

Union internationale des télécommunications

UIT-R

Secteur des Radiocommunications de l'UIT

Recommandation UIT-R BT.1869
(03/2010)

**Schéma de multiplexage pour paquets de
longueur variable dans des systèmes de
diffusion multimédias numériques**

Série BT
Service de radiodiffusion télévisuelle



Union
internationale des
télécommunications

Avant-propos

Le rôle du Secteur des radiocommunications est d'assurer l'utilisation rationnelle, équitable, efficace et économique du spectre radioélectrique par tous les services de radiocommunication, y compris les services par satellite, et de procéder à des études pour toutes les gammes de fréquences, à partir desquelles les Recommandations seront élaborées et adoptées.

Les fonctions réglementaires et politiques du Secteur des radiocommunications sont remplies par les Conférences mondiales et régionales des radiocommunications et par les Assemblées des radiocommunications assistées par les Commissions d'études.

Politique en matière de droits de propriété intellectuelle (IPR)

La politique de l'UIT-R en matière de droits de propriété intellectuelle est décrite dans la «Politique commune de l'UIT-T, l'UIT-R, l'ISO et la CEI en matière de brevets», dont il est question dans l'Annexe 1 de la Résolution UIT-R 1. Les formulaires que les titulaires de brevets doivent utiliser pour soumettre les déclarations de brevet et d'octroi de licence sont accessibles à l'adresse <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/fr>, où l'on trouvera également les Lignes directrices pour la mise en oeuvre de la politique commune en matière de brevets de l'UIT-T, l'UIT-R, l'ISO et la CEI et la base de données en matière de brevets de l'UIT-R.

Séries des Recommandations UIT-R

(Egalement disponible en ligne: <http://www.itu.int/publ/R-REC/fr>)

Séries	Titre
BO	Diffusion par satellite
BR	Enregistrement pour la production, l'archivage et la diffusion; films pour la télévision
BS	Service de radiodiffusion sonore
BT	Service de radiodiffusion télévisuelle
F	Service fixe
M	Services mobile, de radiorepérage et d'amateur y compris les services par satellite associés
P	Propagation des ondes radioélectriques
RA	Radio astronomie
RS	Systèmes de télédétection
S	Service fixe par satellite
SA	Applications spatiales et météorologie
SF	Partage des fréquences et coordination entre les systèmes du service fixe par satellite et du service fixe
SM	Gestion du spectre
SNG	Reportage d'actualités par satellite
TF	Emissions de fréquences étalon et de signaux horaires
V	Vocabulaire et sujets associés

Note: Cette Recommandation UIT-R a été approuvée en anglais aux termes de la procédure détaillée dans la Résolution UIT-R 1.

Publication électronique
Genève, 2011

© UIT 2011

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.

RECOMMANDATION UIT-R BT.1869

Schéma de multiplexage pour paquets de longueur variable dans des systèmes de diffusion multimédias numériques*

(Question UIT-R 45/6)

(2010)

Domaine d'application

La présente Recommandation porte sur les schémas de multiplexage pour paquets de longueur variable sur des canaux de diffusion. Elle spécifie les schémas de transport de paquets IP sur des canaux de télévision à savoir le format d'encapsulation, le format des paquets IP compressés avec en-tête et les signaux de contrôle de la transmission.

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que divers types de signaux pour services multimédias peuvent être délivrés en diffusion numérique;
- b) que des services multimédias ont été aussi mis en oeuvre dans des réseaux de télécommunication dans lesquels des paquets IP, y compris des paquets IPv4 et IPv6, sont utilisés;
- c) que ces paquets IP sont par nature une longueur variable qui peut atteindre 65 535 octets au maximum;
- d) qu'il est souhaitable de disposer d'un mécanisme de transport compatible IP pour les services de diffusion multimédia afin de permettre une harmonisation entre les services de diffusion multimédia et les services de télécommunication;
- e) qu'un flux de transport MPEG-2 a été adopté pour la diffusion numérique comme moyen de transport des divers types de signaux;
- f) que le flux de transport MPEG-2 est composé de paquets de longueur fixe de 188 octets incluant une charge utile de 184 octets;
- g) qu'il est souhaitable, pour la diffusion multimédia, de disposer d'un schéma de multiplexage qui permettrait un transport plus efficace et une réception moins complexe de paquets de longueur variable,

recommande

1 d'utiliser le schéma de multiplexage décrit dans l'Annexe 1 pour les systèmes de diffusion multimédia;

2 que la conformité avec la présente Recommandation est volontaire. Toutefois, la Recommandation peut contenir certaines dispositions de obligatoires (pour assurer par exemple l'interopérabilité ou l'applicabilité) et que la conformité avec la présente Recommandation est atteinte lorsque ces dispositions obligatoires sont toutes respectées. Les mots «doi(ven)t» ou toute expression de caractère obligatoire et leurs équivalents sont utilisés pour exprimer des prescriptions. L'utilisation de termes comme doit/doivent ne doit en aucune façon être interprétée comme impliquant une conformité totale ou partielle avec la présente Recommandation.

* Il convient de porter la présente Recommandation à l'attention des Commissions d'études 9 et 16 de l'UIT-T.

Annexe 1

Schéma de multiplexage de paquets de longueur variable

Références

Références normatives

- [1] IETF RFC 791: Internet Protocol.
Cette norme IETF est disponible à l'adresse: <http://www.ietf.org/rfc/rfc791.txt>.
- [2] IETF RFC 2460: Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification.
Cette norme IETF est disponible à l'adresse: <http://www.ietf.org/rfc/rfc2460.txt>.
- [3] IETF RFC 768: User Datagram Protocol.
Cette norme IETF est disponible à l'adresse: <http://www.ietf.org/rfc/rfc768.txt>.
- [4] ETSI TS 102 606 v1.1.1 (2007-10): Digital Video Broadcasting (DVB); Generic Stream Encapsulation (GSE) Protocol.
- [5] ETSI EN 301 192 v1.4.2 (2008-04): Digital Video Broadcasting (DVB); DVB specification for data broadcasting.

Référence informative

- [6] Recommandation UIT T H.222.0, 2006: Technologies de l'information – Codage générique d'images animées et information audio associée: Systèmes – *Generic coding of moving pictures and associated audio information: Systems*.

Abréviations

ACM	codage et modulation adaptatifs (<i>adaptive coding and modulation</i>)
AMT	table de localisation d'adresse (<i>address map table</i>)
ATM	mode de transfert asynchrone (<i>asynchronous transfer mode</i>)
CID	identification de contexte (<i>context identification</i>)
CRC	contrôle de redondance cyclique (<i>cyclic redundancy check</i>)
DVB	radiodiffusion vidéo numérique (<i>digital video broadcast</i>)
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
GSE	encapsulation de flux générique (<i>generic stream encapsulation</i>)
IETF	Internet Engineering Task Force
IGMP	Internet Group Management Protocol
INT	table de notification IP/MAC (<i>IP/MAC notification table</i>)
IP	protocole Internet (<i>Internet protocol</i>)

MAC	contrôle d'accès aux médias (<i>media access control</i>)
MLD	identification de l'auditeur de multidiffusion (<i>multicast listener discovery</i>)
MPE	encapsulation multiprotocole (<i>multi protocol encapsulation</i>)
MPEG	Moving Pictures Experts Group
NIT	table d'information du réseau (<i>network information table</i>)
ONU	unité de réseau optique (<i>optical network unit</i>)
PES	flux élémentaire en paquets (<i>packetized elementary stream</i>)
RFC	appel aux commentaires (norme IETF) (<i>request for comment (IETF standard)</i>)
SN	numéro de séquence (<i>sequence number</i>)
TLV	valeur de longueur de type (<i>type length value</i>)
TS	flux de transport (<i>transport stream</i>)
UDP	protocole datagramme d'utilisateur (<i>user datagram protocol</i>)
VCM	codage et modulation variables (<i>variable coding and modulation</i>)

1 Introduction

Divers services de diffusion multimédias devraient pouvoir être rendus en adoptant les schémas de multiplexage pour paquets TS MPEG-2 de longueur fixe et le schéma de multiplexage de paquets de longueur variable décrit à la Fig. 1.

FIGURE 1
Pile protocolaire

Radiodiffusion multimédia			
Services en temps réel		Services IP	
Vidéo et audio	Données et contrôle	Fichier A/V	Contrôle
PES	Section	Paquet IP	Paquet de signalisation
TS MPEG-2		Schéma de multiplexage pour paquets de longueur variable	
Intervalle de transmission (codage de canal et modulation)			
Couche physique (de Terre/satellite)			

1869-01

2 Prescriptions relatives au schéma de multiplexage de paquets de longueur variable

Comme les services de radiodiffusion utilisent le spectre des fréquences radioélectriques, qui est une ressource finie, et que des services analogues ont été mis en place sur l'Internet, un schéma de multiplexage pour paquets de longueur variable devrait prendre en charge les prescriptions suivantes:

- Pouvoir multiplexer des paquets de longueur variable de formats divers y compris des paquets IPv4 et IPv6.
- Pouvoir multiplexer sans fragmentation des paquets de longueur maximale de 65 535 octets.

- c) Les préfixes nécessaires pour la transmission des paquets devraient être de faible longueur.
- d) Le processus de réception devrait être suffisamment simple pour traiter les paquets reçus à haut débit de paquets.

3 Schéma d'encapsulation pour paquets de longueur variable

3.1 Format des conteneurs type-longueur-valeur

Le schéma de multiplexage type-longueur-valeur (TLV) est représenté à la Fig. 2 et dans le Tableau 1. Ce schéma permet de multiplexer des paquets de longueur variable de tout format sauf si un filtrage et une fragmentation des paquets sont nécessaires. Le type de paquet est indiqué par le champ *packet_type* et sa longueur par le champ *length*. Les paquets IP à en-tête compressée et les signaux de contrôle de transmission peuvent aussi être encapsulés dans des conteneurs TLV. Ce schéma permet de multiplexer des paquets de 65 535 octets au maximum sans fragmentation. Le préfixe de transmission est petit et le schéma de multiplexage des TLV utilise efficacement la capacité de transmission.

FIGURE 2

Format du conteneur TLV

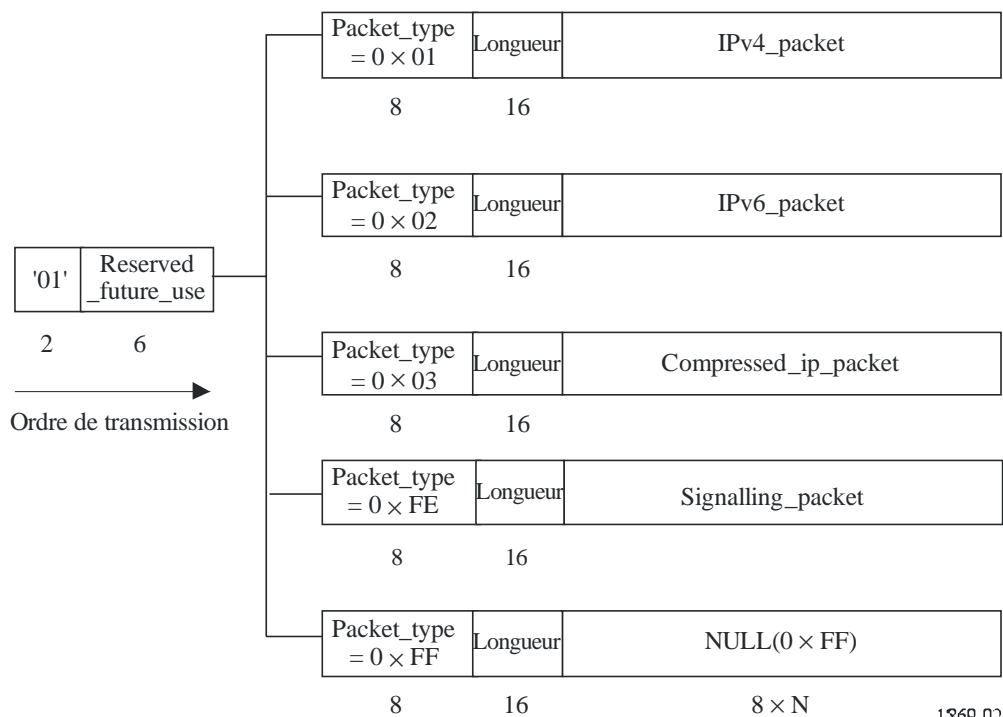


TABLEAU 1
TLV container

Syntaxe	Nbre de bits	Mnémonique
TLV {		
'01'	2	bslbf
reserved_future_use	6	bslbf
packet_type	8	bslbf
length	16	uimsbf
if (packet_type==0x01)		
IPv4_packet ()		
else if (packet_type==0x02)		
IPv6_packet ()		
else if (packet_type==0x02)		
compressed_ip_packet()		
else if (packet_type==0xFE)		
signalling_packet ()		
else if (packet_type==0xFF)		
for(i=0;i<N;i++){		
NULL	8	bslbf
}		
}		
}		

reserved_future_use – Indique que la valeur peut être utilisée pour des extensions futures. Sauf indication contraire dans le présent document, tous les bits réservés sont mis à «1».

packet_type – Indique le type de paquet encapsulé. Il est codé conformément au Tableau 2.

TABLEAU 2
Valeurs attribuées aux types de paquet

Valeur	Description
0x00	Réservé
0x01	Paquet IPv4
0x02	Paquet IPv6
0x03	Paquet IP avec compression d'en-tête
0x04 – 0xFD	Réservé
0xFE	Paquet de signalisation
0xFF	Paquet NULL

length – Ce champ spécifie le nombre d'octets suivant immédiatement le champ longueur jusqu'à la fin du conteneur TLV.

IPv4_packet () – Indique un paquet IPv4 qui comporte un en-tête défini dans la RFC 791 [1].

IPv6_packet () – Indique un paquet IPv4 qui comporte un en-tête défini dans la RFC 2460 [2].

compressed_ip_packet () – Indique un paquet qui comporte des en-têtes compressés présenté au § 4.

signalling_packet () – Indique des signaux de contrôle de transmission présentés au § 5.

NULL – Ce sont des octets de bourrage fixes de 8 bits dont la valeur est «0xFF».

3.2 Format du paquet d'encapsulation de flux générique

L'encapsulation de flux générique (GSE, *generic stream encapsulation*) spécifié dans la norme ETSI TS 102 606 [4] permet d'encapsuler des paquets de longueur variable tels les paquets IP. Chaque paquet GSE peut comporter un champ étiquette et un champ CRC (contrôle de redondance cyclique). Les récepteurs peuvent filtrer les paquets qu'ils reçoivent en utilisant le champ étiquette de chaque paquet. Lorsque les paquets GSE sont fragmentés en éléments à insérer dans les intervalles de transmission, l'intégrité des paquets reconstitués peut être assurée par contrôle CRC.

Le protocole GSE a été conçu comme une couche adaptation assurant les fonctions d'encapsulation et de fragmentation des paquets de la couche réseau dans un Flux Générique. La GSE assure une encapsulation efficace des paquets IP dans des paquets de la couche longueur variable 2, qui sont alors directement séquencés sur la couche physique en trames en bande de base.

La GSE maximise l'efficacité du transport de paquets IP par diminution du préfixe par un facteur allant de 2 à 3 comparativement à l'encapsulation MPE dans un flux de transport MPEG. Cette diminution est obtenue sans aucun compromis sur les fonctionnalités offertes par le protocole, en raison de la taille des paquets de la couche longueur variable 2, adapté aux caractéristiques du trafic IP.

La GSE offre également des possibilités supplémentaires qui augmentent la souplesse et l'applicabilité du protocole. Certaines fonctions/caractéristiques-clés de la GSE sont:

- 1) Prise en charge de l'encapsulation multiprotocole (par exemple, IPv4, IPv6, MPEG, ATM, Ethernet et VLAN).
- 2) Transparence par rapport aux fonctions de la couche réseau, y compris le cryptage IP et la compression d'en-tête IP.
- 3) Prise en charge de plusieurs modes d'adressage. Outre l'adresse MAC de 6 octets (y compris la multidiffusion et la monodiffusion), elle prend en charge le mode MAC sans adresse et un mode adresse à 3 octets facultatif.
- 4) Mécanisme de fragmentation de paquets IP ou d'autres paquets de la couche réseau sur des trames en bande de base en vue de la prise en charge de l'ACM/VCM.
- 5) Prise en charge du filtrage matériel.
- 6) Extensibilité: des protocoles de liaisons supplémentaires peuvent être inclus via des valeurs types de protocole spécifiques (par exemple. couche sécurité 2, compression d'en-tête IP, etc.).
- 7) Faible complexité.

4 Compression d'en-tête IP (compression d'en-tête pour la diffusion HCfB)

Lorsque les paquets IP doivent être acheminés sous forme de paquets de longueur variable, il est pratique pour les services de diffusion d'avoir une grande compatibilité avec divers services utilisant des réseaux de télécommunication. Outre l'en-tête UDP de 8 octets, chaque paquet IP a généralement au moins un en-tête IPv4 de 20 octets ou un en-tête IPv6 de 40 octets. Sur la base de ces en-têtes, il est nécessaire pour les routeurs des réseaux de télécommunication de décider de la façon dont chaque paquet doit être transféré. En conséquence, ces en-têtes ont une très grande importance pour les réseaux de télécommunication. Par ailleurs, ils ne sont jamais nécessaires dans les canaux de diffusion étant donné que tous les paquets dans ces canaux sont tout simplement transférés vers les récepteurs. Le débit de transfert peut être augmenté si cette information d'en-tête non utilisée est compressée.

Le format d'un paquet IP à en-tête compressé est illustré à la Fig. 3 et dans le Tableau 3. Cela ramène la longueur des en-têtes IP et UDP à 3 ou 5 octets d'en-tête compressé pour la plupart des paquets. Lorsque le contenu est transféré sur des paquets IP, la plupart des champs dans ces en-tête restent inchangés pendant la connexion. Une fois l'en-tête compressé envoyé, ces champs avec les mêmes valeurs dans les paquets subséquents peuvent ne pas nécessairement être envoyés. Sur la base de ce principe, les en-têtes IP et UDP avec toute l'information sont envoyés à intervalles longs et les en-tête compressés sont envoyés pour la plupart de tous les paquets. Les en-têtes compressés sont rétablis au niveau du récepteur en les remplissant avec l'en-tête d'un paquet précédent qui contient toute l'information.

FIGURE 3

Format des paquets IP à en-tête compressé

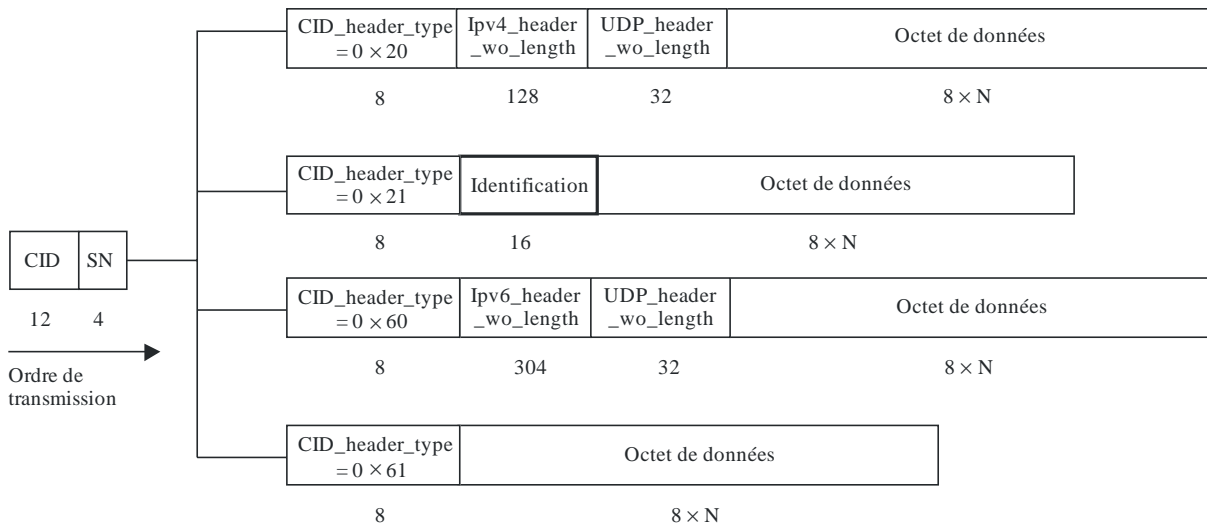


TABLEAU 3

Paquet IP à en-tête compressé

Syntaxe	Nbre de bits	Mnémonique
compressed_ip_packet () {		
CID	12	uimsbf
SN	4	uimsbf
CID_header_type	8	uimsbf
If (CID_header_type==0x20) {		
IPv4_header_wo_length ()		
UDP_header_wo_length ()		
for(i=0;i<N;i++){		
packet_data_byte	8	bslbf
}		
}		
else if (CID_header_type==0x21) {		
Identification	16	bslbf
for(i=0;i<N;i++){		
packet_data_byte	8	bslbf
}		
}		
else if(CID_header_type==0x60) {		
IPv6_header_wo_length ()		
UDP_header_wo_length ()		
for(i=0;i<N;i++){		
packet_data_byte	8	bslbf
}		
}		
else if(CID_header_type==0x61) {		
for(i=0;i<N;i++){		
packet_data_byte	8	bslbf
}		
}		
}		

CID – Context IDentification – Indique le flux IP qui est identifié par combinaison des champs subséquents. Pour l'IPv4, il s'agit de l'adresse IP de la source, de l'adresse IP de la destination, du protocole, du numéro du port source et du numéro du port de destination. Pour l'IPv6, il s'agit de l'adresse IP de la source, de l'adresse IP de la destination, de next_header, du numéro du port source et du numéro du port de destination.

SN – Sequence Number – Champ de 4 bits qui s'incrémente avec chaque packet avec le même identificateur CID. Le numéro de séquence SN revient à 0 après avoir atteint sa valeur maximale.

CID_header_type – Indique le type d'en-tête du paquet. Il est codé conformément au Tableau 4.

TABLEAU 4

Valeur attribuée au CID_header_type

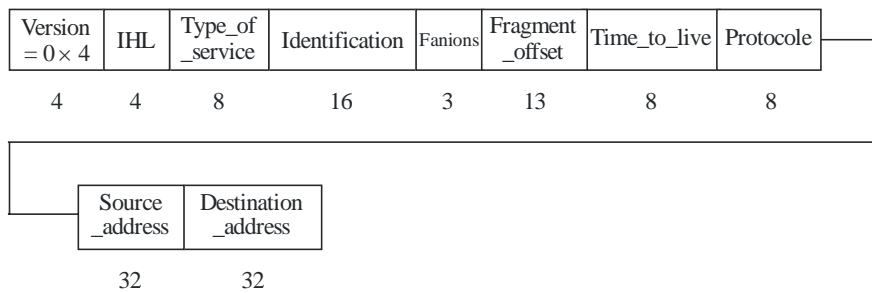
Valeur	Description
0x00 – 0x1F	Réservé
0x20	En-tête complet de paquet avec en-têtes IPv4 et UDP
0x21	En-tête compressé de paquet avec en-têtes IPv4 et UDP
0x22 – 0x5F	Réservé
0x60	En-tête complet de paquet avec en-têtes IPv6 et UDP
0x61	En-tête compressé de paquet avec en-têtes IPv6 et UDP
0x62 – 0xFF	Réservé

Identification – Ce champ contient l'identification IP de l'en-tête IPv4.

IPv4_header_wo_length () – En-tête IPv4 sans champ total_length ou checksum_header représenté à la Fig. 4 et dans le Tableau 5.

FIGURE 4

Structure de l'en-tête IPv4_header_wo_length ()



1869-04

TABLEAU 5

En-tête IPv4_header_wo_length

Syntaxe	Nbre de bits	Mnémonique
IPv4_header_wo_length () {		
version	4	uimsbf
IHL	4	uimsbf
type_of_service	8	bslbf
identification	16	bslbf
flags	3	bslbf
fragment_offset	13	uimsbf
time_to_live	8	uimsbf
protocol	8	bslbf
source_address	32	bslbf
destination_address	32	bslbf
}		

IPv6_header_wo_length () – En-tête IPv6 sans le champ payload_length représenté à la Fig. 5 et dans le Tableau 6.

FIGURE 5
Structure de l'en-tête IPv6_header_wo_length ()

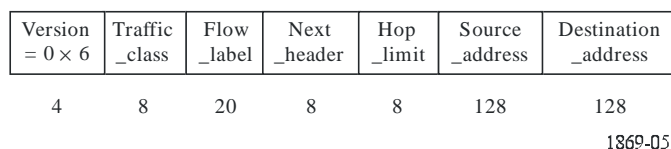


TABLEAU 6
En-tête IPv6_header_wo_length

Syntaxe	Nbre de bits	Mnémonique
IPv6_header_wo_length () {		
version	4	uimsbf
traffic_class	8	bslbf
flow_label	20	bslbf
next_header	8	bslbf
hop_limit	8	uimsbf
source_address	128	bslbf
destination_address	128	bslbf
}		

UDP_header_wo_length () – En-tête UDP [3] sans champ longueur totale ou checksum_header représenté à la Fig. 6 et dans le Tableau 7.

FIGURE 6
Structure de l'en-tête UDP_header_wo_length ()

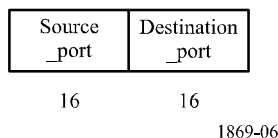


TABLEAU 7
En-tête UDP_header_wo_length

Syntaxe	Nbre de bits	Mnémonique
UDP_header_wo_length () {		
source_port	16	uimsbf
destination_port	16	uimsbf
}		

5 Signaux de contrôle pour le multiplexage de paquets IP

Il est nécessaire pour le récepteur d'identifier un flux de données IP utile pour pouvoir effectuer le démultiplexage dans les signaux de diffusion.

5.1 Signaux de contrôle pour des paquets IP acheminés sur des paquets MPEG-2 TS

Pour des paquets IP acheminés dans des paquets MPEG-2 TS, en utilisant par exemple une encapsulation multiprotocole, la table de notification IP/MAC (INT) conformément à la norme ETSI EN 301 192 [5] peut être utilisée pour réaliser la résolution d'adresse IP. Avec la table INT, les récepteur sont capables d'identifier le flux de données IP utile dans les signaux de diffusion.

5.2 Signaux de contrôle pour des paquets IP acheminés sur des conteneurs TLV

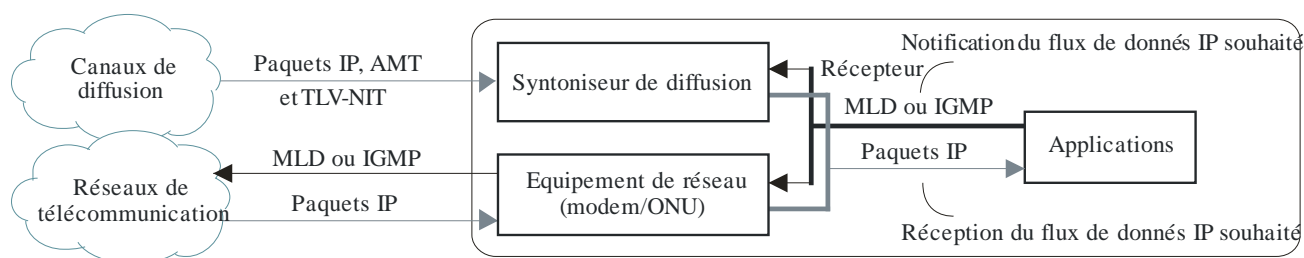
Pour les paquets IP non acheminés dans des paquets MPEG-2 TS, une table de localisation d'adresse AMT (Address Map Table) et une table d'information de réseau TLV TLV-NIT (TLV-Network Information Table) sont définies.

La table AMT est utilisée pour lister les adresses des groupes de multidiffusion IP associées à un identificateur **service_id** identifiant le service que les canaux de diffusion proposent. La table TLV-NIT est utilisée pour associer l'identificateur **service_id** à l'identificateur **TLV_stream_id** ou autres organisations des signaux acheminés via un réseau donné et les caractéristiques du réseau lui-même. La table TLV-NIT est la même que la table NIT dans les systèmes MPEG-2 sauf qu'elle est transmise par le paquet de signalisation dans le conteneur TLV.

Lorsqu'est notifié à un récepteur le flux de données IP utile, ce récepteur identifie le signal de diffusion dans lequel ce flux de données IP est multiplexé en consultant les tables AMT et TLV-NIT, et se cale ensuite sur ce signal. Pour la notification du flux de données IP utile, les applications peuvent utiliser la MLD ou l'IGMP, qui sont largement utilisés dans les réseaux de télécommunication pour contrôler les paquets IP de multidiffusion reçus. Comme le mécanisme utilisant l'AMT ou la TLV-NIT, les applications peuvent acquérir le flux de données IP voulu sans devoir distinguer s'il provient de canaux de diffusion ou de réseaux de télécommunication comme le montre la Fig. 7.

FIGURE 7

Applications acquérant du contenu sans faire la distinction entre canaux



1S19-07

5.2.1 Structure du format de section étendu

Les structures des signaux de contrôle de transmission sont conformes au format de section étendu représenté à la Fig. 8 et dans le Tableau 8.

FIGURE 8
Structure du format de section étendu

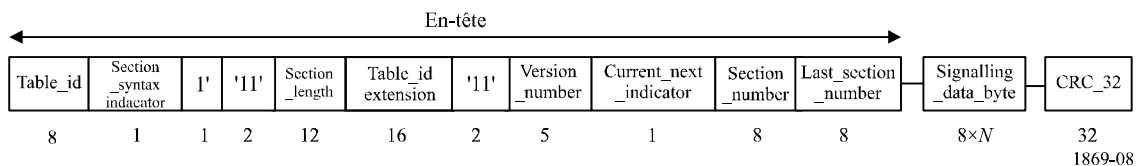


TABLEAU 8
Format de section étendu

Syntaxe	Nbre de bits	Mnémonique
signalling_packet () {		
table_id	8	uimsbf
section_syntax_indicator	1	bslbf
'1'	1	bslbf
'11'	2	bslbf
section_length	12	uimsbf
table_id_extension	16	uimsbf
'11'	2	bslbf
version_number	5	umisbf
current_next_indicator	1	bslbf
section_number	8	uimsbf
last_section_number	8	uimsbf
for(i=0; i<N; i++) {		
signalling_data_byte	8	bslbf
}		
CRC_32	32	rpchof
}		

table_id – Champ de 8 bits identifiant la table à laquelle appartient la section. La valeur de ce champ est indiquée dans le Tableau 9.

TABLEAU 9
Valeurs de Table_id assignment

Valeur	Description
0x00 – 0x3F	Réservé
0x40	TLV-NIT (TLV-Network Information Table) (réseau réel)
0x41	TLV-NIT (TLV-Network Information Table) (tout autre réseau)
0x42 – 0xFD	Réservé
0xFE	La table est indiquée par la valeur du champ table_id_extension
0xFF	Réservé

section_syntax_indicator – Champ déterminant si un format normal ou un format d'extension est utilisé et représente des formats normaux ou d'extension respectivement, lorsque ce champ contient «0» et «1».

section_length – Champ qui indique le nombre d'octets de données qui suivent ce champ et qui ne doit pas dépasser 4093.

table_id_extension – Champ étendant l'identificateur de table. Lorsque la valeur de ce champ est 0xFE, il est utilisé pour identifier la table, comme illustré dans le Tableau 10.

TABLEAU 10
Valeurs attribuées au champ table_id_extension

Valeur	Description
0x0000	AMT (Address Map Table)
0x0001 – 0xFFFF	Réservé

version_number – Champ indiquant le numéro de version de la table.

current_next_indicator – Champ contenant «0» et «1» respectivement lorsque la table est actuellement utilisée ou lorsque la table ne peut être utilisée à présent, mais qui sera valide prochainement.

section_number – Champ indiquant le numéro de la première section contenant la table.

last_section_number – Champ indiquant le numéro de la dernière section contenant la table.

signalling_data_byte – Champ contenant les signaux de contrôle de transmission.

CRC_32 – Champ conforme à la Recommandation UIT-T H.222.0.

5.2.2 Structure des signaux de contrôle de la transmission

Tous les signaux multiplexés avec des conteneurs TLV sont contrôlés par les signaux de contrôle de transmission.

- Une table TLV NIT acheminant des informations corrélant les fréquences de modulation et autres informations sur les canaux de transmission avec des programmes de diffusion.
- Une table AMT qui associe des adresses IP en spécifiant les flux de données IP avec leurs services de diffusion.

5.2.2.1 Table TLV-NIT

La Fig. 9 et le Tableau 11 montrent la structure de la table TLV-NIT.

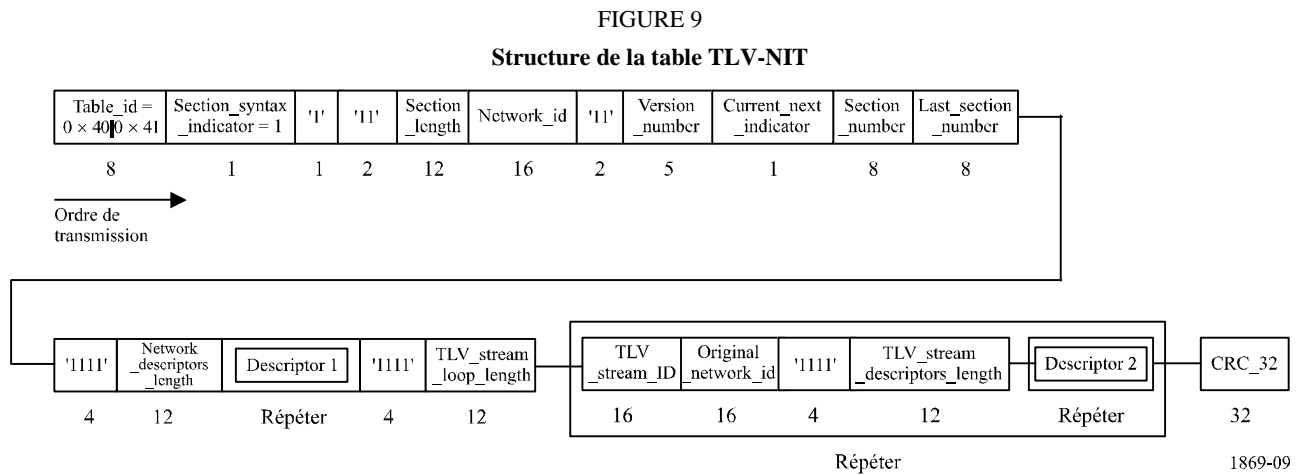


TABLEAU 11
TLV-NIT

Syntaxe	Nbre de bits	Mnémonique
TLV_network_information_table () {		
table_id	8	uimsbf
section_syntax_indicator	1	bslbf
'1'	1	bslbf
'11'	2	bslbf
section_length	12	uimsbf
network_id	16	uimsbf
'11'	2	bslbf
version_number	5	uimsbf
current_next_indicator	1	bslbf
section_number	8	uimsbf
last_section_number	8	uimsbf
reserved_future_use	4	bslbf
network_descriptors_length	12	bslbf
for(i=0;i<N;i++){		
descriptor ()		
}		
reserved_future_use	4	bslbf
TLV_stream_loop_length	12	uimsbf

TABLEAU 11 (*fin*)

Syntaxe	Nbre de bits	Mnémonique
for(i=0;i<N;i++){		
TLV_stream_id	16	uimsbf
original_network_id	16	uimsbf
reserved_future_use	4	bslbf
TLV_stream_descriptors_length	12	uimsbf
for(j=0;j<N;j++){		
descriptor ()		
}		
}		
CRC_32	32	rpchof
}		

table_id – Champ de 8 bits identifiant la table à laquelle la section appartient. La valeur de ce champ est montrée dans le Tableau 9.

section_syntax_indicator – Champ mis à «1» qui représente le format de section étendu.

section_length – Champ de 12 bits, dont les deux premiers bits sont «00». Il spécifie le nombre d'octets de la section, commençant immédiatement après le champ section_length et incluant le CRC. La valeur du champ section_length ne doit pas être supérieur à 1021, de sorte que la section entière a une longueur maximale de 1 024 octets.

network_id – Champ de 16 octets servant d'étiquette identifiant le système de remise, sur lequel la table TLV-NIT donne des informations, par rapport à tout autre système de remise.

version_number – Champ indiquant le numéro de version de la table.

current_next_indicator – Champ contenant «0» et «1» respectivement lorsque la table est actuellement utilisée ou lorsque la table ne peut être actuellement utilisée, mais qui sera valide prochainement.

section_number – Champ indiquant le numéro de la première section contenant la table.

last_section_number – Champ indiquant le numéro de la dernière section contenant la table.

network_descriptor_length – La valeur des deux premiers bits de ce champ est «00». Les 10 bits restants constituent un champ qui indique le nombre d'octets dans le descripteur qui suit le champ network_descriptors_length.

TLV_stream_loop_length – La valeur des deux premiers bits de ce champ est «00». Les dix bits restants constituent un champ qui indique le nombre d'octets de données qui suivent ce champ.

TLV_stream_id – Champ représentant le numéro d'identification du flux TLV applicable.

original_network_id – Champ représentant le numéro d'identification du réseau d'origine du flux TLV applicable.

TLV_stream_descriptors_length – Champ représentant le nombre d'octets dans tous les descripteurs du flux TLV applicables immédiatement après ce champ. A noter que la valeur des deux premiers bits est «00».

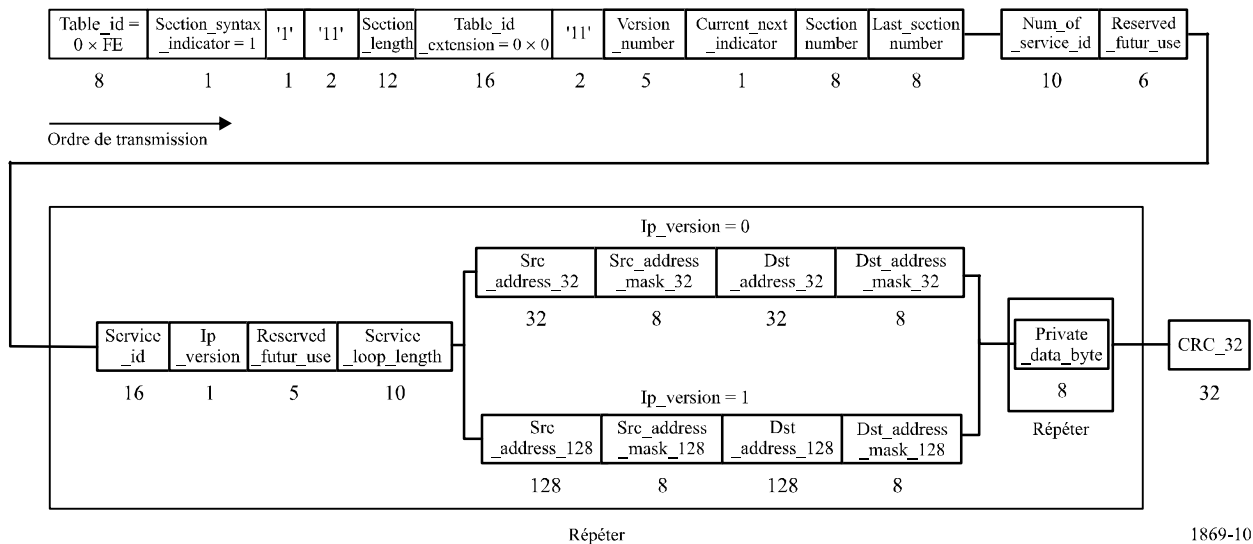
CRC_32 – Champ conforme à la Recommandation UIT-T H.222.0.

5.2.2.2 Table cartographique d'adresse

La table AMT (adress map table) offre un mécanisme souple permettant d'acheminer des informations sur les services que les flux de données IP offrent dans les réseaux transférés TLV. Cette table donne une liste des adresses IP qui constituent chaque service. La Fig. 10 et le Tableau 12 montrent la structure de la table AMT.

FIGURE 10

Structure de la table AMT



1869-10

TABLEAU 12

Table AMT

Syntaxe	Nbre de bits	Mnémonique
address_map_table () {		
table_id	8	uimsbf
section_syntax_indicator	1	bslbf
'1'	1	bslbf
'11'	2	bslbf
section_length	12	uimsbf
table_id_extension	16	uimsbf
'11'	2	bslbf
version_number	5	uimsbf
current_next_indicator	1	bslbf
section_number	8	uimsbf
last_section_number	8	uimsbf
num_of_service_id	10	uimsbf
reserved_future_use	6	bslbf

TABLEAU 12 (*fin*)

Syntaxe	Nbre de bits	Mnémonique
for (i=0; i<num_of_service_id; i++) {		
service_id	16	uimsbf
ip_version	1	bslbf
reserved_future_use	5	bslbf
service_loop_length	10	uimsbf
if (ip_version=='0') { /*IPv4*/		
src_address_32	32	bslbf
src_address_mask_32	8	uimsbf
dst_address_32	32	bslbf
dst_address_mask_32	8	uimsbf
}		
else if (ip_version=='1') { /*IPv6*/		
src_address_128	128	bslbf
src_address_mask_128	8	uimsbf
dst_address_128	128	bslbf
dst_address_mask_128	8	uimsbf
}		
for (j=0; j<N; j++) {		
private_data_byte	8	bslbf
}		
}		
CRC_32	32	rpchof
}		

table_id – La valeur de ce champ est 0xFE, indiquant que la table est identifiée par la valeur du champ table_id_extension.

section_syntax_indicator – Ce champ est mis à «1» ce qui représente le format section étendu.

section_length – Ce champ indique le nombre d'octets de données qui suit ce champ et ne dépasse pas 4093.

table_id_extension – La valeur de ce champ est mis à 0x0000, représentant la table Address Map Table.

version_number – Champ indiquant le numéro de version de la table.

current_next_indicator – Champ contenant «0» et «1» respectivement lorsque la table est actuellement utilisée ou lorsque la table ne peut être actuellement utilisée, mais qui sera valide prochainement.

section_number – Champ indiquant le numéro de la première section contenant la table.

last_section_number – Champ indiquant le numéro de la dernière section contenant la table.

num_of_service_id – Champ indiquant le numéro d'identificateur service_id listé dans cette table Address Map Table.

service_id – Champ de 16 bits identifiant le service offert par le flux de données IP.

ip_version – Champ indiquant la version de l'IP et représentant l'IPv4 et l'IPv6 respectivement lorsque ce champ contient «0» et «1».

service_loop_length – Champ représentant le nombre d'octets qui suivent ce champ jusqu'au prochain champ **service_id** listé ou juste avant le champ **CRC_32**.

src_address_32 – Champ spécifiant une adresse IPv4 source. L'adresse IPv4 est fragmentée en 4 champs de 8 bits où le premier octet contient l'octet de plus fort poids de l'adresse IPv4 source.

src_address_mask_32 – Champ spécifiant un masque IPv4 qui indique quels octets de l'adresse IPv4 source sont utilisés pour des comparaisons. Ce nombre de bits spécifié depuis l'octet de plus fort poids est comparé aux bits dans la position équivalente du champ **src_address_32**.

dst_address_32 – Champ spécifiant une adresse de destination IPv4. L'adresse IPv4 est fragmentée en 4 champs de 8 bits dont le premier octet contient l'octet de plus fort poids de l'adresse de destination IPv4.

dst_address_mask_32 – Champ spécifiant un masque IPv4 qui indique quels octets de l'adresse IPv4 de destination sont utilisés pour des comparaisons. Ce nombre de bits spécifié depuis l'octet de plus fort poids et comparé aux bits dans la position équivalente du champ **dst_address_32**.

src_address_128 – **dst_address_32** – Champ spécifiant une adresse source IPv6. L'adresse IPv6 est fragmentée en 8 champs de 16 bits dont le premier octet contient l'octet de plus fort poids de l'adresse source IPv6.

src_address_mask_128 – Champ spécifiant un masque IPv6 qui indique quels octets de l'adresse IPv6 source sont utilisés pour des comparaisons. Ce nombre de bits spécifié depuis l'octet de plus fort poids et comparé aux bits dans la position équivalente du champ **src_address_128**.

dst_address_128 – Champ spécifiant une adresse de destination IPv6. L'adresse IPv6 est fragmentée en 8 champs de 16 bits dont le premier octet contient l'octet de plus fort poids de l'adresse de destination IPv6.

dst_address_mask_128 – Champ spécifiant un masque IPv6 qui indique quels octets de l'adresse IPv6 de destination sont utilisés pour des comparaisons. Ce nombre de bits spécifié depuis l'octet de plus fort poids et comparé aux bits occupant la position équivalente du champ **dst_address_128**.

private_data_byte – La valeur de ce champ est définie de manière privée.
