

RECOMMANDATION UIT-R BT.1300-2

Méthodes de multiplexage, de transport et d'identification des services pour la radiodiffusion télévisuelle numérique par voie hertzienne de Terre

(Question UIT-R 31/6)

(1997-2000-2004)

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que de nombreuses administrations vont mettre en œuvre la radiodiffusion télévisuelle numérique par voie hertzienne de Terre dans les bandes d'ondes métriques et décimétriques;
- b) qu'un service de radiodiffusion télévisuelle numérique par voie hertzienne de Terre exige la transmission simultanée de signaux vidéo, audio, de données et de commande;
- c) que la mise en œuvre concrète de systèmes de radiodiffusion numérique par voie hertzienne de Terre peut imposer certaines contraintes ou adjonctions à la Norme ISO/CEI 13818-1 de l'Organisation internationale de normalisation/Commission électrotechnique internationale portant sur le transport;
- d) qu'une syntaxe commune de flux de transport a été établie dans la Norme ISO/CEI 13818-1 (Systèmes MPEG-2 (Moving Picture Experts Group));
- e) qu'une syntaxe commune de flux de transport est préconisée dans les Recommandations UIT-R BT.1207 et UIT-R BT.1209 fondées sur la Norme ISO/CEI 13818-1;
- f) que la Norme MPEG-2 définit deux méthodes de transport, le flux de programme et le flux de transport, et que la syntaxe de flux de transport est optimisée en vue d'une utilisation dans des milieux où les erreurs de transmission sont probables;
- g) que l'échange de programmes provenant de sources diverses demeurera nécessaire, imposant des contraintes particulières à la couche transport,

recommande

- 1** que les systèmes de radiodiffusion télévisuelle numérique par voie hertzienne de Terre se conforment à la syntaxe de flux multiplexés et de flux de transport de la Norme ISO/CEI 13818-1, telle qu'exposée dans les Recommandations UIT-R BT.1207 et UIT-R BT.1209, et utilisent une des méthodes de transport de service décrites à l'Annexe 1;
- 2** que les systèmes télévisuels numériques par voie hertzienne de Terre soient conçus de manière à se conformer à la méthode d'harmonisation des méthodes de multiplexage de service résumée à l'Annexe 2.

NOTE 1 – Les nouveaux systèmes et les nouvelles fonctions de radiodiffusion télévisuelle numérique par voie hertzienne de Terre pourraient exiger l'ajout de nouvelles méthodes standard à l'Annexe appropriée.

L'expression «multiplexage et transport de service» désigne les méthodes de répartition du flux de données binaires en «paquets» d'informations, les moyens d'identification unique de chaque paquet ou type de paquet et les méthodes appropriées de multiplexage des paquets du flux de données vidéo, du flux de données audio et du flux de données auxiliaires en un seul flux de données composé d'une série de paquets de transport de 188 octets.

L'Annexe 1 décrit les méthodes de transport de service et l'Annexe 2 les méthodes de multiplexage de service.

Annexe 1

Méthodes de transport de service

1 Introduction

La méthode de transport de service doit être conforme à la syntaxe de flux de transport MPEG-2 décrite dans la Norme ISO/CEI 13818-1 (Systèmes MPEG-2). Les contraintes et les extensions qui peuvent être autorisées pour les systèmes existants ont été normalisées et figurent au § 2 de la présente Annexe.

L'interopérabilité entre médias numériques comme la radiodiffusion par voie hertzienne de Terre, la distribution par câble, la distribution par satellite, les supports d'enregistrement et les interfaces informatiques, constitue un aspect primordial du développement du mécanisme de transport. L'UIT-R recommande que les systèmes de télévision numérique utilisent la syntaxe de flux de transport de la Norme MPEG-2 pour effectuer la mise en paquets et le multiplexage des signaux vidéo, audio et de données pour les systèmes de radiodiffusion numérique. La syntaxe du flux de transport MPEG-2 a été élaborée en vue d'applications pour lesquelles la largeur de bande des canaux ou la capacité des supports d'enregistrement est limitée et pour lesquelles un mécanisme de transport efficace est primordial. Elle a aussi été conçue afin de faciliter l'interopérabilité avec le mécanisme de transport en mode de transfert asynchrone (ATM, *asynchronous transfer mode*).

2 Méthode de transport de service

2.1 Vue d'ensemble du système

Les normes portant sur les caractéristiques des systèmes de multiplexage et de transport de service des Systèmes A, B et C font l'objet des Appendices 1, 2 et 3.

Le format de transport et le protocole du Système A, du Système B et du Système C sont des sous-ensembles compatibles de la Norme de Systèmes MPEG-2 définie dans la Norme ISO/CEI 13818-1. Les trois systèmes sont fondés sur un flux de transport formé de paquets de longueur fixe, qui a été défini et optimisé pour les applications de transmission de la télévision numérique.

Les normes portant sur ces systèmes établissent certaines extensions et contraintes applicables aux Systèmes MPEG-2, lesquelles sont présentées dans les paragraphes qui suivent.

2.2 Spécifications

La syntaxe et la sémantique des spécifications des normes du Système A, du Système B et du Système C sont conformes à la Norme ISO/CEI 13818-1, sous réserve des contraintes et conditions précisées ici. Les contraintes de codage qui s'appliquent à l'utilisation de la spécification des Systèmes MPEG-2 pour le Système A, le système B et le Système C sont les suivantes.

2.2.1 Norme de Systèmes MPEG-2

2.2.1.1 Modèle de transport normalisé du signal vidéo (T-STD)

Le modèle T-STD du signal vidéo est défini dans le § 2.4.2 de la Norme ISO/CEI 13818-1 et il est soumis aux contraintes s'appliquant au niveau codé dans le flux vidéo élémentaire.

2.2.1.2 Modèle de transport normalisé du signal audio

Le modèle T-STD du signal audio du Système A est défini au § 3.6 de l'Annexe A de [ATSC, 1995a] (voir l'Appendice 1).

Le modèle T-STD du signal audio du Système B et du Système C est défini au § 2.4.2 de la Norme ISO/CEI 13818-1. Le modèle de mémoire tampon associé à la Norme ISO/CEI 13818-7 est décrit dans l'Annexe Q de la Norme ISO/CEI 13818-1.

2.2.2 Descripteur d'enregistrement

Le Système A utilise le descripteur d'enregistrement décrit au § 2.6.8 de la Norme ISO/CEI 13818-1 afin de signaler le contenu des programmes et des flux élémentaires au matériel décodeur.

Dans le Système B et le Système C, le descripteur d'enregistrement est conforme au § 2.6.8 de la Norme ISO/CEI 13818-1.

2.2.2.1 Identificateur de format de programme

Les programmes conformes à la spécification du Système A seront identifiés au moyen de l'identificateur de format à 32 bits dans un descripteur d'enregistrement acheminé dans la boucle de descripteur de programme (de service) se trouvant dans la partie de la table de mappage des programmes (PMT, *Program Map Table*) définie au § 2.4.4.8 de la Norme ISO/CEI 13818-1. L'identificateur de format sera codé selon le § 2.6.8 de la Norme ISO/CEI 13818-1 et aura une valeur de 0x4741 3934 («GA94 en ASCII»).

2.2.2.2 Identificateur de format de flux élémentaire du signal audio

Les flux élémentaires du signal audio conformes à la spécification du Système A seront identifiés par l'identificateur de format à 32 bits dans un descripteur d'enregistrement acheminé dans la boucle de descripteur se trouvant dans la table de mappage des programmes (PMT) détaillée au § 2.4.4.8 de la Norme ISO/CEI 13818-1. L'identificateur de format sera codé selon le § 2.6.8 de la Norme ISO/CEI 13818-1 et aura une valeur de 0x4143 2D33 («AC-3 en ASCII»).

2.2.3 Contraintes associées au programme

Le Système A, le Système B et le Système C ne subissent aucune contrainte associée au programme en matière d'allocation des identificateurs de paquet (PID, *Packet Identifier*).

2.2.4 Contraintes applicables aux informations propres au programme (PSI, *Program Specific Information*)

Dans le Système A, les composantes de tous les programmes sont décrites dans les PSI, conformément aux spécifications de la Norme ISO/CEI 13818-1 et du protocole d'information sur le programme et le système (PSIP, *Program and System Information Protocol*) [ATSC, 1997]. Les contraintes suivantes s'appliquent à l'information contenue dans les PSI:

- Un seul programme est décrit dans un flux binaire élémentaire de transport de PSI correspondant à une valeur particulière de PMT_PID. Un flux binaire de transport élémentaire contenant une *program_map_table* ne doit pas être utilisé pour transmettre tout autre type de table de PSI (identifiée par un *table_id* différent).

- L'espacement maximal entre occurrences d'une *program_map_table* contenant de l'information sur un programme de télévision est 400 ms.
- Les numéros de programme sont associés aux PMT_PID correspondants dans la table d'association de programmes (PAT, *Program Association Table*) (PID 0x0000). L'espacement maximal entre occurrences de la section 0 de la *program_association_table* est 100 ms.
- La section de flux élémentaire du signal vidéo doit contenir le descripteur d'alignement de flux de données décrit au § 2.6.10 de la Norme ISO/CEI 13818-1. La valeur du champ *alignment_type* figurant dans le Tableau 2-47 de la Norme ISO/CEI 13818-1 doit être 0x02.
- Les en-têtes d'adaptation ne doivent pas figurer dans les paquets de flux de transport du PMT_PID à des fins autres que pour indiquer au moyen du code *discontinuity_indicator* que le numéro *version_number* (§ 2.4.4.5 de la Norme ISO/CEI 13818-1) peut être discontinu.
- Les en-têtes d'adaptation ne doivent pas figurer dans les paquets de flux de transport de la PAT (PID 0x0000) à des fins autres que pour indiquer au moyen du code *discontinuity_indicator* que le numéro *version_number* (§ 2.4.4.5 de la Norme ISO/CEI 13818-1) peut être discontinu.

Dans le Système B, les composantes de tous les programmes sont décrites dans les PSI, comme indiqué dans la Norme ISO/CEI 13818-1, et dans les informations de service (SI), comme indiqué dans l'Appendice 2 [ETSI, 1996a]. Les contraintes suivantes s'appliquent à l'information contenue dans les PSI:

- Chaque section de la PAT et de la PMT doit être transmise au moins une fois toutes les 100 ms.
- La table d'information réseau (NIT, *Network Information Table*) est définie conformément à la Norme ISO/CEI 13818-1 et le format des données est défini plus précisément dans l'Appendice 2 [ETSI, 1996a]. La NIT est transmise dans les paquets de flux de transport avec une valeur de PID de 0x0010. Chaque section de la NIT doit être transmise au moins une fois toutes les 10 s. L'intervalle de temps minimal entre l'arrivée du dernier octet d'une section et le premier octet de la section suivante ayant les mêmes valeurs de *table_id* et *table_id_extension* doit être de 25 ms.

Dans le Système C, les composantes de tous les programmes sont décrites dans les PSI, comme indiqué dans la Norme ISO/CEI 13818-1, et dans les informations de service (SI), comme indiqué dans l'Appendice 3 [ARIB, 2003a]. Les contraintes suivantes s'appliquent à l'information contenue dans les PSI:

- Chaque section de la PAT et de la PMT doit de préférence être transmise au moins une fois toutes les 100 ms.
- La table d'information réseau (NIT, *Network Information Table*) est définie conformément à la Norme ISO/CEI 13818-1 et le format des données est défini plus précisément dans l'Appendice 3 [ARIB, 2003a]. La NIT est transmise dans les paquets de flux de transport avec une valeur de PID de 0x0010. Chaque section de la NIT doit de préférence être transmise au moins une fois toutes les 10 s. Les paquets TS d'informations sur le service ayant le même PID sont transmis dans un intervalle de 4 koctets $\pm 100\%$ (de 0 à 8 koctets) ayant une durée de 32 ms.

2.2.5 Contraintes applicables aux flux élémentaires de paquets (PES, *Packetized Elementary Stream*)

La syntaxe et la sémantique applicables aux flux élémentaires de paquets doivent être utilisées pour encapsuler les informations des flux élémentaires vidéo et audio. La syntaxe des flux élémentaires de paquets assure la transmission des informations contenues dans l'horodateur de présentation

(PTS, *Presentation Time-Stamp*) et l'horodateur de décodage (DTS, *Decoding Time-Stamp*) et nécessaires pour la synchronisation du décodage des signaux audio et vidéo. Le présent paragraphe décrit les contraintes applicables au codage de cette couche système.

Les restrictions suivantes s'appliquent à l'en-tête du paquet PES:

Pour le Système A:

- PES_scrambling_control doit avoir la valeur «00».
- ESCR_flag doit avoir la valeur «0».
- ES_rate_flag doit avoir la valeur «0».
- PES_CRC_flag doit avoir la valeur «0».

Pour le Système B:

- les champs suivants ne doivent pas être transmis dans un flux binaire de radiodiffusion: trick_mode_control, field_id, intra_slice_refresh, frequency_truncation, field_rep_cntrl.

Pour le Système C, des contraintes particulières ne sont pas spécifiées mais peuvent s'appliquer si nécessaire.

Dans l'extension de paquet PES du Système A, les restrictions suivantes s'appliquent:

- PES_private_data_flag doit avoir la valeur «0»;
- pack_header_field_flag doit avoir la valeur «0»;
- program_packet_sequence_counter_flag a la valeur «0»;
- P-STD_buffer_flag doit avoir la valeur «0»;

2.2.5.1 Contraintes applicables aux PES vidéo

Les contraintes suivantes sont prescrites pour le Système A.

Chaque paquet PES doit commencer par un bloc d'accès vidéo, tel que défini au § 2.1.1 de la Norme ISO/CEI 13818-1, aligné avec l'en-tête de paquet PES. Le premier octet de la charge utile d'un paquet PES doit être le premier octet du bloc d'accès vidéo. Chaque en-tête de PES doit contenir un PTS. En outre, il doit contenir un DTS, le cas échéant. Pour la radiodiffusion par voie hertzienne de Terre, le paquet PES ne doit pas contenir plus d'une image codée et doit être exempt de données d'image vidéo seulement lorsqu'il est transmis lorsque le discontinuity_indicator indique que le contenu du continuity_counter peut être discontinu.

Les restrictions suivantes s'appliquent au contenu de l'en-tête de paquet PES:

- PES_packet_length doit avoir la valeur «0x0000»;
- data_alignment_indicator doit avoir la valeur «1».

Les contraintes applicables aux PES vidéo pour le Système C sont spécifiées dans l'Appendice 3 [ARIB, 2003d].

2.2.5.2 Contraintes applicables aux PES audio

Les contraintes suivantes sont prescrites pour le Système A.

Le décodeur de signal audio doit pouvoir décoder simultanément plus d'un flux élémentaire contenant divers éléments de programme et doit ensuite être capable de combiner les éléments de programme en un programme complet. Dans ce cas, le décodeur de signal audio peut décoder séquentiellement des trames audio (ou blocs audio) de chaque flux élémentaire et effectuer la combinaison (le mélange) au niveau de la trame (ou bloc). Afin que le signal sonore de deux flux

élémentaires puisse être reproduit en synchronisme exact des échantillons, il est essentiel que les codeurs initiaux de flux audio élémentaires aient codé en synchronisme les deux trames d'éléments de programme audio; c'est-à-dire que si, pour le programme sonore 1, l'échantillon 0 de la trame n correspond au temps t_0 , pour le programme sonore 2, la trame n doit aussi commencer par l'échantillon 0 au moment identique t_0 . Si le codage est effectué en synchronisme de trame, les valeurs du PTS des trames audio correspondantes devraient être identiques.

Si des paquets PES de deux services audio qui doivent être décodés simultanément contiennent des valeurs de PTS identiques, les trames audio codées correspondantes contenues dans les paquets PES devraient être présentées au décodeur de signal audio pour un décodage simultané en synchronisme. Si les valeurs des PTS ne correspondent pas (ce qui signifie que le codage du son ne s'est pas fait en synchronisme de trame), les trames audio qui sont les plus rapprochées dans le temps peuvent être présentées au décodeur de signal audio pour décodage simultané. Dans ce cas, les deux services peuvent être reproduits avec un écart pouvant atteindre 1/2 trame (ce qui est souvent satisfaisant, une voix hors champ n'exigeant pas un synchronisme précis).

La valeur du champ `stream_id` pour le signal audio du Système A doit être 1011 1101 (`private_stream_1`).

Les contraintes applicables aux PES audio pour le Système C sont spécifiées dans l'Appendice 3 [ARIB, 2003d].

2.2.6 Services et fonctions

2.2.6.1 Informations sur le système/service

En plus des PSI définis dans la Norme ISO/CEI 13818-1, qui donne des informations au sujet du multiplex qui les contient, les champs Program and System Information Protocol (PSIP) du Système A, Service (ou System) Information (SI) du Système B et Service Information (SI) du Système C permettent l'identification de services ou événements à l'intention de l'utilisateur, tout en étant par ailleurs susceptibles de fournir des informations sur des services transmis par divers multiplex, et même par d'autres réseaux. Les données du PSIP/SI complètent les tables de PSI définies dans la Norme ISO/CEI 13818-1 en fournissant des données aidant au réglage automatique des décodeurs, ainsi que des informations destinées à l'affichage sur le poste de l'utilisateur. Le champ PSIP/SI est transporté au moyen de descripteurs inclus dans les tables d'information PSI ou dans des tables conformes à la syntaxe de la section privée définie dans la Norme ISO/CEI 13818-1.

Pour le Système A, le champ PSIP est généré comme indiqué dans l'Appendice 1 [ATSC, 1997].

Pour le Système B, le champ SI est spécifié dans l'Appendice 2 [ETSI, 1996a] et les lignes directrices relatives à son usage figurent dans l'Appendice 2 [ETSI, 1996b].

Pour le Système C, le champ SI et ses lignes directrices d'utilisation sont spécifiés dans l'Appendice 3 [ARIB, 2003a]

2.2.6.2 Guide des programmes

Dans le Système A, les données d'un guide interactif des programmes sont transmises dans le flux de transport. Le flux de données du guide des programmes est transporté dans PID 0x1FFB. Ce PID est réservé exclusivement aux données du PSIP. Les données du PSIP sont dans un format conforme à la structure et à la syntaxe décrites sous la rubrique «Program and System Information Protocol for Terrestrial Broadcast and Cable» [ATSC, 1997] dans l'Appendice 1. La base de données du guide des programmes permet à un récepteur d'élaborer un affichage d'information sur les programmes et contient des informations de commande facilitant la navigation.

Dans le Système A, les flux élémentaires PSIP identifiés par les paquets de flux de transport avec la valeur PID 0x1FFB, comme avec des valeurs PID définies par le PSIP pour les tables d'informations sur les événements et pour les tables de texte étendu, doivent être conformes à un modèle normalisé qui peut être décrit au moyen d'un descripteur de tampon de lissage MPEG (§ 2.6.30 de la Norme ISO/CEI 13818-1), avec les contraintes suivantes:

- le champ `sb_leak_rate` doit être 625 (ce qui signifie un débit de sortie de 250 000 bit/s);
- le champ `sb_size` doit être 1024 (ce qui indique une taille de tampon de lissage de 1 024 octets).

Il est à noter que le descripteur de tampon de lissage est cité dans le présent paragraphe afin de décrire le modèle normalisé de données PSIP. Cela ne signifie pas qu'un descripteur de tampon de lissage pour les données PSIP doit être inclus dans la PMT.

Les données SI du Système B ou du système C peuvent aussi être utilisées comme base pour un guide électronique des programmes; les méthodes de présentation ne font pas l'objet de la présente norme.

2.2.6.2.1 PID d'informations sur le système et PID d'informations sur le service

Dans le Système A, certaines informations sur le système sont transmises dans le flux de transport. Le flux de données PSIP est transporté dans le champ PID 0x1FFB. Ce PID est réservé exclusivement aux informations PSIP. Celles-ci sont formatées selon la structure et la syntaxe décrites sous la rubrique «Program and System Information Protocol for Terrestrial Broadcast and Cable» [ATSC, 1997] dans l'Appendice 1. Les contraintes applicables à des supports de transmission particuliers sont données dans cette norme.

L'information sur le service du Système B définit huit tables transportées dans les PID 0x10 à 0x14 inclusivement. La valeur de PID 0x10 est attribuée à la NIT, dont la structure interne n'est pas définie dans la Norme ISO/CEI 13818-1, mais est définie en détails dans l'Appendice 2 [ETSI, 1996a]. Les PID 0x15 à 0x1F inclusivement sont réservés à un usage futur par le Système B.

L'information sur le service du Système C définit huit tables transportées dans les PID 0x10 à 0x14 inclusivement. La valeur de PID 0x10 est attribuée à la NIT, dont la structure interne n'est pas définie dans la Norme ISO/CEI 13818-1, mais est définie en détail dans l'Appendice 3 [ARIB, 2003a]. Les PID 0x15 à 0x2F inclusivement sont utilisés ou réservés à un usage futur par le Système C.

2.2.6.2.2 Modèle normalisé de l'information sur le système/service

Dans le Système A, les flux élémentaires de PSIP identifiés par les paquets de flux de transport avec la valeur PID 0x1FFB, comme avec des valeurs PID définies par le PSIP pour les tables d'informations sur les événements et pour les tables de texte étendu, doivent être conformes à un modèle normalisé qui peut être décrit par un descripteur de tampon de lissage MPEG (§ 2.6.30 de la Norme ISO/CEI 13818-1), avec les contraintes suivantes:

- le champ `sb_leak_rate` doit être 625 (ce qui signifie un débit de sortie de 250 000 bit/s);
- le champ `sb_size` doit être 1024 (ce qui indique une taille de tampon de lissage de 1 024 octets).

Il est à noter que le descripteur de tampon de lissage est cité dans le présent paragraphe afin de décrire le modèle STD de données PSIP. Cela ne signifie pas qu'un descripteur de tampon de lissage pour les données PSIP doit être inclus dans la PMT.

Pour le Système B, les informations sur le service doivent respecter la contrainte suivante: l'intervalle minimal entre l'arrivée du dernier octet d'une section et le premier octet de la section

suivante ayant les mêmes valeurs de PID, table_id et table_id_extension et ayant un champ section_number identique ou différent doit être de 25 ms.

Pour le Système C, les paquets TS d'informations sur le service ayant le même PID sont transmis dans un intervalle de 4 octets \pm 100% (de 0 à 8 octets) ayant une durée de 32 ms.

2.2.6.3 Définition des services de données privées

Les données privées permettent l'ajout de nouveaux services auxiliaires au service télévisuel numérique de base défini dans les normes du Système A, du Système B et du Système C. Les données privées peuvent être introduites dans diverses couches précisées dans les Normes ISO/CEI 13818-1 et 13818-2. Elles constituent un moyen d'extension additionnelle compatible des services.

Dans le Système A, les données privées peuvent être insérées à deux endroits au sein de flux binaires.

- Les données privées peuvent être transmises dans l'en-tête d'adaptation des paquets de flux de transport (§ 2.4.3.4 et 2.4.3.5 de la Norme ISO/CEI 13818-1).
- Les données privées peuvent être transmises comme flux de transport distinct ayant son propre PID. Le contenu du flux peut être identifié comme étant des données du Système A en utilisant le private_data_indicator_descriptor (§ 2.6.29 de la Norme ISO/CEI 13818-1) dans la PMT.

Dans les deux cas, il est nécessaire que les normes qui précisent les caractéristiques de tels flux privés (private_streams) soient conformes à la norme du Système A de télévision numérique. Les normes portant sur les private_streams doivent préciser la sémantique de la syntaxe de transmission, telle que définie dans le document de référence.

Dans le Système B, la prise en charge des données privées est assurée par transmission:

- dans l'en-tête d'adaptation des paquets de flux de transport;
- comme flux élémentaire distinct dont le PID peut figurer dans la PMT. Leur contenu peut être identifié au moyen d'un ou de plusieurs des éléments suivants: le champ stream_type, registration_descriptor ou private_data_indicator_descriptor;
- comme sections privées;
- comme données privées dans l'en-tête de paquet PES.

Dans le Système C, la prise en charge des données privées est assurée par transmission:

- comme flux élémentaire distinct dont le PID peut figurer dans la PMT. Leur contenu peut être identifié au moyen d'un ou de plusieurs des éléments suivants: le champ stream_type ou data_component_descriptor;
- comme sections privées;
- comme paquet PES contenant des données privées.

2.2.6.3.1 Modèle de vérification

2.2.6.3.1.1 Modèle de vérification pour le Système A

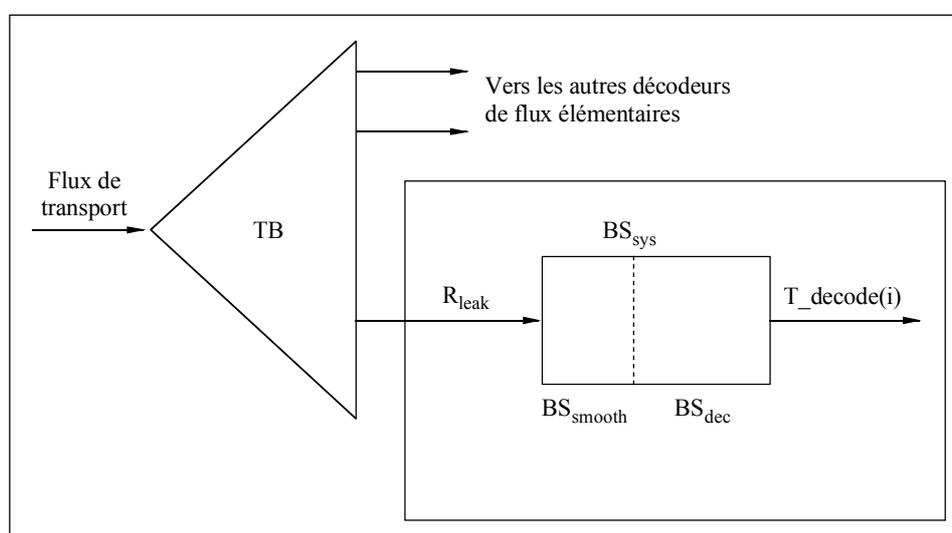
La norme du Système A est définie d'après un modèle de vérification qui établit les caractéristiques de la syntaxe de transmission et d'un décodeur idéal. Les Normes ISO/CEI 13818-1 et 13818-2 ont recours aux modèles T-STD et VBV, respectivement. Les paragraphes suivants décrivent les éléments que le Système A doit préciser.

La syntaxe et la sémantique du flux de bits transmis qui met en œuvre le service auxiliaire doivent être entièrement spécifiées de manière non ambiguë. Le procédé de décodage doit aussi être entièrement spécifié de manière non ambiguë.

Un modèle de décodeur idéal pour le service doit être défini avec précision. La Fig. 1 montre un modèle concret à des fins pédagogiques. Ce modèle est établi d'après le T-STD.

La taille du tampon de démultiplexage de transport (TB), le débit de transfert minimal à la sortie du tampon de démultiplexage de transport (R_{leak}), le mode de tampon du système (BS_{sys}), et le partitionnement facultatif de BS_{sys} entre la section lissage et la section décodeur constituent les principales caractéristiques du modèle. Le processus de décodage, représenté sous la forme des temps de décodage $T_decode(i)$, doit être entièrement spécifié. Le comportement du tampon BS_{sys} doit être entièrement modélisé d'après son processus d'entrée et son processus de sortie. Certains paramètres du service, comme le débit binaire, doivent aussi être précisés.

FIGURE 1
Décodeur-cible du service auxiliaire



1300-01

2.2.6.3.1.2 Modèle de vérification pour le Système B

La norme du Système B fait appel au modèle de vérification caractérisant un décodeur idéal, tel que spécifié dans le § 2.4 de la Norme ISO/CEI 13818-1 portant sur les données vidéo, audio et de PSI. En ce qui concerne les flux de données définis pour le Système B, les modèles sont précisés dans les spécifications suivantes:

- § 5.1.4 de [ETSI, 1996a] dans l'Appendice 2, pour l'information sur le service,
- § 5 de [ETSI, 1995a] dans l'Appendice 2, pour le télétexte,
- § 6 de [ETSI, 1997] dans l'Appendice 2, pour le système de sous-titrage.

2.2.6.3.1.3 Modèle de vérification pour le Système C

La norme du Système C fait appel au modèle de vérification caractérisant un décodeur idéal, tel que spécifié dans le § 2.4 de la Norme ISO/CEI 13818-1 portant sur les données vidéo, audio et de PSI. En ce qui concerne les flux de données définis pour le Système C, les modèles sont précisés dans l'Appendice 3 [ARIB, 2003b].

2.2.6.3.2 Type de flux et descripteurs du PMT

Un nouveau service auxiliaire sera décrit comme un flux de programme ou un flux élémentaire au moyen de PSI.

2.2.6.3.2.1 Type de flux

Plusieurs identificateurs font partie de la section transport de la norme du Système A de télévision numérique et peuvent être utilisés pour identifier le signal ou ses éléments constitutifs. L'identificateur fondamental est toutefois le type «flux privé d'utilisateur». Les codes `stream_type` doivent être attribués sans ambiguïté dans la plage 0x80 à 0xBF.

Aucun code de type de flux privé d'utilisateur n'est attribué par le Système B ou par le Système C.

2.2.6.3.2.2 Descripteurs de la PMT

La spécification du service auxiliaire doit inclure tous les descripteurs pertinents figurant dans la PMT. Il est plus particulièrement recommandé que les champs `private_stream_identifier` et (ou) `registration_descriptor` soient inclus. Bien que ce ne soit pas requis dans le cas d'un flux auquel un code `stream_type` unique est attribué dans la norme du Système A, cela améliorera l'interfonctionnement si le flux est stocké selon des modalités non couvertes par la norme ou transmis par l'intermédiaire d'un autre réseau doté de ses propres codes `stream_type`.

La norme du Système B précise l'utilisation de descripteurs définis dans la Norme ISO/CEI 13818-1 comme suit:

<code>video_stream_descriptor</code> :	est utilisé pour identifier les flux vidéo contenant des données d'images fixes ou des flux qui ne respectent pas les contraintes du profil principal au niveau principal.
<code>audio_stream_descriptor</code> :	est utilisé pour identifier les flux audio ayant une fréquence d'échantillonnage de 16, 22,05 ou 24 kHz.
<code>hierarchy_descriptor</code> :	est utilisé pour identifier les flux vidéo ou audio codés comme plus d'une couche hiérarchique.
<code>target_background_grid_descriptor</code> :	est utilisé pour identifier les grilles de fond cibles dont le format est autre que 720×576 pixels.
<code>CA_descriptor</code> :	est codé conformément à la description de [ETSI, 1995b et 1996c] dans l'Appendice 2.
<code>ISO_639_language_descriptor</code> :	est présent si plus d'un flux audio (ou vidéo), de langues différentes, sont présents dans un programme.

La norme du Système C précise l'utilisation de descripteurs définis dans la Norme ISO/CEI 13818-1 comme suit:

<code>CA_descriptor</code> :	est codé conformément à la description de l'Appendice 3 [ARIB, 2003a].
<code>copyright descriptor</code>	est codé conformément à la description de l'Appendice 3 [ARIB, 2003a]

2.2.7 Attribution des identificateurs

Le présent paragraphe présente sommairement les identificateurs et codes dont la valeur est fixe.

2.2.7.1 Identificateurs de paquet de flux de transport

Dans le cas du Système A, le PID 0x1FFB, ainsi que les valeurs PID définies par le PSIP pour les tables d'informations sur les événements et pour les tables de texte étendu, assurent le transport des données PSIP (voir l'Appendice 1, [ATSC, 1997]).

Dans le cas du Système B, les PID 0x10 à 0x14 sont utilisés par les SI (voir l'Appendice 2, [ETSI, 1996a]) et les PID 0x15 à 0x1F sont réservés à des extensions futures du Système B.

Dans le cas du Système C, les PID 0x10 à 0x2F sont utilisés par les SI (voir l'Appendice 3, [ARIB, 2003a]) ou sont réservés à des extensions futures du Système C.

2.2.7.2 Type de flux

Dans le Système A, les codes `stream_type` 0x80 à 0xBF sont soit utilisés, soit réservés à des extensions futures du Système A. Le code `stream_type` des flux transportant le signal audio du Système A a la valeur 0x81. Le code `stream_type` des flux transportant les tables d'identificateurs de programme a la valeur 0x85 (voir l'Appendice 1, [ATSC, 1996a]).

Dans le Système B et dans le Système C, aucun code `stream_type` n'a été assigné.

2.2.7.3 Descripteurs

2.2.7.3.1 Descripteur de signal audio du Système A

Dans la norme du Système A de télévision numérique, le descripteur de signal audio doit être inclus dans le champ `TS_program_map_section`. La syntaxe est précisée dans le Tableau 2 de l'Annexe A de la norme du Système A (voir l'Appendice 1, [ATSC, 1995a]). Les contraintes suivantes s'appliquent au descripteur de signal audio du Système A:

- la valeur de `descriptor_tag` doit être 0x81;
- si le champ `textlen` existe, il doit avoir une valeur de «0x00».

2.2.7.3.2 Descripteur du tampon de lissage du programme

Dans le Système A, la PMT de chaque programme contient un descripteur de tampon de lissage correspondant à ce programme, conformément au § 2.6.30 de la Norme ISO/CEI 13818-1. Pendant l'existence d'un programme, la valeur des éléments du descripteur de tampon de lissage doit demeurer inchangée.

Les champs du descripteur de tampon de lissage doivent respecter les contraintes suivantes:

- la valeur du champ `sb_leak_rate` doit pouvoir atteindre la valeur maximale des débits de transport précisés dans le § 7.2 de [ATSC, 1995b] dans l'Appendice 1;
- le champ `sb_size` doit avoir une valeur inférieure ou égale à 2048. La taille du tampon de lissage est donc ≤ 2048 octets.

L'inclusion d'un descripteur de tampon de lissage de programme dans la PMT à l'étape du codage, et l'utilisation de cette information par le décodeur sont facultatives pour les services conformes au Système B.

2.2.7.3.3 Valeurs des étiquettes de descripteur

Le Tableau 1 indique les valeurs des étiquettes de descripteur (`descriptor_tag`) utilisées dans le Système A.

TABLEAU 1

Utilisation des étiquettes de descripteur dans le Système A

descriptor_tag	Usage
0x00-0x01	Réservées par la Norme ISO/CEI 13818-1
0x02-0x12	Utilisées par la Norme ISO/CEI 13818-1
0x13-0x3F	Réservées par la Norme ISO/CEI 13818-1
0x40-0x7F	Réservées pour l'harmonisation avec le Système B (Appendice 2, [ETSI, 1996a])
0x80-0xBF	Réservées par la norme du Système A de télévision numérique
0xC0-0xFE	Définies par l'utilisateur
0xFF	Définies par l'utilisateur selon la Norme ISO/CEI 13818-1

Le Tableau 2 indique les valeurs des étiquettes de descripteur utilisées dans le Système B.

TABLEAU 2

Utilisation des étiquettes de descripteur dans le Système B

descriptor_tag	Usage
0x00-0x01	Réservées par la Norme ISO/CEI 13818-1
0x02-0x12	Utilisées par la Norme ISO/CEI 13818-1
0x13-0x3F	Réservées par la Norme ISO/CEI 13818-1
0x40-0x61	Utilisées par le Système B (Appendice 2, [ETSI, 1996a])
0x62-0x7F	Réservées par le Système B (Appendice 2, [ETSI, 1996a])
0x80-0xFE	Définies par l'utilisateur ⁽¹⁾
0xFF	Définies par l'utilisateur selon la Norme ISO/CEI 13818-1

⁽¹⁾ Pour l'interfonctionnement avec le Système A, les valeurs d'étiquettes de descripteur 0x80 à 0xBF ne doivent pas être utilisées dans la PMT.

Le Tableau 3 indique les valeurs des étiquettes de descripteur utilisées dans le Système C.

TABLEAU 3

Utilisation des étiquettes de descripteur dans le Système C

descriptor_tag	Usage
0x00-0x01	Réservées par la Norme ISO/CEI 13818-1
0x02-0x12	Utilisées par la Norme ISO/CEI 13818-1
0x13-0x3F	Réservées par la Norme ISO/CEI 13818-1
0x40-0x7F	Utilisées par le Système C ou réservées pour un usage futur par le Système C (Appendice 3, [ARIB, 2003a])
0x80-0xBF	Définies par l'utilisateur ⁽¹⁾
0xC0-0xFE	Utilisées par le Système C ou réservées pour un usage futur par le Système C (Appendice 3, [ARIB, 2003a])
0xFF	Définies par l'utilisateur selon la Norme ISO/CEI 13818-1

⁽¹⁾ Pour l'interfonctionnement avec le Système A, les valeurs d'étiquettes de descripteur 0x80 à 0xBF ne doivent pas être utilisées dans la PMT.

2.2.7.4 Identificateurs de tables

Le Tableau 4 résume l'attribution des identificateurs de table (table_ID) dans la norme du Système A de télévision numérique.

TABLEAU 4

Utilisation des identificateurs de table dans le Système A

table_ID	Usage
0x00-0x02	Utilisés par la Norme ISO/CEI 13818-1
0x03-0x3F	Réservés par la Norme ISO/CEI 13818-1 pour un usage futur
0x40-0x7F	Réservés pour l'harmonisation avec le Système B (Appendice 2, [ETSI, 1996a])
0x80-0xBF	Données privées de l'utilisateur
0xC7-0xDF, 0xE6-0xFE	Utilisés ou réservés pour un usage futur par la norme du Système A de télévision numérique
0xFF	Réservés par la Norme ISO/CEI 13818-1 pour la fonction de bourrage de paquet

Les identificateurs de table donnés dans le Tableau 5 sont utilisés par le Système B.

TABLEAU 5

Utilisation des identificateurs de table dans le Système B

table_ID	Usage
0x00-0x02	Utilisés par la Norme ISO/CEI 13818-1
0x03-0x3F	Réservés par la Norme ISO/CEI 13818-1 pour un usage futur
0x40-0x73	Utilisés par la norme du Système B (Appendice 2, [ETSI, 1996a])
0x74-0x7F	Réservés par le Système B (Appendice 2, [ETSI, 1996a]) pour un usage futur
0x80-0x8F	Utilisés par le Système B (Appendice 2, [ETSI, 1996c]) pour les sections de message CA
0x90-0xFE	Définis par l'utilisateur ⁽¹⁾
0xFF	Réservés par la Norme ISO/CEI 13818-1 pour la fonction de bourrage de paquet

⁽¹⁾ Pour l'interfonctionnement avec le Système A, les valeurs de table_id 0xC7-0xDF et 0xE6-0xFE ne doivent pas être utilisées pour les PID transportant des PMT.

Les identificateurs de table (table_ID) donnés dans le Tableau 6 sont utilisés par le Système C.

TABLEAU 6

Utilisation des identificateurs de table dans le Système C

table_ID	Usage
0x00-0x02	Utilisés par la Norme ISO/CEI 13818-1
0x03-0x3F	Réservés par la Norme ISO/CEI 13818-1 pour un usage futur
0x40-0x7F	Utilisés par le Système C ou réservés pour un usage futur par le Système C (Appendice 3, [ARIB, 2003a])
0x80-0x8F	Utilisés par le Système C ou réservés pour un usage futur par le Système C (Appendice 3, [ARIB 2003c]) pour les sections de message CA
0x90-0xBF	Définis par l'utilisateur
0xC0-FE	Utilisés par le Système C ou réservés pour un usage futur par le Système C (Appendice 3, [ARIB, 2003a])
0xFF	Réservés par la Norme ISO/CEI 13818-1 pour la fonction de bourrage de paquet

2.2.8 Extensions de la spécification des Systèmes MPEG-2

Le présent paragraphe traite des extensions de la spécification des Systèmes MPEG-2.

2.2.8.1 Commande d'embrouillage

Le champ de commande d'embrouillage dans l'en-tête de paquet peut prendre toutes les valeurs définies dans la norme du Système A de télévision numérique et précisées dans le Tableau 7.

TABLEAU 7

Champ de commande d'embrouillage de transport

transport_scrambling_control	Fonction
00	Information utile dans le paquet non embrouillé
01	Non embrouillé; cet état peut être utilisé comme drapeau pour un usage privé défini par le prestataire de service.
10	Information utile dans le paquet embrouillé avec une clé «paire»
11	Information utile dans le paquet embrouillé avec une clé «impaire»

Les flux élémentaires dont le champ `transport_scrambling_control` n'a pas exclusivement la valeur «00» pendant la durée du programme doivent comporter un champ d'accès conditionnel (`CA_descriptor`) en conformité avec le § 2.6.16 de la Norme ISO/CEI 13818-1.

La mise en œuvre d'un système de diffusion de télévision numérique qui fait appel à l'accès conditionnel exigera la spécification de flux de données additionnels et de contraintes supplémentaires s'appliquant au système.

Dans le Système B, l'embrouillage peut avoir lieu au niveau du flux de transport ou du flux élémentaire de paquets. Le champ `transport_scrambling_control` doit être codé tel que défini dans le Tableau 8. Le champ `PES_scrambling_control` doit être codé tel que défini dans le Tableau 9.

TABLEAU 8

Champ de commande d'embrouillage du flux de transport pour le Système B

transport_scrambling_control	Fonction
00	Information utile dans le paquet non embrouillé
01	Réservé pour un usage futur par le Système B
10	Information utile dans le paquet de flux de transport embrouillé avec une clé «paire»
11	Information utile dans le paquet de flux de transport embrouillé avec une clé «impaire»

TABLEAU 9

Champ de commande d'embrouillage de PES pour le Système B

PES_scrambling_control	Fonction
00	Information utile dans le paquet non embrouillé
01	Réservé pour un usage futur par le Système B
10	Information utile dans le paquet PES embrouillé avec une «clé paire»
11	Information utile dans le paquet PES embrouillé avec une «clé impaire»

Les flux de transport et les flux élémentaires dont le champ scrambling_control_field n'a pas exclusivement la valeur «00» pendant la durée du programme doivent comporter un champ CA_descriptor en conformité avec le § 2.6.16 de la Norme ISO/CEI 13818-1. Le contenu des paquets d'un flux de transport contenant de l'information relative à l'accès conditionnel suit le format des sections de message CA spécifié dans l'Appendice 2 [ETSI, 1996a].

Dans le Système C, l'embrouillage peut avoir lieu au niveau du flux de transport. Le champ transport_scrambling_control doit être codé tel que défini dans le Tableau 10.

TABLEAU 10

Champ de commande d'embrouillage du flux de transport pour le Système C

transport_scrambling_control	Fonction
00	Information utile dans le paquet non embrouillé
01	Réservé pour un usage futur par le Système C
10	Information utile dans le paquet de flux de transport embrouillé avec une «clé paire»
11	Information utile dans le paquet de flux de transport embrouillé avec une «clé impaire»

Les flux de transport et les flux élémentaires dont le champ `scrambling_control` n'a pas exclusivement la valeur «00» pendant la durée du programme doivent comporter un champ `CA_descriptor` en conformité avec le § 2.6.16 de la Norme ISO/CEI 13818-1. Le contenu des paquets d'un flux de transport contenant de l'information relative à l'accès conditionnel suit le format des sections de message CA spécifié dans l'Appendice 3 [ARIB, 2003c].

2.2.8.2 Identification de programme/épisode/version

Dans le Système A, la norme d'identification de programme/épisode/version (identificateur de programme), à laquelle renvoie l'Appendice 1 [ATSC, 1996a], constitue un moyen d'identification exclusive des programmes, épisodes, versions et sources dans la syntaxe MPEG-2. Cette norme définit un paquet de données identificateur de programme qui peut être inséré dans le flux de transport. Un PID est attribué aux paquets de données d'identificateur de programme qui se trouvent dans le flux de transport pour chaque programme. Ce PID est identifié dans la PMT. Le contenu du paquet identificateur de programme peut varier afin de permettre l'identification particulière de chacun des éléments de programme (par exemple, programmes, publicités et matériels de nature promotionnelle) qui constituent le programme.

On pense qu'un flux du Système B permet également de transmettre ce paquet.

2.3 Fonctions de la Norme ISO/CEI 13818-1 non prises en charge par les normes du Système A, du Système B et du Système C

La définition de transport est fondée sur la norme des Systèmes MPEG-2, et sur la Norme ISO/CEI 13818-1; toutefois, elle ne met pas en œuvre tous les éléments de la norme. Le présent paragraphe décrit les éléments qui sont omis par les normes du Système A, du Système B et du Système C.

2.3.1 Flux de programme

Les normes du Système A, du Système B et du Système C s'appliquant à la transmission dans des applications de radiodiffusion n'incluent pas les parties de la Norme ISO/CEI 13818-1 qui traitent exclusivement des spécifications du flux de programme.

2.3.2 Images fixes

La norme du Système A n'inclut pas les parties de la norme du flux de transport ISO/CEI 13818-1, qui portent sur le modèle d'image fixe.

Annexe 2

Méthodes de multiplexage de services

1 Introduction

Dans la radiodiffusion télévisuelle numérique par voie hertzienne de Terre, un signal multiplexé numérique peut transporter plusieurs services de télévision, chacun étant constitué d'une ou plusieurs composantes vidéo, d'une ou plusieurs composantes audio, et aussi d'autres composantes facultatives, pouvant comprendre des données auxiliaires. Une méthode normalisée est nécessaire pour que le matériel récepteur puisse localiser le service qui l'intéresse et les composantes qui l'intéressent dans ce service, et créer pour l'utilisateur un environnement de navigation approprié lui offrant un accès convivial aux services numériques disponibles.

Les données numériques de transport pour la radiodiffusion télévisuelle numérique par voie hertzienne de Terre doivent contenir les PSI en conformité avec le § 2.4.4 de la Norme ISO/CEI 13818-1 (Systèmes MPEG-2) comme moyen normalisé utilisé pour faciliter l'accès aux services.

2 Informations propres aux programmes MPEG-2

Telle que définie à l'origine dans la Norme ISO/CEI 13818-1, la PSI se compose de quatre types de tables, soit la PAT, la PMT, la NIT et la table d'accès conditionnel (CAT, *Conditional Access Table*).

Une modification de la Norme ISO/CEI 13818-1 a ajouté une table additionnelle, la table de description de flux de transport (TSDT, *Transport Stream Description Table*).

2.1 Table d'association de programme (PAT)

La PAT établit la correspondance entre un numéro de programme (*program_number*) et la valeur du PID des paquets du flux de transport qui comportent la définition du programme (PMT).

La valeur 0x0000 du champ *program_number* constitue un cas spécial qui indique que le PID correspondant doit être le PID du réseau. Le PID du réseau contient des données qui définissent les paramètres matériels du réseau comme les fréquences des porteuses, les méthodes de modulation, etc. La définition du PID du réseau dépasse la portée de la Norme ISO/CEI 13818-1.

Dans le cas de flux de transport dans lesquels seule la SI du Système B ou du Système C est présente, le champ *program_number* peut prendre la valeur 0x0000. Si tel est le cas, la valeur du PID associé doit être 0x0010. Dans le cas de flux de transport dans lesquels seules les données PSIP du Système A sont présentes, le champ *program_number* peut prendre la valeur 0x0000. Si tel est le cas, la valeur du PID associé doit être 0x1FFB.

Dans le cas de flux de transport dans lesquels sont présentes à la fois les données PSIP du Système A et les données SI du Système B, ou à la fois les données PSIP du Système A et les données SI du Système C, le champ *program_number* ne peut pas prendre la valeur 0x0000 dans la PAT.

2.2 Table de mappage des programmes (PMT)

La PMT précise les types de composantes élémentaires constituant le service et le PID dans le flux de transport qui les transmet. La PMT constitue une méthode d'inclusion de descripteurs aux niveaux du service et de chaque composante individuelle.

2.3 Information réseau

La PAT peut renvoyer au PID du réseau, qui transporte les données dont la définition et la structure dépassent la portée de la norme des Systèmes MPEG-2.

2.4 Table d'accès conditionnel (CAT)

Afin de répondre aux besoins de contrôle d'accès, la table d'accès conditionnel associe respectivement à un ou plusieurs flux de messages de gestion des droits d'accès des valeurs distinctes de PID.

2.5 Table de description du flux de transport (TSDT)

La TSDT est définie comme contenant les données pouvant indiquer la méthode d'inclusion de données privées dans le flux de transport, ou encore elle peut transporter des descripteurs pouvant correspondre à tous les services transmis dans le flux de transport. Les flux binaires conformes à la

Norme ISO/CEI 13818-1 ne doivent pas forcément contenir une TSDT. Les décodeurs conformes à la Norme ISO/CEI 13818-1 ne doivent pas obligatoirement décoder les données que comporte la TSDT.

3 Information sur le système ou sur le service (SI)

De l'information sur le système (ou service) (SI) est incluse dans un flux de transport MPEG-2 afin d'aider l'utilisateur à sélectionner les services et/ou événements dans un multiplex numérique et de sorte que le récepteur soit en mesure de se configurer automatiquement selon le service sélectionné. L'information transportée dans les SI se compose de descriptions des services dans le flux de transport transmettant les SI ainsi que des services d'autres multiplex qui peuvent être disponibles dans un système. De manière générale, la SI complète et enrichit la PSI pertinente précisée dans la Norme ISO/CEI 13818-1 (Systèmes MPEG-2) et contenue dans la PAT et la PMT.

La PAT peut renvoyer au PID du réseau en donnant à un champ `program_number` la valeur 0x0000. La définition et la structure des tables transportées dans le PID du réseau dépassent la portée de la norme des Systèmes MPEG-2. Les données réseau sont définies dans trois normes actuellement en usage. La norme du Système A de télévision numérique définit l'information sur le programme et sur le système pour la radiodiffusion par voie hertzienne de Terre aux États-Unis d'Amérique (Appendice 1, [ATSC, 1997]). La norme du Système B de télévision numérique (Appendice 2, [ETSI, 1996a]) définit l'information sur le service pour divers médias, dont le câble, le satellite et la radiodiffusion par voie hertzienne de Terre. La norme du Système C de télévision numérique (Appendice 3, [ARIB, 2003a]) définit l'information sur le service pour la radiodiffusion par voie numérique.

3.1 Information sur le système et guide sur les programmes du Système A

La norme PSIP du Système A (Appendice 1, [ATSC, 1997]) préconise que les données PSIP soient transmises dans le PID 0x1FFB.

La norme définit une base de données sur la table guide principale et sur la table des canaux virtuels. Ces tables peuvent renvoyer à des informations sur les événements et à des messages de texte étendu transportés dans d'autres flux PID, ou peuvent contenir des informations concernant des événements présentes dans d'autres multiplex de transport ou dans d'autres canaux analogiques.

3.2 Information sur le service du Système B

La norme du Système B (Appendice 2, [ETSI, 1996a]) définit un certain nombre de tables dont l'emplacement correspond à des valeurs de PID attribuées à l'avance. Ces tables comprennent la NIT, la table de description du service (SDT, *Service Description Table*), la table d'information sur les événements (EIT, *Event Information Table*), la table de décalage temporel (TOT, *Time Offset Table*), la table d'état de déroulement (RST, *Running Status Table*), la table de temps et de date (TDT, *Time and Date Table*) et la table d'association de bouquet (BAT, *Bouquet Association Table*).

3.3 Information sur le service du Système C

La norme du Système C (Appendice 3, [ARIB, 2003a]) définit un certain nombre de tables dont l'emplacement correspond à des valeurs de PID attribuées à l'avance. Ces tables comprennent la NIT, la table de description du service (SDT, *Service Description Table*), la table d'information sur les événements (EIT, *Event Information Table*), la table de décalage temporel (TOT, *Time Offset Table*), la table d'état de déroulement (RST, *Running Status Table*), la table de temps et de date (TDT, *Time and Date Table*), la table d'association de bouquet (BAT, *Bouquet Association Table*), la table d'information sur les événements locaux (LIT, *Local Event Information Table*), la

table de la relation des événements (ERT, *Event Relation Table*), la table de transmission d'index (ITT, *Index Transmission Table*), la table d'annonces de contenu partiel (PCAT, *Partial Content Announcement Table*), la table de bourrage (ST, *Stuffing Table*), la table d'information de radiodiffusion (BIT, *Broadcaster Information Table*), la table d'information sur la table réseau (NBIT, *Network Board Information Table*) et la table de description liée (LDT, *Linked Description Table*).

3.4 Transmission compatible des données PSIP du Système A, SI du Système B et SI du Système C

L'UIT-R reconnaît que, en raison de besoins fonctionnels divergents, les méthodes de transmission des SI pour la radiodiffusion télévisuelle numérique par voie hertzienne de Terre varieront dans une certaine mesure à l'échelle de la planète. L'échange de programmation provenant de sources diverses demeurera nécessaire, ce qui imposera des contraintes particulières à la couche transport. L'harmonisation des normes relatives aux SI simplifie ces échanges et facilite l'interfonctionnement des systèmes.

L'harmonisation des SI du Système A, du Système B et du Système C exige:

- la réservation dans chaque norme de certaines valeurs de PID de données privées de l'utilisateur;
- l'allocation compatible des valeurs de table_ID;
- l'allocation compatible des valeurs d'étiquettes descriptives;
- l'allocation compatible des valeurs de stream_type;
- des règles compatibles d'utilisation des descripteurs définis dans la Norme MPEG.

3.4.1 Descripteurs du flux de transport

L'ISO/CEI a défini le champ TS_description_section (table_ID 0x03) afin de transporter les descripteurs de flux de transport dans le PID 0x0002.

Lorsque le flux de transport transporte l'information sur le système/sur le service de plusieurs systèmes, le champ TS_description_section peut être utilisé pour indiquer la présence de ces informations. Si c'est le cas, il doit apparaître dans le PID 0x0002, et il doit comporter un champ registration_descriptor ISO/CEI formaté selon le Tableau 11.

TABLEAU 11

Descripteur d'enregistrement UIT-R

Syntaxe	Nombre de bits	Mnémonique	Valeur
ITUR_registration_descriptor(){			
descriptor_tag	8	uimsbf	0x05
descriptor_length	8	uimsbf	0x0A
format_identif	32	uimsbf	
recommendation_number	32	uimsbf	
System_A_PSIP_present	1	bslbf	
System_B_SI_present	1	bslbf	
System_C_SI_present	1	bslbf	
reserved	13	bslbf	
}			

descriptor_tag:	champ de 8 bits qui identifie le type de descripteur. La valeur du descripteur registration_descriptor est 0x05.
descriptor_length:	compte sur 8 bits le nombre d'octets suivant le champ descriptor_length lui-même, dans ce cas, 10 octets.
format_identifieur:	valeur sur 32 bits qui identifie de manière non ambiguë l'organisme de normalisation fournissant le descripteur. Afin d'associer le flux de transport avec la présente Recommandation UIT-R, on utilisera la valeur d'identificateur de format qui sera déterminée plus tard.
recommendation_number:	champ de 32 bits qui associe le flux de transport avec la présente Recommandation UIT-R. Cette valeur doit être déterminée plus tard.
System_A_PSIP_present:	drapeau binaire qui, lorsqu'il est à un, indique que le flux de transport transporte des SI conformes à la norme PSIP du Système A (Appendice 1, [ATSC, 1997]). Lorsque ce drapeau est à zéro, l'information PSIP du Système A est absente.
System_B_SI_present:	drapeau binaire qui, lorsqu'il est à un, indique que le flux de transport transporte des SI conformes à la norme du Système B (Appendice 2, [ETSI, 1996a]). Lorsque ce drapeau est à zéro, l'information système du Système B est absente.
System_C_SI_present:	drapeau binaire qui, lorsqu'il est à un, indique que le flux de transport transporte des SI conformes à la norme du Système C (Appendice 3, [ARIB, 2003a]). Lorsque ce drapeau est à zéro, la SI du Système C est absente.

3.4.2 Réserveur des valeurs de PID

Certaines valeurs de PID dans la plage «privées-utilisateur» des PSIP/SI précisées pour chacun des deux systèmes doivent être réservées afin d'assurer un transport harmonieux des deux systèmes. A cette fin:

0x0000 à 0x000F:	sont réservées par la Norme ISO/CEI 13818-1.
0x0010 à 0x001F:	sont réservées à la transmission des SI du Système B (Appendice 2, [ETSI, 1996a]) ou des SI du Système C (Appendice 3, [ARIB, 2003a]). Le Système A (Appendice 1, [ATSC, 1995b]) permet que ces valeurs de PID soient utilisées pour les PMT et les composantes des flux élémentaires. Si cette restriction est appliquée au paradigme de programme défini au § 5.3 de l'Annexe C de la norme du Système A (Appendice 1, [ATSC, 1995b]), le numéro de programme 1 ne doit pas être utilisé. La plage de valeurs valides pour les numéros de programme sera de 2 à 255.
0x0020 à 0x002F:	sont utilisées ou réservées à la transmission des SI du Système C (Appendice 3, [ARIB, 2003a]).
0x1FFB:	est réservée à la transmission des informations PSIP du Système A.
0x1FFC:	est réservée à la transmission des informations sur le Système A [ATSC, 1996b] (n'est plus applicable à la radiodiffusion terrestre).
0x1FFD:	est réservée à la transmission des informations sur le Système A [ATSC, 1996c] (n'est plus applicable à la radiodiffusion terrestre).

3.4.3 Attribution des valeurs des identificateurs de tables

De manière stricte, la portée d'un champ `table_ID` ne s'étend pas au-delà du PID correspondant à cette table. Afin de réduire la confusion, il est toutefois fortement souhaitable que les valeurs de `table_ID` utilisées dans les flux PID non privés ne se chevauchent pas. Les valeurs de `table_ID` doivent donc être attribuées comme suit:

0x00 à 0x3F:	sont réservées par la Norme ISO/CEI 13818-1.
0x40 à 0x7F:	sont réservées aux SI du Système B et aux extensions de cette norme, ou aux SI du Système C et aux extensions de cette norme. Cette plage de valeurs de <code>table_ID</code> se trouve dans la plage privé/utilisateur du Système A.
0x80 à 0xBF:	sont disponibles pour les tables privées de l'utilisateur, sans qu'il y ait de conflit avec l'une quelconque des normes de SI.
0xC0 à 0xFE:	sont réservées aux SI du Système C et aux extensions de cette norme. Cette plage de valeurs de <code>table_ID</code> se trouve dans la plage «défini par l'utilisateur» du Système B.
0xC7 à 0xDF et 0xE6 à 0xFE:	sont réservées aux données PSIP du Système A et aux extensions de cette norme. Cette plage de valeurs de <code>table_ID</code> se trouve dans la plage «privé/utilisateur» du Système B.

3.4.4 Attribution des valeurs des étiquettes de descripteur

Les valeurs d'étiquettes de descripteur doivent être attribuées comme suit:

0x00 à 0x3F:	sont réservées par la Norme ISO/CEI 13818-1.
0x40 à 0x7F:	sont réservées aux SI du Système B et aux extensions de cette norme, ou aux SI du Système C et aux extensions de cette norme.
0x80 à 0xBF:	sont réservées aux données PSIP du Système A et aux extensions de cette norme.
0xC0 à 0xFE:	sont réservées aux SI du Système C et aux extensions de cette norme.

3.4.5 Attribution des valeurs de type de flux (`stream_type`)

Le champ `stream_type` est présent dans la PMT afin de spécifier la PMT qui est transmise dans les paquets identifiés dans le champ `elementary_PID` associé. Les valeurs de type de flux doivent être attribuées comme suit:

0x00 à 0x7F:	sont réservées par la Norme ISO/CEI 13818-1.
0x80 à 0xBF:	sont réservées au Système A et aux extensions de cette norme ([ATSC, 1997]).
0xC0 à 0xFF:	sont disponibles pour les types de flux privés de l'utilisateur, sans conflit avec l'une quelconque des normes.

3.4.6 Règles d'utilisation des descripteurs dans la PMT

Le fait que la PMT est une structure qui sera traitée par des équipements se conformant aux normes d'informations PSIP du Système A, SI du Système B ou SI du Système C soulève certaines questions relatives à la compatibilité.

3.4.6.1 Descripteurs d'enregistrement MPEG-2

La Norme MPEG-2 du Système A précise qu'un champ `registration_descriptor` MPEG-2 doit figurer dans la PMT au niveau du service (programme), afin de signaler qu'un service est conforme à la norme du Système A. La valeur prescrite du champ `format_identifier` est 0x474A 3934.

La norme du Système A précise aussi qu'un `registration_descriptor` est requis dans la PMT pour les flux élémentaires audio. Le champ `format_identifier` prendra alors la valeur 0x4143 2D33.

3.4.6.2 Descripteur de langue ISO 639 (ISO_639_language_descriptor)

La norme du Système B permet l'utilisation des codes de langue ISO 639.2/B et /T. Afin d'assurer la compatibilité avec les normes futures dérivées de la norme du Système A (Appendice 1, [ATSC, 1995b et 1997]), il est recommandé que seuls les codes ISO 639.2/B soient utilisés. Il est en outre recommandé qu'un champ `ISO_639_language_descriptor` soit inclus dans tous les flux élémentaires audio indiqués dans la PMT.

3.4.6.3 Descripteur de tampon de lissage (smoothing_buffer_descriptor)

La norme du Système A précise qu'un descripteur de tampon de lissage est utilisé afin de décrire le modèle standard de données PSIP; toutefois, elle n'exige pas la présence dans la PMT du descripteur de tampon de lissage relatif aux données PSIP.

3.4.6.4 Autres descripteurs définis par la Norme MPEG

Il n'y a aucune restriction à la présence d'autres descripteurs MPEG dans la PMT. La fonction et l'usage de ces descripteurs sont définis dans la Norme ISO/CEI 13818-1.

3.4.6.5 Descripteurs définis dans les SI du Système B

Les descripteurs suivants définis pour le Système B peuvent être présents dans la PMT et le matériel traitant les flux de transport conformément à la norme du Système A peut les négliger: `mosaic_descriptor` (descripteur de mosaïque, valeur d'étiquette = 0x51), `stream_identifier_descriptor` (descripteur d'identificateur de flux, valeur d'étiquette = 0x52), `teletext_descriptor` (descripteur de télétexte, valeur d'étiquette = 0x56), `subtitling_descriptor` (descripteur de sous-titrage, valeur d'étiquette = 0x59) et `service_move_descriptor` (descripteur de déplacement de service, valeur d'étiquette = 0x60). De plus, les descripteurs suivants définis pour le Système B peuvent être présents dans la PMT et le matériel traitant les flux de transport conformément à la norme du Système C peut les négliger: `teletext_descriptor` (descripteur de télétexte, valeur d'étiquette = 0x56), `subtitling_descriptor` (descripteur de sous-titrage, valeur d'étiquette = 0x59) et `service_move_descriptor` (descripteur de déplacement de service, valeur d'étiquette = 0x60).

3.4.6.6 Descripteurs définis par la norme du Système A

La norme PSIP du Système A réserve la plage 0x80 à 0xBF aux valeurs de descripteur d'étiquettes. Elle définit en particulier la valeur du descripteur de flux audio `audio_stream_descriptor` (valeur d'étiquette = 0x81) (voir la norme du Système A, Appendice 1, [ATSC, 1995a]). Le champ `audio_stream_descriptor` peut être présent dans la PMT et l'équipement non conforme à la norme audio du Système A peut le négliger. Il est à noter que l'inclusion d'un champ `registration_descriptor` dans la PMT pour le signal audio du Système A est facultative d'après la norme du Système A (Appendice 1, [ATSC, 1995a]).

3.4.6.7 Descripteurs définis dans les SI du Système C

Les descripteurs suivants définis pour le Système C peuvent être présents dans la PMT et le matériel traitant les flux de transport conformément à la norme du Système A ou à la norme du Système B peut les négliger: `country_availability_descriptor` (valeur d'étiquette = 0x49) `linkage_descriptor`

(valeur d'étiquette = 0x4A), component_descriptor (valeur d'étiquette = 0x50), parental_rating_descriptor (valeur d'étiquette = 0x55), hierarchical_transmission_descriptor (valeur d'étiquette = 0xC0), digital_copy_control_descriptor (valeur d'étiquette = 0xC1), target_region_descriptor (valeur d'étiquette = 0xC6), video_decode_control_descriptor (valeur d'étiquette = 0xC8), content_availability_descriptor (valeur d'étiquette = 0xDE), carousel_compatible_composite_descriptor (valeur d'étiquette = 0xF7), conditional_playback_descriptor (valeur d'étiquette = 0xF8), emergency_information_descriptor (valeur d'étiquette = 0xFC), data_component_descriptor (valeur d'étiquette = 0xFD) et system_management_descriptor (valeur d'étiquette = 0xFE). De plus, les descripteurs suivants définis pour le Système C peuvent être présents dans la PMT et le matériel traitant les flux de transport conformément à la norme du Système A peut les négliger: mosaic_descriptor (valeur d'étiquette = 0x51), stream_identifier_descriptor (valeur d'étiquette = 0x52).

Appendice 1

Norme du Système A

Références bibliographiques

- ATSC [1995a] Norme A/52. Digital Audio Compression Standard (AC-3), décembre. The United States Advanced Television Systems Committee (Comité de systèmes de télévision évolués).
- ATSC [1995b] Norme A/53. Digital Television Standard, septembre. The United States Advanced Television Systems Committee.
- ATSC [1996a] Norme A/57. Program/episode/version identification, août. The United States Advanced Television Systems Committee.
- ATSC [1996b] Norme A/56. System information for digital television, janvier. The United States Advanced Television Systems Committee.
- ATSC [1996c] Norme A/55. Program guide for digital television, janvier. The United States Advanced Television Systems Committee.
- ATSC [1997] Norme A/65. Program and System Information Protocol for Terrestrial Broadcast and Cable, décembre. The United States Advanced Television Systems Committee.

Bibliographie

- ATSC [octobre 1995] Norme A/54. Guide to the use of the ATSC digital television standard. The United States Advanced Television Systems Committee (Comité de systèmes de télévision évolués).
- ATSC [septembre 1996] Norme A/58. Recommended Practice, Harmonization with DVB SI in the use of the ATSC Digital Television Standard. The United States Advanced Television Systems Committee.

Appendice 2

Norme du Système B

Références bibliographiques

- ETSI [1995a] ETS 300 472. Digital broadcasting systems for television, sound and data services; Specification for conveying ITU-R System B Teletext in Digital Video Broadcasting (DVB) bitstreams, mai. Institut européen des normes de télécommunication (European Telecommunications Standards Institute), Sophia Antipolis, F-06291 Valbonne Cedex, France.
- ETSI [1995b] ETR 162. Digital broadcasting systems for television, sound and data services; Allocation of Service Information (SI) codes for Digital Video Broadcasting (DVB) systems, octobre. Institut européen des normes de télécommunication (European Telecommunications Standards Institute), Sophia Antipolis, F-06291 Valbonne Cedex, France.
- ETSI [1996a] ETS 300 468. Edition 2, Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for Service Information (SI) in DVB systems, octobre. Institut européen des normes de télécommunication (European Telecommunications Standards Institute), Sophia Antipolis, F-06291 Valbonne Cedex, France.
- ETSI [1996b] ETR 211. Digital Video Broadcasting (DVB); Guidelines on implementation and usage of DVB service information, mai. Institut européen des normes de télécommunication (European Telecommunications Standards Institute), Sophia Antipolis, F-06291 Valbonne Cedex, France.
- ETSI [1996c] ETR 289. Digital Video Broadcasting (DVB); Support for use of scrambling and Conditional Access (CA) within digital broadcasting systems, octobre. Institut européen des normes de télécommunication (European Telecommunications Standards Institute), Sophia Antipolis, F-06291 Valbonne Cedex, France.
- ETSI [septembre 1997] ETS 300 743. Edition 1, DE/JTC-DVB-17 Digital Video Broadcasting (DVB); DVB Subtitling system. Institut européen des normes de télécommunication (European Telecommunications Standards Institute), Sophia Antipolis, F-06291 Valbonne Cedex, France.

Bibliographie

- ETSI [mai 1996] ETR 154. Digital Video Broadcasting (DVB); Implementation guidelines for the use of MPEG-2 systems, video and audio in satellite and cable broadcasting applications. Institut européen des normes de télécommunication (European Telecommunications Standards Institute), Sophia Antipolis, F-06291 Valbonne Cedex, France.

Appendice 3

Norme du Système C

Références bibliographiques

- ARIB [2003a] STD-B10. Version 3.7. Service information for digital broadcasting system, juin. Association of Radio Industries and Businesses.
- ARIB [2003b] STD-B24. Version 3.7. Data coding and transmission specification for digital broadcasting, juin. Association of Radio Industries and Businesses.
- ARIB [2003c] STD-B25. Version 4.0. Conditional access of digital broadcasting, février. Association of Radio Industries and Businesses.
- ARIB [2003d] STD-B32. Version 1.4. Video coding, audio coding and multiplexing specifications for digital broadcasting, juin. Association of Radio Industries and Businesses.

Bibliographie

- ARIB [juin, 2003] TR-B14. Version 1.4, Operational guidelines for digital terrestrial television broadcasting. Association of Radio Industries and Businesses.
-

