieure à la somme des différents débits CIR des instances de service Ethernet exploitées entre les deux interfaces UNI. On trouvera des détails additionnels sur ce point dans la Rec. UIT-T G.8021/Y.1341.



**Figure 6-3/G.8011.2/Y.1307.2 – Architecture de ligne privée virtuelle Ethernet de type 1a (ligne EPL à accès multiplexé)**

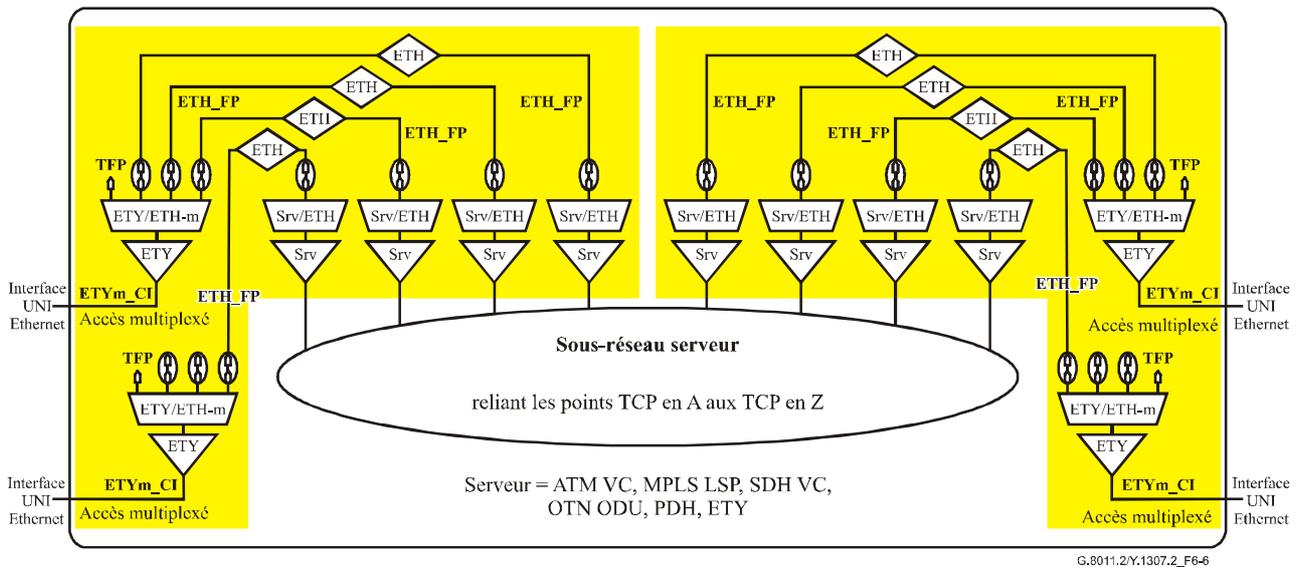
### 6.2.2 Ligne EVPL de type 2

La Figure 6-4 illustre l'architecture de base du service de ligne EVPL de type 2. Chaque instance de service a un accès réservé à l'interface UNI-N. La couche ETY se termine au niveau de l'interface UNI-N et les trames ETH sont transmises par des points ETH-FP vers la couche serveur partagée. Une étiquette de trame est associée à chaque trame dans la couche serveur (séparation de type logique) pour réaliser le multiplexage. Il s'agit d'une étiquette VLAN de fournisseur de services (S-VLAN, *service provider VLAN*).



**Figure 6-4/G.8011.2/Y.1307.2 – Architecture de ligne privée virtuelle Ethernet de type 2 (couche serveur partagée avec accès réservé)**

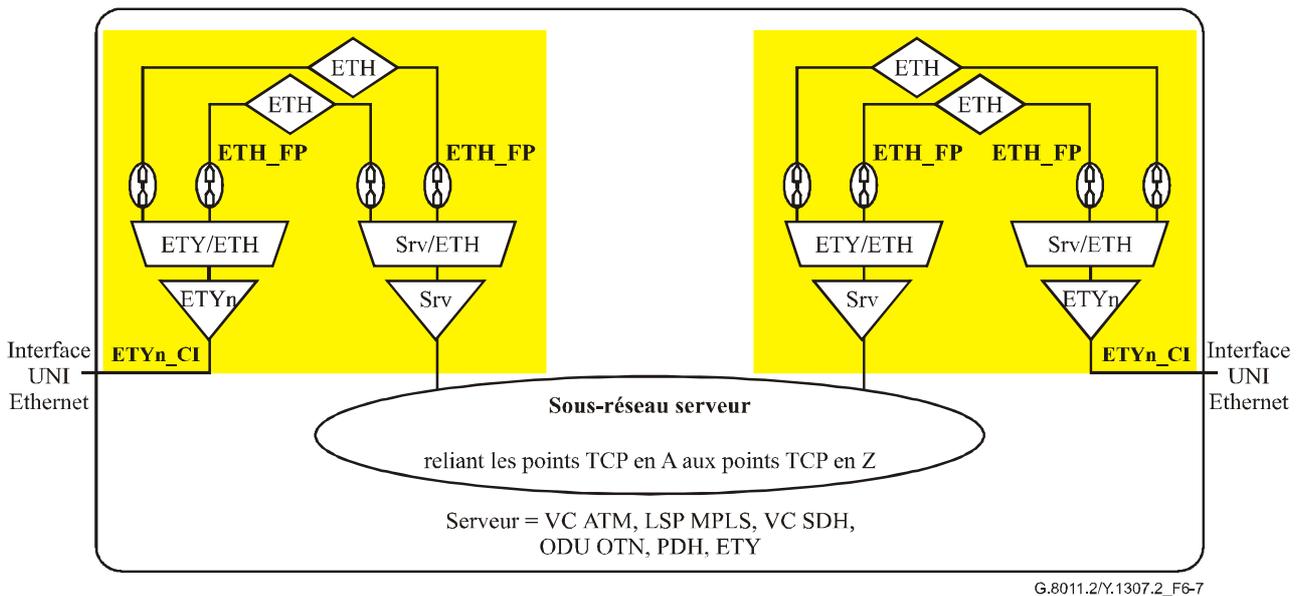




**Figure 6-6/G.8011.2/Y.1307.2 – Architecture de ligne privée virtuelle Ethernet de type 3 (couche serveur partagée avec accès multiplexé)**

### 6.2.3.1 Ligne EVPL de type 3a

On représente sur la Figure 6-7 une partie du service de ligne EVPL de type 3. Cette architecture particulière fait apparaître une seule interface UNI Ethernet et une seule connexion vers la couche serveur avec un conditionnement du trafic propre à chaque instance de service.



**Figure 6-7/G.8011.2/Y.1307.2 – Architecture de ligne privée virtuelle Ethernet de type 3a (couche serveur partagée avec accès multiplexé)**

## 7 Caractéristiques des services de ligne EVPL

Dans la Rec. UIT-T G.8011/Y.1307 sont définis les attributs se rapportant à la connexion et aux interfaces UNI et NNI pour les services Ethernet. Dans le cas d'un service de ligne EVPL, certains de ces attributs ont des valeurs déterminées ou présentent une gamme restreinte de paramètres admis.

### 7.1 Attributs de service concernant les connexions Ethernet

Les attributs de service concernant les connexions Ethernet sont décrits dans les sous-paragraphes suivants et sont récapitulés dans le Tableau 7-1. L'interfonctionnement avec des trames de commande des ponts et des trames de commande MAC est décrit dans les Tableaux 8-2, 8-3, 8-4, 9-2 et 9-3.

**Tableau 7-1/G.8011.2/Y.1307.2 – Attributs de service concernant les connexions Ethernet**

<b>Attribut de service concernant les connexions Ethernet</b>	<b>Paramètres et valeurs de l'attribut de service</b>
Connectivité dans le réseau	Liaison point à point
Caractéristiques de transfert	Adresse – livraison inconditionnelle. Dans le cas d'une ligne EVPL de type 1 ou 3, possibilité également d'une livraison conditionnelle. Priorité de rejet – rejet aléatoire ou rejet conditionnel suivant la valeur des paramètres CIR et EIR
Type de liaison	Liaison réservée – ligne EVPL de type 1 Liaison partagée – ligne EVPL de type 2, 3
Séparation du trafic des clients	Séparation logique – ligne EVPL de type 1 Séparation spatiale ou logique – ligne EVPL de type 2, 3
Séparation du trafic des instances de service	Séparation logique – ligne EVPL de type 1 Séparation spatiale ou logique – ligne EVPL de type 2, 3
Surveillance de la connectivité	Surveillance des sous-couches à la demande et/ou anticipative Surveillance inhérente anticipative
Profil de largeur de bande	Débit CIR, dimension CBS, débit EIR, dimension EBS – ligne EVPL de type 2, 3 Débit CIR et dimension CBS – ligne EVPL de type 1
Liste des interfaces UNI	Chaîne de texte arbitraire, identifiant les interfaces UNI associées
Conservation	Identification VLAN – oui ou non Classe de service – oui ou non
Capacité de survie	Aucune ou spécifique au serveur

#### 7.1.1 Connectivité dans le réseau

La connectivité de la ligne EVPL est une connectivité point à point.

### 7.1.2 Caractéristiques de transfert (ETH\_CI)

Toutes les trames de données MAC Ethernet sont acheminées, quelle que soit leur adresse de destination.

Dans le cas d'une ligne EVPL de type 1 ou 3 à accès multiplexé, les trames de données MAC Ethernet peuvent être transportées conditionnellement sur la base de leur adresse de destination et facultativement sur la base de la classe de service (priorité) des informations ETH\_CI.

### 7.1.3 Type de liaison

La liaison serveur est considérée comme réservée (voir la définition au § 7.3.1/G.8011/Y.1307) dans le cas d'une ligne EVPL de type 1. La liaison serveur est considérée (voir la définition au § 7.3.2/G.8011/Y.1307) comme partagée dans le cas d'une ligne EVPL de type 2 ou 3.

### 7.1.4 Séparation du trafic des clients

Les lignes EVPL de type 2 et 3 peuvent utiliser la séparation logique ou spatiale du trafic des clients (voir les définitions au § 7.4.2/G.8011/Y.1307). Une ligne EVPL de type 1 utilise la séparation logique.

### 7.1.5 Séparation du trafic des instances de service

Les lignes EVPL de type 2 et 3 peuvent utiliser la séparation logique ou spatiale des instances de service (voir les définitions au § 7.4.1/G.8011/Y.1307). Une ligne EVPL de type 1 utilise la séparation logique.

### 7.1.6 Surveillance de la connectivité

La surveillance de la connectivité peut être soit anticipative (surveillance des sous-couches, surveillance intrinsèque), soit à la demande en employant des outils devant être précisés dans des Recommandations ultérieures, à l'étude au sein de la Commission d'études 13. Dans certaines implémentations de réseau, la surveillance de la connectivité peut reposer sur la surveillance de la connectivité des couches serveur (surveillance intrinsèque). Il est aussi possible de ne pas effectuer de surveillance.

### 7.1.7 Profil de largeur de bande

Sauf dans le cas d'une ligne EVPL de type 1, le service de ligne EVPL est généralement défini par les quatre paramètres de trafic suivants: débit CIR, dimension CBS, débit EIR et dimension EBS. Dans le cas d'une ligne EVPL de type 1, la définition du service est fondée uniquement sur le débit CIR et sur la dimension CBS. Le tableau ci-dessous récapitule les paramètres de trafic associés aux différents types de ligne EVPL.

**Tableau 7-2/G.8011.2/Y.1307.2 – Paramètres de profil de largeur de bande de ligne EVPL**

Type de service de ligne EVPL	Paramètres de trafic
Type 1	CIR, CBS
Type 2	CIR, CBS, EIR, EBS
Type 3	CIR, CBS, EIR, EBS

Les trames d'un flux Ethernet dont le débit est supérieur au débit garanti seront rejetées ou étiquetées par l'indication d'une priorité de rejet élevée, suivant la valeur du débit EIR. Les trames en excès par rapport au débit EIR du flux se verront refuser l'entrée au réseau et seront rejetées au niveau de l'accès. Les trames en excès par rapport au débit CIR de flux mais pas par rapport au débit EIR seront étiquetées par une priorité de rejet élevée. Les trames à priorité de rejet élevée seront les premières à être rejetées en cas d'encombrement du réseau.

Le conditionneur de trafic a pour fonctions la mesure du débit de trames et le marquage des trames. La fonction de mesure doit assurer la conformité du flux aux débits CIR et EIR. La fonction de marquage doit assurer le marquage des trames du flux à l'aide de la priorité de rejet appropriée en fonction de leur conformité aux débits CIR et EIR. Un client peut effectuer une mise en forme pour éviter la perte de trames due à des fluctuations statistiques du trafic.

Un mécanisme d'ingénierie de réseau et de niveau d'allocation des ressources est requis pour s'assurer que les objectifs de performance associés au flux (en termes de temps de propagation des trames et de taux de perte de trames par exemple) sont respectés. Les mesures de performance ne sont généralement applicables qu'aux trames de flux dont le débit est conforme au paramètre CIR.

### **7.1.8 Liste des interfaces UNI**

La liste des interfaces UNI est une chaîne arbitraire administrée par le fournisseur de services, qui est utilisée pour identifier les interfaces UNI reliées à la connexion Ethernet. Elle est destinée à la gestion et à la commande.

### **7.1.9 Conservation**

Cet attribut indique s'il y a "conservation" de composantes particulières des informations ETH\_CI fournies par le réseau de couche ETH utilisé pour acheminer le service Ethernet. "Conservation" signifie que la valeur d'un paramètre est la même en entrée et en sortie de la connexion Ethernet. Les paramètres sont les suivants: identification à l'entrée dans le réseau local virtuel (VLAN) et classe de service (priorité) des informations ETH\_CI. Tous deux peuvent être conservés sur la ligne EVPL.

### **7.1.10 Capacité de survie**

Le réseau de transport peut assurer une capacité de survie pour une ligne EVPL. Les diverses possibilités en termes de capacité de survie de la liaison ETH sont par exemple les suivantes:

- protection inexistante;
- protection au moyen de systèmes de protection SDH, OTH, ATM ou MPLS;
- restauration au moyen de systèmes de restauration SDH, OTH, ATM ou MPLS.

## **8 Attributs concernant les interfaces UNI de ligne EVPL**

### **8.1 Attributs concernant les interfaces UNI au niveau de la couche ETH**

Le présent paragraphe décrit les attributs de service, concernant les interfaces UNI, qui permettent, en vue de caractériser le service, de modifier le comportement d'une instance particulière d'un service Ethernet au niveau du point de démarcation d'interface UNI. Une interface UNI est définie au niveau de chacune des couches ETH et ETY. Les attributs sont récapitulés dans le Tableau 8-1.

**Tableau 8-1/G.8011.2/Y.1307.2 – Attributs de service concernant les interfaces UNI**

	<b>Attribut de service concernant les interfaces UNI</b>	<b>Paramètres et valeurs de l'attribut de service</b>
ETH	Service MAC	Structure de trame IEEE 802.3-2005
	Accès multiplexé	Non – ligne EVPL de type 2 Oui – ligne EVPL de type 1 ou 3
	Identification de l'interface UNI	Chaîne de texte arbitraire, identifiant chacune des interfaces UNI
	Identification de la connexion Ethernet au niveau de l'interface UNI	Chaîne de texte arbitraire, identifiant chacune des connexions Ethernet
	Mappage de l'identification VLAN	Oui – ligne EVPL de type 1 Oui /Non – ligne EVPL de type 2, 2a ou 3
	Regroupement	Non – ligne EVPL de type 1 ou 3 Tout en un – ligne EVPL de type 2
	Profil de largeur de bande	Appelle un complément d'étude
	Exécution du protocole de commande de couche 2	Spécifiée dans les Tableaux 8-2, 8-3 et 8-4
ETY	Vitesse PHY	10 Mbit/s, 100 Mbit/s, 1 Gbit/s ou 10 Gbit/s
	Mode PHY	Duplex intégral
	Support PHY	Interface physique IEEE 802.3-2005

### **8.1.1 Service MAC**

L'interface UNI de ligne EVPL de type 1 prend en charge toutes les trames MAC 802.3. Du point de vue du service, la séquence de contrôle de trame (FCS) est transmise à l'interface ETY-UNI. Si la séquence est incorrecte (c'est-à-dire si la trame est erronée) en l'interface ETY-UNI, la trame est rejetée.

### **8.1.2 Accès multiplexé**

Cet attribut indique si l'accès au service d'acheminement Ethernet est multiplexé (c'est-à-dire s'il fait intervenir plusieurs instances de service). La ligne EVPL de type 2 n'emploie pas l'accès multiplexé. En revanche, les lignes EVPL de type 1 et 3 prennent en charge l'accès multiplexé.

### **8.1.3 Identification de l'interface UNI**

L'identification de l'interface UNI est une chaîne arbitraire administrée par le fournisseur de services, qui est employée pour identifier l'interface UNI. Elle est destinée à la gestion et à la commande.

### **8.1.4 Identification de la connexion Ethernet au niveau de l'interface UNI**

L'identification de la connexion Ethernet au niveau de l'interface UNI est une chaîne arbitraire administrée par le fournisseur de services, qui est employée pour identifier la connexion Ethernet au niveau de l'interface UNI. Elle est destinée à la gestion et à la commande.

### **8.1.5 Mappage de l'identification dans le réseau local virtuel**

Au niveau de l'interface UNI, il existe un mappage entre chaque identification VLAN de client et au plus une connexion Ethernet. Dans le cas d'une ligne EVPL, le mappage de l'identification VLAN est pris en charge.

### 8.1.6 Regroupement

Lorsqu'une interface UNI possède l'attribut regroupement, elle peut être configurée de telle sorte qu'il puisse y avoir mappage entre plusieurs identifications VLAN et une connexion Ethernet. Dans le cas d'une ligne EVPL de type 2, le regroupement de type est "tout en un". Dans le cas d'une ligne EVPL de type 1 ou 3, le regroupement n'est pas pris en charge.

### 8.1.7 Profil de largeur de bande

Ce point appelle un complément d'étude.

### 8.1.8 Exécution du protocole de commande de couche 2

Les trames de commande de couche 2 peuvent être transmises, traitées, produites ou arrêtées, comme indiqué dans les Tableaux 8-2, 8-3 et 8-4. Ces actions sont décrites dans la Rec. UIT-T G.8011/Y.1307.

Dans le cas d'une ligne EVPL, le choix entre les action transmettre, arrêter et produire est indépendant de la couche serveur (aux exceptions près précédemment indiquées) mais dépend du service fourni au client.

**Tableau 8-2.1/G.8011.2/Y.1307.2 – Exécution au niveau de l'interface UNI des protocoles 802 de commande de couche 2 à l'entrée (collecteur de données) pour les lignes EVPL de type 1 et 3**

Adresse MAC	Action licite	Protocole de commande de couche 2
01-80-C2-00-00-00	Arrêter	Protocoles STP, MSTP, RSTP
01-80-C2-00-00-01	Voir le Tableau 8-3.1	Commande MAC (PAUSE)
01-80-C2-00-00-02	Voir le Tableau 8-3.1	Protocoles lents
01-80-C2-00-00-03	Arrêter ou traiter	Authentification de port 802.1X
01-80-C2-00-00-04	Arrêter	Adresse réservée
01-80-C2-00-00-05	Arrêter	Adresse réservée
01-80-C2-00-00-06	Arrêter	Adresse réservée
01-80-C2-00-00-07	Arrêter	Adresse réservée
01-80-C2-00-00-08	Arrêter	Adresse réservée
01-80-C2-00-00-09	Arrêter	Adresse réservée
01-80-C2-00-00-0A	Arrêter	Adresse réservée
01-80-C2-00-00-0B	Arrêter	Adresse réservée
01-80-C2-00-00-0C	Arrêter	Adresse réservée
01-80-C2-00-00-0D	Arrêter	Adresse réservée
01-80-C2-00-00-0E	Arrêter ou traiter	802.1AB (protocole LLDP)
01-80-C2-00-00-0F	Arrêter	Adresse réservée
01-80-C2-00-00-10	Arrêter	Gestion des ponts
01-80-C2-00-00-20	Arrêter	Protocole GARP – Adresse GMRP
01-80-C2-00-00-21	Arrêter	Protocole GARP – Adresse GVRP
01-80-C2-00-00-22	Arrêter	Protocole GARP – Adresse réservée
01-80-C2-00-00-23	Arrêter	Protocole GARP – Adresse réservée
01-80-C2-00-00-24	Arrêter	Protocole GARP – Adresse réservée

**Tableau 8-2.1/G.8011.2/Y.1307.2 – Exécution au niveau de l'interface UNI  
des protocoles 802 de commande de couche 2 à l'entrée (collecteur  
de données) pour les lignes EVPL de type 1 et 3**

<b>Adresse MAC</b>	<b>Action licite</b>	<b>Protocole de commande de couche 2</b>
01-80-C2-00-00-25	Arrêter	Protocole GARP – Adresse réservée
01-80-C2-00-00-26	Arrêter	Protocole GARP – Adresse réservée
01-80-C2-00-00-27	Arrêter	Protocole GARP – Adresse réservée
01-80-C2-00-00-28	Arrêter	Protocole GARP – Adresse réservée
01-80-C2-00-00-29	Arrêter	Protocole GARP – Adresse réservée
01-80-C2-00-00-2A	Arrêter	Protocole GARP – Adresse réservée
01-80-C2-00-00-2B	Arrêter	Protocole GARP – Adresse réservée
01-80-C2-00-00-2C	Arrêter	Protocole GARP – Adresse réservée
01-80-C2-00-00-2D	Arrêter	Protocole GARP – Adresse réservée
01-80-C2-00-00-2E	Arrêter	Protocole GARP – Adresse réservée
01-80-C2-00-00-2F	Arrêter	Protocole GARP – Adresse réservée

**Tableau 8-2.2/G.8011.2/Y.1307.2 – Exécution au niveau de l'interface UNI  
des protocoles 802 de commande de couche 2 à l'entrée (collecteur  
de données) pour les lignes EVPL de type 2**

<b>Adresse MAC</b>	<b>Action licite</b>	<b>Protocole de commande de couche 2</b>
01-80-C2-00-00-00	Transmettre, arrêter ou traiter	Protocoles STP, MSTP, RSTP
01-80-C2-00-00-01	Voir le Tableau 8-3.2	Commande MAC (PAUSE)
01-80-C2-00-00-02	Voir le Tableau 8-3.2	Protocoles lents
01-80-C2-00-00-03	Transmettre, arrêter ou traiter	Authentification de port 802.1X
01-80-C2-00-00-04	Transmettre ou arrêter	Adresse réservée
01-80-C2-00-00-05	Transmettre ou arrêter	Adresse réservée
01-80-C2-00-00-06	Transmettre ou arrêter	Adresse réservée
01-80-C2-00-00-07	Transmettre ou arrêter	Adresse réservée
01-80-C2-00-00-08	Transmettre ou arrêter	Adresse réservée
01-80-C2-00-00-09	Transmettre ou arrêter	Adresse réservée
01-80-C2-00-00-0A	Transmettre ou arrêter	Adresse réservée
01-80-C2-00-00-0B	Transmettre ou arrêter	Adresse réservée
01-80-C2-00-00-0C	Transmettre ou arrêter	Adresse réservée
01-80-C2-00-00-0D	Transmettre ou arrêter	Adresse réservée
01-80-C2-00-00-0E	Transmettre, arrêter ou traiter	802.1AB (protocole LLDP)
01-80-C2-00-00-0F	Transmettre ou arrêter	Adresse réservée
01-80-C2-00-00-10	Transmettre ou arrêter	Gestion des ponts
01-80-C2-00-00-20	Transmettre, arrêter ou traiter	Protocole GARP – Adresse GMRP
01-80-C2-00-00-21	Transmettre, arrêter ou traiter	Protocole GARP – Adresse GVRP
01-80-C2-00-00-22	Transmettre, arrêter ou traiter	Protocole GARP – Adresse réservée

**Tableau 8-2.2/G.8011.2/Y.1307.2 – Exécution au niveau de l'interface UNI  
des protocoles 802 de commande de couche 2 à l'entrée (collecteur  
de données) pour les lignes EVPL de type 2**

Adresse MAC	Action licite	Protocole de commande de couche 2
01-80-C2-00-00-23	Transmettre, arrêter ou traiter	Protocole GARP – Adresse réservée
01-80-C2-00-00-24	Transmettre, arrêter ou traiter	Protocole GARP – Adresse réservée
01-80-C2-00-00-25	Transmettre, arrêter ou traiter	Protocole GARP – Adresse réservée
01-80-C2-00-00-26	Transmettre, arrêter ou traiter	Protocole GARP – Adresse réservée
01-80-C2-00-00-27	Transmettre, arrêter ou traiter	Protocole GARP – Adresse réservée
01-80-C2-00-00-28	Transmettre, arrêter ou traiter	Protocole GARP – Adresse réservée
01-80-C2-00-00-29	Transmettre, arrêter ou traiter	Protocole GARP – Adresse réservée
01-80-C2-00-00-2A	Transmettre, arrêter ou traiter	Protocole GARP – Adresse réservée
01-80-C2-00-00-2B	Transmettre, arrêter ou traiter	Protocole GARP – Adresse réservée
01-80-C2-00-00-2C	Transmettre, arrêter ou traiter	Protocole GARP – Adresse réservée
01-80-C2-00-00-2D	Transmettre, arrêter ou traiter	Protocole GARP – Adresse réservée
01-80-C2-00-00-2E	Transmettre, arrêter ou traiter	Protocole GARP – Adresse réservée
01-80-C2-00-00-2F	Transmettre, arrêter ou traiter	Protocole GARP – Adresse réservée
<p>NOTE 1 – Les protocoles de la couche Liaison (802.1X, 802.1AB) traités au niveau de l'interface UNI se rapportent à un port donné et agiront sur tous les services de la liaison.</p> <p>NOTE 2 – Les protocoles de la couche Liaison (802.1X, 802.1AB) peuvent être transmis sauf si la connexion Ethernet est réalisée en utilisant le protocole 802.1ad (séparation logique) ou si la Note 3 est applicable.</p> <p>NOTE 3 – Si l'action traiter est appliquée pour les protocoles lents (LACP et LAMP), l'action transmettre n'est pas applicable aux protocoles de commande de couche 2 (802.1X et 802.1AB, par exemple).</p>		

**Tableau 8-3.1/G.8011.2/Y.1307.2 – Exécution au niveau de l'interface UNI  
des protocoles 802.3 de commande de couche 2 à l'entrée (collecteur  
de données) pour les lignes EVPL de type 1 et 3**

Adresse MAC	Ethertype	Sous-type	Action licite	Protocole de commande de couche 2
01-80-C2-00-00-01 ou unidiffusion	88-08	0x0001	Arrêter	Commande MAC (PAUSE)
01-80-C2-00-00-02	88-09	0x01, 0x02	Arrêter ou traiter	Protocoles lents – LACP, LAMP
01-80-C2-00-00-02	88-09	0x03	Arrêter ou traiter	Protocoles lents – OAM EFM

**Tableau 8-3.2/G.8011.2/Y.1307.2 – Exécution au niveau de l'interface UNI  
des protocoles 802.3 de commande de couche 2 à l'entrée (collecteur  
de données) pour les lignes EVPL de type 2**

Adresse MAC	Ethertype	Sous-type	Action licite	Protocole de commande de couche 2
01-80-C2-00-00-01 ou unidiffusion	88-08	0x0001	Arrêter	Commande MAC (PAUSE)
01-80-C2-00-00-02	88-09	0x01, 0x02	Transmettre, arrêter ou traiter	Protocoles lents – LACP, LAMP
01-80-C2-00-00-02	88-09	0x03	Arrêter ou transmettre (voir la Note 2)	Protocoles lents – OAM EFM

NOTE 1 – Les protocoles de la couche Liaison (par exemple les protocoles lents) traités au niveau de l'interface UNI se rapportent à un port donné et agiront sur tous les services de la liaison.

NOTE 2 – Si aucun processus au niveau des interfaces UNI/NNI ne met en œuvre la fonction OAM 802.3ah et si les protocoles lents ne sont pas traités au niveau de l'interface UNI, l'action licite est "Transmettre" au niveau du tableau d'entrée. Dans le cas du tableau de sortie, l'action licite est "Aucune". Par conséquent, si le client envoie des trames OAM à travers la liaison d'accès, celles-ci seront reçues par l'équipement du client à l'autre extrémité de la ligne privée virtuelle. Une telle situation peut par exemple se produire lorsque le processus OAM 802.3ah au niveau des dispositifs de bord du fournisseur n'est pas pris en charge, alors qu'il est pris en charge au niveau des deux dispositifs d'extrémité du client (c'est-à-dire à l'extrémité de chacune des liaisons d'accès).

**Tableau 8-4.1/G.8011.2/Y.1307.2 – Exécution au niveau de l'interface UNI  
des protocoles 802.3 de commande de couche 2 à la sortie  
(source de données) pour les lignes EVPL de type 1 et 3**

Adresse MAC	Ethertype	Sous-type	Action licite	Protocole de commande de couche 2
01-80-C2-00-00-01 ou unidiffusion	88-08	0x0001	Aucune	Commande MAC (PAUSE)
01-80-C2-00-00-02	88-09	0x01, 0x02	Aucune, produire	Protocoles lents – LACP, LAMP
01-80-C2-00-00-02	88-09	0x03	Aucune, produire	Protocoles lents – OAM EFM

**Tableau 8-4.2/G.8011.2/Y.1307.2 – Exécution au niveau de l'interface UNI  
des protocoles 802.3 de commande de couche 2 à la sortie  
(source de données) pour la ligne EVPL de type 2**

Adresse MAC	Ethertype	Sous-type	Action licite	Protocole de commande de couche 2
01-80-C2-00-00-01 ou unidiffusion	88-08	0x0001	Aucune, produire	Commande MAC (PAUSE)
01-80-C2-00-00-02	88-09	0x01, 0x02	Aucune, produire	Protocoles lents – LACP, LAMP
01-80-C2-00-00-02	88-09	0x03	Aucune, produire	Protocoles lents – OAM EFM

NOTE – Les protocoles lents générés au niveau de l'interface UNI se rapportent à un port donné et représenteront tous les services de la liaison.

## 8.2 Attributs concernant les interfaces UNI au niveau de la couche ETY

L'interface ETY\_UNI est caractérisée au niveau de la couche PHY par les attributs vitesse, mode et support. Ces attributs sont décrits dans la Rec. UIT-T G.8011/Y.1307. Les attributs qui s'appliquent aux lignes EVPL sont spécifiés ci-après.

### 8.2.1 Vitesse

Cet attribut indique la vitesse au niveau de la couche PHY Ethernet, qui est utilisée pour acheminer le service Ethernet. Les quatre valeurs suivantes sont définies dans la Rec. UIT-T G.8012/Y.1308: 10 Mbit/s, 100 Mbit/s, 1 Gbit/s et 10 Gbit/s.

### 8.2.2 Mode

Cet attribut indique le mode au niveau de la couche PHY Ethernet, qui est utilisé pour acheminer le service Ethernet. La ligne EVPL utilise le duplex intégral.

### 8.2.3 Support

Cet attribut indique le support dans la couche PHY Ethernet, qui est utilisé pour acheminer le service Ethernet. Les valeurs sont définies dans la Rec. UIT-T G.8012/Y.1308.

## 9 Attributs concernant les interfaces NNI de ligne EVPL

### 9.1 Attributs concernant les interfaces NNI au niveau de la couche ETH

Tableau 9-1/G.8011.2/Y.1307.2 – Attributs de service concernant les interfaces NNI

	Attribut de service concernant les interfaces UNI	Paramètres et valeurs de l'attribut de service
ETH	Service MAC	Structure de trame IEEE 802.3-2005
	Identification de l'interface NNI	Chaîne de texte arbitraire, identifiant chacune des interfaces NNI
	Identification de la connexion au niveau de l'interface NNI	Chaîne de texte arbitraire, identifiant chacune des connexions Ethernet
	Ligne multiplexée	Non – ligne EVPL de type 1 Oui ou non – ligne EVPL de type 2 ou 3
	Mappage de l'identification VLAN	Sans objet – ligne EVPL de type 1 A spécifier ou non applicable – ligne EVPL de type 2 ou 3
	Regroupement	A étudier
	Profil de largeur de bande	A étudier
	Exécution du protocole de commande de couche 2	Spécifiée dans les Tableaux 9-2 et 9-3
Serveur	Couches serveur	SDH, PDH, OTH, ETY, ATM, MPLS

#### 9.1.1 Service MAC

L'interface NNI de ligne EVPL de type 1 prend en charge toutes les trames MAC 802.3. Toutes les informations ETH\_CI sont transmises.

### 9.1.2 Identification de l'interface NNI

L'identification de l'interface NNI est une chaîne arbitraire administrée par le fournisseur de services, qui est employée pour identifier l'interface NNI. Elle est destinée à la gestion et à la commande.

### 9.1.3 Identification de la connexion Ethernet au niveau de l'interface NNI

Voir le § 8.1.4.

### 9.1.4 Liaison multiplexée

La ligne EVPL de type 1 ne prend pas en charge les liaisons NNI multiplexées. Les lignes EVPL de type 2 et 3 peuvent ou non utiliser des liaisons NNI multiplexées.

### 9.1.5 Mappage de l'identification dans le réseau virtuel local

Au niveau de l'interface NNI multiplexée, il existe un mappage entre l'identification VLAN de fournisseur de services et au plus une connexion Ethernet.

Dans le cas d'une interface NNI non multiplexée, le mappage de l'identification VLAN n'est pas applicable.

### 9.1.6 Regroupement

Ce point appelle un complément d'étude.

### 9.1.7 Profil de largeur de bande

Ce point appelle un complément d'étude.

### 9.1.8 Exécution du protocole de commande de couche 2

Les protocoles de commande de couche 2 ne sont visibles au niveau de l'interface NNI que s'il s'agit d'une couche ETY. Dans ce cas, ils sont ou non transmis, traités ou arrêtés (conformément à la Rec. UIT-T G.8011/Y.1307). Tous les protocoles 802.1 de couche 2, tels qu'ils sont énumérés dans le Tableau 8-2/G.8011/Y.1307, sont transmis. L'exécution des protocoles 802.3 de commande de couche 2 est illustrée dans les Tableaux 9-2 et 9-3. Il convient de noter que les actions exécutées au niveau de l'interface NNI doivent être conformes à celles qui sont exécutées au niveau de l'interface UNI.

**Tableau 9-2/G.8011.2/Y.1307.2 – Exécution au niveau de l'interface NNI des protocoles 802.3 de commande de couche 2 à l'entrée (collecteur de données) pour les lignes EVPL de type 1, 2 et 3**

Adresse MAC	Ethertype	Sous-type	Action licite	Protocole de commande de couche 2
01-80-C2-00-00-01 ou unidiffusion	88-08	0x0001	Transmettre	Commande MAC (PAUSE)
01-80-C2-00-00-02	88-09	0x01, 0x02	Transmettre	Protocoles lents – LACP, LAMP
01-80-C2-00-00-02	88-09	0x03	Transmettre	Protocoles lents – OAM EFM

**Tableau 9-3/G.8011.2/Y.1307.2 – Exécution au niveau de l'interface NNI  
des protocoles 802.3 de commande de couche 2 à la sortie (source  
de données) pour les lignes EVPL de type 1, 2 et 3**

<b>Adresse MAC</b>	<b>Ethertype</b>	<b>Sous-type</b>	<b>Action licite</b>	<b>Protocole de commande de couche 2</b>
01-80-C2-00-00-01 ou unidiffusion	88-08	0x0001	Aucune	Commande MAC (PAUSE)
01-80-C2-00-00-02	88-09	0x01, 0x02	Aucune	Protocoles lents – LACP, LAMP
01-80-C2-00-00-02	88-09	0x03	Aucune	Protocoles lents – OAM EFM

## **9.2 Adaptation à la couche serveur**

Les couches serveur pour tous les types de ligne EVPL décrits au § 6 sont spécifiées dans le Tableau 9-4.

**Tableau 9-4/G.8011.2/Y.1307.2 – Couches serveur de ligne EVPL**

<b>Type de couche serveur</b>
SDH
OTH
PDH
MPLS
ATM
ETY

## **Appendice I**

### **Services Ethernet tels qu'ils sont observés par le client et tels qu'ils sont observés par le réseau**

#### **I.1 Introduction**

La présente Recommandation décrit les services Ethernet tels qu'ils sont observés par le réseau. Ces services Ethernet peuvent aussi être décrits tels qu'ils sont observés par le client.

Le point de vue du réseau peut être utilisé par un transporteur pour définir son réseau et gérer les services et les installations dans ce réseau. Un transporteur peut choisir de détailler ces services à ses clients dans des accords de niveau de service ou de les utiliser au niveau interne.

Le point de vue du client concernant un service correspond simplement à la vision du côté client du réseau d'un transporteur. La configuration, la topologie et la gestion du réseau ne sont pas visibles par le client. Toutefois, des mesures de performance peuvent être utilisées pour déterminer les particularités du réseau de transport.

Il est important de noter que les deux points de vue sont valables pour tous les services Ethernet, même s'il n'est pas nécessaire de les utiliser conjointement. Dans la plupart des cas, lorsqu'ils sont utilisés conjointement, il est important de comprendre que ces deux points de vue sont complémentaires.

#### **I.2 Comparaison entre les services du MEF et ceux de la présente Recommandation**

En employant le modèle MEF à titre d'exemple, le type de service Ethernet E-Line du MEF qui est défini dans les documents sur la phase I du modèle MEF peut être mis en place à l'aide des services Ethernet d'infrastructure EVPL, définis dans la présente Recommandation.

Ceci peut encore être précisé à l'aide de l'étude des nombreuses définitions de service possibles proposées par le MEF. Seule la définition du service de ligne EVPL est examinée dans le présent Appendice. La définition du service de ligne EPL est examinée dans l'Appendice I/G.8011.1/Y.1307.1.

#### **I.3 Mise en place d'une ligne privée virtuelle Ethernet**

Le service de ligne EVPL conforme à la Rec. UIT-T G.8011.2/Y.1307.2 peut être considéré comme un sous-ensemble des services de ligne privée virtuelle Ethernet de type E-Line du MEF. Il y a un mappage entre les attributs de la Rec. UIT-T G.8011.2/Y.1307.2 et ceux du MEF. Ainsi, la ligne EVPL décrite dans la présente Recommandation peut être utilisée pour mettre en place les services du MEF.

Les attributs du service de ligne privée virtuelle Ethernet du MEF sont indiqués dans les tableaux suivants. On y trouve également les attributs correspondants des informations ETH\_CI, conformes à la définition de ligne EVPL de la Rec. UIT-T G.8011.2/Y.1307.2.

**Tableau I.1/G.8011.2/Y.1307.2 – Prescriptions relatives aux attributs de service, concernant la connexion EVC de type E-Line, pour la ligne privée virtuelle Ethernet du MEF implémentée à l'aide des définitions de la Rec. UIT-T G.8011.2/Y.1307.2 relatives à une telle ligne**

Attribut de service, concernant la connexion EVC du modèle du MEF	Paramètres et valeurs de l'attribut de service du MEF	Attribut concernant la connexion Ethernet de la Rec. UIT-T G.8011/Y.1307	Valeur donnée dans la Rec. UIT-T G.8011.2/Y.1307.2
Type de connexion EVC	<b>DOIT</b> être point à point	Connectivité dans le réseau	Point à point
		Type de liaison	Liaison réservée – ligne EVPL de type 2 Liaison partagée – ligne EVPL de type 1, 3
Liste des interfaces UNI	<b>DOIT</b> mentionner les deux interfaces UNI associées à la connexion EVC	Liste des interfaces UNI	Chaîne de texte arbitraire permettant d'identifier les interfaces UNI
Conservation de l'identification VLAN de la connexion Ethernet	Oui ou non	Conservation de l'identification VLAN	Oui ou non
Conservation de la classe de service VLAN de la connexion Ethernet	Oui ou non	Conservation de la classe de service	Oui ou non
Livraison des trames dans le cadre des services en mode unidiffusion	Livraison inconditionnelle ou livraison conditionnelle. En cas de livraison conditionnelle, <b>DOIT</b> spécifier les critères de livraison	Caractéristiques de transfert – adresse	Livraison inconditionnelle. Dans le cas d'une ligne EVPL de type 1 ou 3, la livraison conditionnelle est également possible.
Livraison des trames dans le cadre des services en mode multidiffusion	Livraison inconditionnelle ou livraison conditionnelle. En cas de livraison conditionnelle, <b>DOIT</b> spécifier les critères de livraison		
Livraison des trames dans le cadre des services en mode diffusion	Livraison inconditionnelle ou livraison conditionnelle. En cas de livraison conditionnelle, <b>DOIT</b> spécifier les critères de livraison		
(Note a)	–	Caractéristiques de transfert – priorité de rejet	Rejet aléatoire ou rejet conditionnel suivant la valeur des paramètres de débit CIR et EIR

**Tableau I.1/G.8011.2/Y.1307.2 – Prescriptions relatives aux attributs de service, concernant la connexion EVC de type E-Line, pour la ligne privée virtuelle Ethernet du MEF implémentée à l'aide des définitions de la Rec. UIT-T G.8011.2/Y.1307.2 relatives à une telle ligne**

Attribut de service, concernant la connexion EVC du modèle du MEF	Paramètres et valeurs de l'attribut de service du MEF	Attribut concernant la connexion Ethernet de la Rec. UIT-T G.8011/Y.1307	Valeur donnée dans la Rec. UIT-T G.8011.2/Y.1307.2
Exécution du protocole de commande de couche 2 (ne s'appliquant qu'au protocole transmis à la connexion EVC)	<p><b>DEVRAIT</b> ignorer PAUSE, <b>DOIT</b> ne pas canaliser</p> <p><b>DEVRAIT</b> écarter les protocoles LACP, LAMP, 802.1x</p> <p><b>DEVRAIT</b> écarter les protocoles STP, RSTP, MSTP, tous les groupes de gestion des ponts des réseaux étendus, le protocole GARP</p>	Exécution du protocole de commande de couche 2 au niveau de l'interface UNI (Note 2)	<p>Ligne EVPL de type 1, 3 – arrêter tout, peut également traiter les protocoles 802.1X, 802.1AB, les protocoles lents</p> <p>Ligne EVPL de type 2: PAUSE – arrêter 33 adresses réservées</p> <p>Protocoles 802.1X, 802.1AB, protocoles lents – transmettre, arrêter ou traiter</p>
Performance du service	<p><b>PEUT</b> prendre en charge aucune, une ou plusieurs classes de service. En cas de prise en charge, une identification de classe de service, un temps de propagation des trames et un taux de perte de trames <b>DOIVENT</b> être spécifiés. La variation du temps de propagation de trames <b>PEUT</b> être spécifiée.</p>	(Note 1)	
(Note b)	–	Séparation du trafic des clients	Séparation logique ou spatiale
(Note b)	–	Séparation du trafic des instances de service	Séparation logique ou spatiale
(Note c)	–	Surveillance de la connectivité	Anticipative, à la demande
(Note c)	–	Capacité de survie	Aucune, spécifique au serveur
<p>Notes relatives au modèle du MEF:</p> <p>a) Non spécifié par le MEF, mais géré implicitement par les paramètres performance du service.</p> <p>b) Traité implicitement par les paramètres de performance du service qui permettent le partage des ressources.</p> <p>c) Pas d'équivalent.</p> <p>Notes relatives à la Rec. UIT-T G.8011/Y1307:</p> <p>NOTE 1 – Non défini dans la Rec. UIT-T G.8011/Y.1307. Dépend de la couche serveur.</p> <p>NOTE 2 – Les actions licites conformes au protocole de commande de la couche 2 à l'entrée et à la sortie sont récapitulées ici et sont clairement définies dans les Tableaux 8-2, 8-3 et 8-4.</p>			

**Tableau I.2/G.8011.2/Y.1307.2 – Prescriptions relatives aux attributs de service, concernant l'interface UNI de type E-Line, pour la ligne privée virtuelle Ethernet du MEF implémentée à l'aide des définitions de la Rec. UIT-T G.8011.2/Y.1307.2 relatives à une ligne EVPL**

Attribut de service, concernant l'interface UNI du modèle MEF	Paramètres et valeurs de l'attribut de service du MEF	Attribut concernant l'interface UNI de la Rec. UIT-T G.8011/Y.1307	Valeur donnée dans la Rec. UIT-T G.8011.2/Y.1307.2
Identificateur de l'interface UNI	Chaîne de texte arbitraire permettant d'identifier l'interface UNI	Identificateur de l'interface UNI	Chaîne de texte arbitraire permettant d'identifier l'interface UNI
Support physique	Interface physique IEEE 802.3-2002	Support PHY	Définie dans la Rec. UIT-T G.8012/Y.1308
Vitesse	10 Mbit/s, 100 Mbit/s, 1 Gbit/s ou 10 Gbit/s	Vitesse PHY	10 Mbit/s, 100 Mbit/s, 1 Gbit/s ou 10 Gbit/s
Mode	<b>DOIT</b> être duplex intégral	Mode PHY	Duplex intégral
Couche MAC	IEEE 802.3-2002	Service MAC	IEEE 802.3-2005
Multiplexage de services	<b>DEVRAIT</b> être pris en charge. Lorsque plusieurs connexions EVC sont prises en charge au niveau d'une interface UNI, l'attribut regroupement tout en un <b>DOIT</b> avoir pour valeur non	Accès multiplexé	Non – ligne EVPL de type 2 Oui – ligne EVPL de type 1, 3
Identification de la connexion EVC au niveau de l'interface UNI	Chaîne de texte arbitraire permettant d'identifier chacune des connexions EVC	Identification de la connexion Ethernet au niveau de l'interface UNI	Chaîne de texte arbitraire permettant d'identifier chacune des connexions Ethernet
Mappage identification VLAN de la connexion Ethernet /connexion EVC	Mappage entre le tableau des identifications VLAN de la connexion Ethernet et les identifications de connexion EVC pour interfaces UNI de type E-line	Mappage de l'identification VLAN	Ligne EVPL de type 1, 3 – Non Ligne EVPL de type 2 – Oui ou non
Nombre maximal de connexions EVC	≥ 1	(Note 1)	–
Regroupement	Oui ou non. Si oui, la conservation de l'identification VLAN de la connexion Ethernet <b>DOIT</b> être à oui. <b>DOIT</b> être à non si le regroupement tout en un est à oui	Regroupement	Ligne EVPL de type 1, 3 – non Ligne EVPL de type 2 – tout en un
Regroupement tout en un	Oui ou non. Si oui, la conservation de l'identification VLAN de la connexion Ethernet <b>DOIT</b> être à oui. <b>DOIT</b> être non si le regroupement ou le multiplexage de services est à oui		

**Tableau I.2/G.8011.2/Y.1307.2 – Prescriptions relatives aux attributs de service, concernant l'interface UNI de type E-Line, pour la ligne privée virtuelle Ethernet du MEF implémentée à l'aide des définitions de la Rec. UIT-T G.8011.2/Y.1307.2 relatives à une ligne EVPL**

Attribut de service, concernant l'interface UNI du modèle MEF	Paramètres et valeurs de l'attribut de service du MEF	Attribut concernant l'interface UNI de la Rec. UIT-T G.8011/Y.1307	Valeur donnée dans la Rec. UIT-T G.8011.2/Y.1307.2
Profil de largeur de bande d'entrée conforme à l'interface UNI d'entrée	Non ou <CIR, CBS, EIR, EBS, CM, CF>	Profil de largeur de bande de la connexion Ethernet	CIR, CBS, EIR, EBS
Exécution du protocole de commande de couche 2	<p><b>DEVRAIT</b> ignorer PAUSE, <b>DOIT</b> ne pas canaliser</p> <p><b>DEVRAIT</b> ignorer les protocoles LACP, LAMP, 802.1</p> <p><b>DEVRAIT</b> ignorer les protocoles STP, RSTP, MSTP, tous les groupes de gestion des ponts des réseaux étendus, le protocole GARP</p>	<p>Exécution du protocole de commande de couche 2</p> <p>(Note 2)</p>	<p>Ligne EVPL de type 1, 3 – arrêter tout, peut également traiter les protocoles 802.1X, 802.1AB, les protocoles lents</p> <p>Ligne EVPL de type 2: PAUSE – arrêter 33 adresses réservées</p> <p>Protocoles 802.1X, 802.1AB, protocoles lents – transmettre, arrêter ou traiter</p>
<p>NOTE 1 – Le service de ligne EVPL est défini comme un service point à point sans limite quant au nombre de connexions Ethernet.</p> <p>NOTE 2 – Ces actions sont exécutées à l'entrée. Les actions licites conformes au protocole de commande de couche 2 à l'entrée et à la sortie sont récapitulées ici et sont clairement définies dans les Tableaux 8-2, 8-3 et 8-4.</p>			

## Appendice II

### Conditionnement du trafic

#### II.1 Introduction

Le conditionnement du trafic Ethernet sera détaillé dans une révision de la Rec. UIT-T G.8021/Y.1341. Il est décrit dans le présent appendice dans l'attente de cette révision.

#### II.2 Conditionnement du trafic

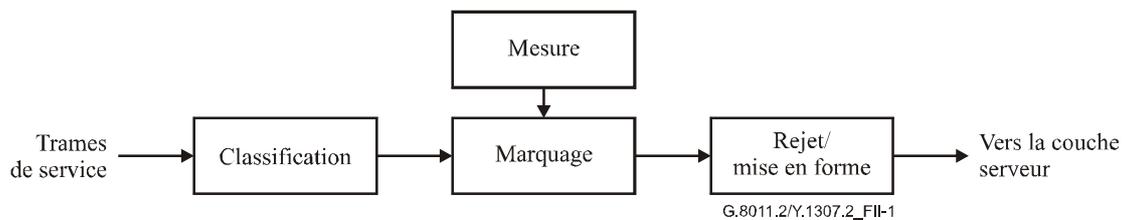


Figure II.1/G.8011.2/Y.1307.2 – Conditionneur de trafic

Le conditionneur de trafic comprend des fonctions de classification, de mesure, de marquage, de rejet et de mise en forme. Les fonctions de conditionnement du trafic Ethernet sont toutes facultatives. Elles sont appliquées à des flux Ethernet partageant des caractéristiques communes sélectionnées par la fonction de classification. Les critères de classification pourraient par exemple être fondés sur l'utilisation d'une étiquette VLAN.

La fonction de mesure du conditionneur de trafic garantit la conformité du flux Ethernet à un certain profil de largeur de bande défini par les paramètres CIR, CBS, EIR et EBS. L'algorithme de mesure est représenté sur la Figure II.2.

La fonction de marquage met à 1 un bit de l'en-tête de trame Ethernet pour indiquer la couleur de la trame en fonction de son niveau de conformité, tel que déterminé par la fonction de mesure. Les trames conformes aux valeurs de débit CIR et de dimension CBS sont marquées en vert. Celles qui ne sont pas conformes aux valeurs de débit CIR et de dimension CBS mais qui sont conformes aux valeurs de débit EIR et de dimension EBS sont marquées en jaune. Les trames qui ne sont pas conformes aux valeurs des paramètres du profil de largeur de bande sont marquées en rouge. Le marquage des trames peut également être fondé sur des critères autres que leur conformité et peut par exemple reposer sur l'application de politiques. Les trames jaunes sont marquées à l'aide d'un drapeau d'éligibilité pour le rejet et seraient les premières à être rejetées en cas d'encombrement de la couche serveur. La couleur de trame n'est importante que si la couche serveur est à commutation CO-PS ou à commutation CL-PS.

La fonction de rejet utilisée pour le conditionnement du trafic permet de rendre le flux Ethernet conforme à son profil de largeur de bande spécifié, grâce au rejet des trames (rouges) non conformes. Comme la fonction de marquage, la fonction de rejet peut également être fondée sur des politiques de couche serveur.

#### II.3 Algorithme de conditionnement du trafic

Le conditionnement du trafic a pour objet de déterminer la conformité des trames Ethernet entrantes. Le niveau de conformité est exprimé à l'aide d'une des trois couleurs suivantes: vert, jaune et rouge.

La conformité à un profil de largeur de bande est décrite à l'aide des 4 paramètres suivants:

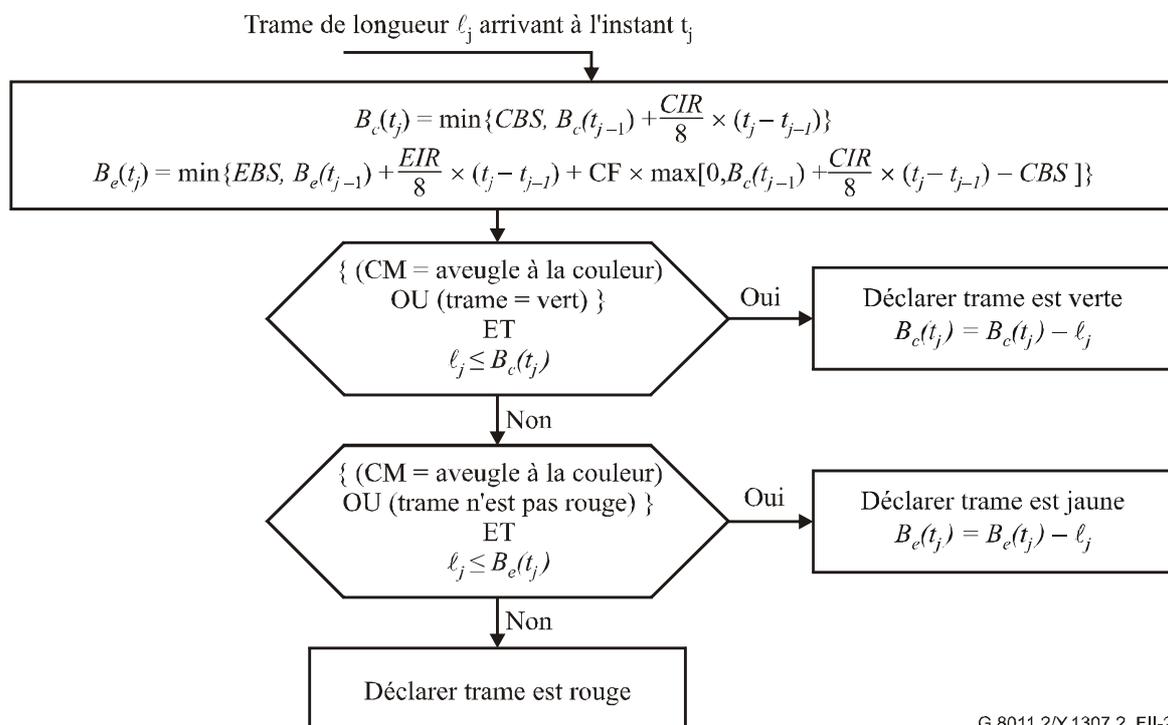
- 1) le débit d'information garanti (CIR), exprimé en bits par seconde. Il doit être  $\geq 0$ ;

- 2) la dimension garantie des rafales (CBS), exprimée en octets. Si le débit CIR est  $> 0$ , la dimension CBS doit être  $\geq$  trame Ethernet maximale autorisée à pénétrer dans le réseau;
- 3) le débit d'information excédentaire (EIR), exprimé en bits par seconde. Il doit être  $\geq 0$ ;
- 4) la dimension excédentaire des rafales (EBS), exprimée en octets. Si le débit EIR  $> 0$ , la dimension EBS doit être  $\geq$  trame Ethernet maximale autorisée à pénétrer dans le réseau.

Deux paramètres additionnels sont utilisés pour déterminer le comportement de l'algorithme de profil de largeur de bande. L'algorithme est dit être en mode "réceptif à la couleur" lorsque chaque trame Ethernet entrante est déjà associée à une couleur de niveau de conformité et que celle-ci est prise en compte pour déterminer le niveau de conformité aux paramètres de profil de largeur de bande. L'algorithme de profil de largeur de bande est dit être en mode "aveugle à la couleur" lorsque la couleur de niveau de conformité (si elle existe) déjà associée à chaque trame Ethernet entrante est ignorée lors de la détermination du niveau de conformité. La prise en charge du mode "aveugle à la couleur" est obligatoire au niveau de l'interface UNI tandis que celle du mode "réceptif à la couleur" est facultative.

- 5) Le drapeau de couplage (CF, *coupling flag*) ne peut avoir que l'une des deux valeurs possibles 0 ou 1.
- 6) Le mode de couleur (CM, *color mode*) ne peut avoir que l'une des deux valeurs possibles "aveugle à la couleur" ou "réceptif à la couleur".

Soit une séquence de trames Ethernet d'entrée  $\{t_j, l_j\}_{j \geq 0}$ , où  $t_j$  sont les temps d'arrivée et  $l_j$  les longueurs. La couleur attribuée à chaque trame par le conditionnement du trafic est déterminée en appliquant l'algorithme représenté sur la Figure II.1. Dans cet algorithme,  $B_c(t_0) = CBS$  et  $B_e(t_0) = EBS$ .  $B_c(t)$  et  $B_e(t)$  désignent le nombre d'octets présents respectivement à l'instant  $t$  dans le compteur de jetons de dimension garantie et dans le compteur de jetons de dimension excédentaire.



**Figure II.2/G.8011.2/Y.1307.2 – Algorithme de conditionnement du trafic**

Il convient de noter que cet algorithme ne définit pas l'implémentation d'un équipement de réseau particulier. Toute implémentation permettant d'obtenir les résultats de conditionnement indiqués satisfait aux prescriptions de la présente Recommandation.

#### **II.4 Mise en forme au niveau client**

Pour certains scénarios de déploiement, il peut ne pas y avoir correspondance entre l'algorithme de mise en forme utilisé au niveau de l'interface UNI côté client et l'algorithme de mesure décrit sur la Figure II-2. Ceci est particulièrement vrai lorsque la mise en forme est fondée l'utilisation de l'algorithme décrit dans la norme RFC 2698. Pour de tels scénarios et du fait de la non-application de la norme RFC 2698, le mappage entre les paramètres de mise en forme et les paramètres de service CIR, CBS, EIR et EBS est obligatoire. Dans le cas particulier où l'algorithme de la norme RFC 2698 est utilisé pour la mise en forme, les paramètres CIR et CBS sont les mêmes dans les deux algorithmes. Le débit EIR est mis à la valeur PIR débit d'information crête (PIR, *peak information rate*) – CIR, et la dimension EBS est spécifiée de telle sorte à pouvoir prendre en compte autant de trames jaunes que l'autorise l'algorithme de mise en forme.

## BIBLIOGRAPHIE

- IEEE P802.1ah-2004, *Standard for Local and Metropolitan Area Networks – Virtual Bridged Local Area Networks – Amendment 6: Provider Backbone Bridges.*
- IEEE P802.1ad-2002, *Standard for Local and Metropolitan Area Networks – Virtual Bridged Local Area Networks – Amendment 4: Provider Bridges.*
- Projet de Recommandation UIT-T Y.17ethoam, *Fonctions d'exploitation, d'administration et de maintenance pour les réseaux Ethernet.*



RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE Y

**INFRASTRUCTURE MONDIALE DE L'INFORMATION, PROTOCOLE INTERNET ET RÉSEAUX DE PROCHAINE GÉNÉRATION**

<b>INFRASTRUCTURE MONDIALE DE L'INFORMATION</b>	
Généralités	Y.100–Y.199
Services, applications et intergiciels	Y.200–Y.299
Aspects réseau	Y.300–Y.399
Interfaces et protocoles	Y.400–Y.499
Numérotage, adressage et dénomination	Y.500–Y.599
Gestion, exploitation et maintenance	Y.600–Y.699
Sécurité	Y.700–Y.799
Performances	Y.800–Y.899
<b>ASPECTS RELATIFS AU PROTOCOLE INTERNET</b>	
Généralités	Y.1000–Y.1099
Services et applications	Y.1100–Y.1199
Architecture, accès, capacités de réseau et gestion des ressources	Y.1200–Y.1299
<b>Transport</b>	<b>Y.1300–Y.1399</b>
Interfonctionnement	Y.1400–Y.1499
Qualité de service et performances de réseau	Y.1500–Y.1599
Signalisation	Y.1600–Y.1699
Gestion, exploitation et maintenance	Y.1700–Y.1799
Taxation	Y.1800–Y.1899
<b>RÉSEAUX DE PROCHAINE GÉNÉRATION</b>	
Cadre général et modèles architecturaux fonctionnels	Y.2000–Y.2099
Qualité de service et performances	Y.2100–Y.2199
Aspects relatifs aux services: capacités et architecture des services	Y.2200–Y.2249
Aspects relatifs aux services: interopérabilité des services et réseaux dans les réseaux de prochaine génération	Y.2250–Y.2299
Numérotage, nommage et adressage	Y.2300–Y.2399
Gestion de réseau	Y.2400–Y.2499
Architectures et protocoles de commande de réseau	Y.2500–Y.2599
Sécurité	Y.2700–Y.2799
Mobilité généralisée	Y.2800–Y.2899

*Pour plus de détails, voir la Liste des Recommandations de l'UIT-T.*

## SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
<b>Série G</b>	<b>Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques</b>
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Réseaux câblés et transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	Gestion des télécommunications y compris le RGT et maintenance des réseaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données, communication entre systèmes ouverts et sécurité
<b>Série Y</b>	<b>Infrastructure mondiale de l'information, protocole Internet et réseaux de prochaine génération</b>
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication