



Le régulateur de la communication
audiovisuelle et numérique

**PROFIL DE SIGNALISATION
POUR LA DIFFUSION DES SERVICES
DE LA TELEVISION NUMERIQUE DE TERRE
METROPOLITAINE ET ULTRAMARINE**

Version 4.0
octobre 2023

Table des matières

1	INTRODUCTION.....	5
1.1	OBJET DU DOCUMENT.....	5
1.2	ORGANISATION DU DOCUMENT.....	7
2	RÉFÉRENCES.....	8
3	ABRÉVIATIONS.....	9
4	LE CONTEXTE DE LA DIFFUSION SUR LA TNT.....	11
4.1	LE RÉSEAU TNT.....	11
4.2	LA CANALISATION TNT.....	12
4.3	LES SERVICES DIFFUSÉS SUR LA TNT.....	12
4.3.1	<i>La typologie des services.....</i>	<i>12</i>
4.3.2	<i>La couverture géographique des services.....</i>	<i>12</i>
4.4	L'IDENTIFICATION DES SERVICES.....	13
4.5	LES MODIFICATIONS DU PLAN DE SERVICE.....	13
4.5.1	<i>L'apparition (ou la disparition) d'un service.....</i>	<i>13</i>
4.5.2	<i>Les modifications de portée nationale.....</i>	<i>13</i>
4.5.3	<i>Les modifications de portée régionale ou locale.....</i>	<i>14</i>
4.6	LE DÉCROCHAGE LOCAL (VARIATION LOCALE).....	14
5	LES SERVICES DE TÉLÉVISION.....	15
5.1	PRESENTATION GENERALE.....	15
5.2	LES CARACTÉRISTIQUES DE LA COMPOSANTE VIDÉO.....	15
5.2.1	<i>Le format de l'image.....</i>	<i>16</i>
5.2.2	<i>La zone utile de l'image (AFD).....</i>	<i>17</i>
5.3	LES CARACTÉRISTIQUES DES COMPOSANTES SONORES.....	17
5.3.1	<i>La langue de la composante sonore.....</i>	<i>17</i>
5.3.1.1	Composantes sonores rétrocompatibles codées en MPEG-1 Layer 2, AC-3, E-AC3, MPEG-4 HE-AAC v1, MPEG-4 HE-AAC v2.....	18
5.3.1.2	Composante sonore NGA (AC-4).....	18
5.3.2	<i>L'audiodescription.....</i>	<i>19</i>
5.3.2.1	Composante sonore rétrocompatible codée en MPEG-1 Layer 2, AC-3, E-AC3, MPEG-4 HE-AAC v1, MPEG-4 HE-AAC v2.....	19
5.3.2.2	Composante sonore NGA (AC-4).....	20
5.4	LES CARACTÉRISTIQUES DES SOUS-TITRES.....	21
5.4.1	<i>sous-titres DVB-subtitling.....</i>	<i>21</i>
5.4.1.1	Sous-titres à destination des personnes sourdes ou malentendantes.....	21
5.4.1.2	Sous-titres en version multilingue.....	22
5.4.2	<i>Sous-titres DVB-TTML.....</i>	<i>22</i>
5.4.2.1	Introduction.....	22
5.4.2.2	Caractéristiques Techniques du DVB-TTML.....	23
5.5	LES INFORMATIONS DE DESCRIPTION DES PROGRAMMES (EIT).....	23
5.5.1	<i>Croisement des informations (EIT other).....</i>	<i>23</i>
5.6	LES APPLICATIONS INTERACTIVES.....	24
5.6.1	<i>Déclaration des applications interactives.....</i>	<i>24</i>
5.6.2	<i>Description des applications interactives.....</i>	<i>24</i>
5.6.3	<i>Composante de données HbbTV.....</i>	<i>25</i>

5.6.4	<i>Composante d'événements</i>	25
5.7	TRANSITIONS EN CLAIR / EN CRYPTÉ	25
5.7.1	<i>Mot de contrôle chiffré (ECM)</i>	25
5.7.2	<i>Droits d'accès (EMM)</i>	25
6	LES SERVICES DE MÉDIAS AUDIOVISUELS À LA DEMANDE	26
6.1	SIGNALISATION DU SERVICE.....	26
7	LES SERVICES DE DONNÉES	26
7.1	LES SERVICES INTERACTIFS	26
7.2	LES SERVICES DE TÉLÉCHARGEMENT	26
7.2.1	<i>Les profils DVB SSU</i>	27
7.2.2	<i>Signalisation du service</i>	27
7.2.3	<i>Description du service</i>	28
8	PROFIL DE SIGNALISATION PSI/SI	29
8.1	INTRODUCTION.....	29
8.2	INFORMATIONS PSI	29
8.2.1	<i>Liste des tables</i>	29
8.2.2	<i>La table PAT</i>	30
8.2.3	<i>La table PMT</i>	30
8.2.4	<i>La table CAT</i>	31
8.3	INFORMATION SI	31
8.3.1	<i>Liste des tables</i>	31
8.3.2	<i>La table BAT</i>	32
8.3.3	<i>La table NIT</i>	32
8.3.4	<i>La table SDT</i>	33
8.3.5	<i>Les tables EIT</i>	34
8.3.6	<i>La table TOT</i>	36
8.3.7	<i>La table AIT</i>	36
8.3.8	<i>Les tables dfit</i>	37
8.3.9	<i>Mise à jour des tables SI</i>	37
8.4	FOCUS SUR QUELQUES IDENTIFIANTS UTILISÉS SUR LA TNT	37
8.4.1	<i>Original_network_id et network_id</i>	37
8.4.2	<i>Bouquet_id</i>	38
8.4.3	<i>Transport_stream_id</i>	38
8.4.4	<i>Service_id</i>	38
8.4.5	<i>Cell_id</i>	39
8.5	FOCUS SUR QUELQUES DESCRIPTEURS PARTICULIERS UTILISÉS SUR LA TNT.....	40
8.5.1	<i>Service_type</i>	40
8.5.2	<i>Logical_channel_descriptor</i>	41
8.5.3	<i>HD_simulcast_logical_channel_descriptor</i>	43
8.5.4	<i>Parental_rating_descriptor</i>	45
8.5.5	<i>ISO_639_language_descriptor</i>	46
8.5.6	<i>Supplementary_audio_descriptor</i>	46
8.5.7	<i>AC3_descriptor et E_AC3_descriptor</i>	47
8.5.8	<i>AC4_descriptor</i>	48
8.5.9	<i>Audio Preselection Descriptor</i>	49
8.5.10	<i>Message_descriptor</i>	52
8.5.11	<i>Subtitling_descriptor</i>	53

8.5.12	<i>Component_descriptor</i>	53
8.5.13	<i>TTML SUBTITLING DESCRIPTOR</i>	54
8.5.14	<i>Taille maximale des champs et chaînes de caractères</i>	58
ANNEXE A	(à titre informatif) : Utilisation de la signalisation par les terminaux	59
A.1	Installation du terminal	59
A.2	Gestion des composantes audio	60
A.3	Comportement en cas de simulcast ttml et dvb-sub	60
A.4	Comportement en cas de modification de configurations	60
A.5	Traitement des SI incorrects	61
ANNEXE B	(à titre informatif) : Signalisation des téléchargements en profil étendu	63
B.1	Identification du ou des services portant une MAJ	63
B.2	Interopérabilité	65
ANNEXE C	(à titre informatif) : Signalisation d'une application interactive HbbTV	66
C.1	Description des applications interactives HbbTV	67
ANNEXE D	: service_id attribués aux services de télévision métropolitains	69
ANNEXE E	: service_id attribués aux services de télévision ultramarins	71

1 INTRODUCTION

1.1 OBJET DU DOCUMENT

En application de l'article 12 de la loi n° 86-1067 du 30 septembre 1986 relative à la liberté de communication, les caractéristiques techniques des signaux émis pour la fourniture des services de communication audiovisuelle diffusés par voie hertzienne numérique terrestre sont fixées par arrêté du Gouvernement. Ainsi, l'arrêté du 24 décembre 2001 fixe les caractéristiques des signaux émis pour la télévision numérique hertzienne terrestre [11].

En outre, les caractéristiques des signaux diffusés sur la télévision numérique terrestre (TNT) sont conformes aux décisions de l'Autorité de régulation de la communication audiovisuelle et numérique autorisant :

- les chaînes de la TNT à utiliser une ressource radioélectrique pour l'exploitation d'un service de télévision ;
- les opérateurs de multiplex à assurer les opérations techniques nécessaires à la transmission et à la diffusion des programmes.

En particulier, ceux-ci sont tenus de respecter les règles d'usage de la ressource prévues par leur autorisation, notamment celles du présent document.

Ce document spécifie le profil de signalisation des services de la télévision numérique de terre en France métropolitaine et dans les départements et collectivités d'Outre-Mer¹. Les signaux de la TNT en métropole et en Outre-Mer sont diffusés selon les normes DVB-T [16] et DVB-T2 [17]. Les services diffusés en DVB-T2 peuvent être diffusés en HD-HDR ou en UHD-HDR (cf. 5.2.1), également dénommée simplement UHD, sans commutation de format d'image.

L'offre de service diffusée en TNT prévoit :

- des services de télévision nationaux, nationaux à déclinaisons régionales et locales, locaux, en clair ou sous conditions d'accès, ainsi que leurs données associées ;
- des services de médias audiovisuels à la demande (SMAD) ;
- des services de téléchargement de données comme les mécanismes de mise à jour des équipements de réception TNT à la vente (i.e. hors terminaux des distributeurs d'offres payantes).

Les services décrits dans ce document ont pour cible principale les terminaux fixes, adaptateurs TNT ou téléviseurs avec adaptateur TNT intégré, reliés à une antenne de toit.

¹ Guyane, Réunion, Martinique, Guadeloupe, Polynésie, Saint-Martin, Saint-Barthélemy, Mayotte, Saint Pierre et Miquelon, Wallis et Futuna, Nouvelle-Calédonie.

Une description détaillée du contenu de certaines tables PSI[1]/SI[2] diffusées sur le réseau TNT métropolitain et outre-mer est disponible auprès de la Direction de la télévision et de la vidéo à la demande de l'Autorité (cten@arcom.fr) et sur l'extranet de la CTEN.

1.2 ORGANISATION DU DOCUMENT

Le chapitre 2 fournit la liste des documents référencés dans ce profil de signalisation.

Le chapitre 3 référence la liste des acronymes utilisés dans ce document.

Le chapitre 4 rappelle quelques caractéristiques inhérentes à la diffusion de services sur la TNT.

Le chapitre 5 porte sur la signalisation des différents types de services de télévision de la TNT.

Le chapitre 6 porte sur la signalisation des services de média audiovisuels à la demande (SMAD).

Le chapitre 7 porte sur la signalisation des services de données.

Le chapitre 8 décrit quelques caractéristiques de la signalisation PSI[1]/SI[2] utilisée sur la TNT.

En annexe :

En annexe A figure, à **titre informatif**, le comportement possible de récepteurs TNT pour leur installation sur le réseau, en cas de modification de la configuration de ce réseau ou encore lorsque la signalisation diffusée est incorrecte ou erronée.

En annexe B figure, à **titre informatif**, la signalisation pour un téléchargement DVB SSU en profil étendu.

En annexe C figure, à **titre informatif**, un exemple de signalisation pour les applications interactives HbbTV des services de télévision.

En annexe D figure la liste des identifiants de service attribués aux services de télévision métropolitains.

En annexe E figure la liste des identifiants de service attribués aux services de télévision ultramarins.

2 RÉFÉRENCES

Les documents suivants sont référencés dans le profil de signalisation.

- [1] ISO/IEC 13818-1 : « Information Technology – Generic coding of Moving pictures and associated Audio Information – Part I: Systems – International Standard (IS) ».
- [2] ETSI EN 300 468 : « Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for service Information (SI) in DVB systems ».
- [3] ETSI TS 101 211 : « Digital Video Broadcasting (DVB); Guidelines on implementation and usage of service information ».
- [4] ETSI EN 301 192 : « Digital Video Broadcasting (DVB); DVB Specification for data broadcasting ».
- [5] ISO/IEC 13818-6 : « Information Technology – Generic coding of Moving pictures and associated Audio Information – Part 6: Extension for Digital Storage Media Command and Control (DSM-CC) – International Standard (IS) ».
- [6] ETSI TS 102 809: «Signalling and carriage of interactive applications and services in hybrid broadcast / broadband environments».
- [7] IEC/CENELEC 62 216: « Baseline Digital Terrestrial TV Receiver Specification ».
- [8] ETSI EN 300 743: « Digital Video Broadcasting (DVB); Subtitling systems ».
- [9] ETSI TS 101 154: « Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for the use of Video and Audio Coding in Broadcasting Applications based on the MPEG-2 Transport Stream ».
- [10] ETSI TS 102 006: « Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for System Software Update in DVB Systems ».
- [11] Arrêté du 24 décembre 2001 relatif à la télévision numérique hertzienne terrestre fixant les caractéristiques des signaux émis, modifié notamment par l'arrêté du 5 novembre 2015.
- [12] Arrêté du 27 décembre 2001 relatif aux caractéristiques des équipements de réception des services diffusés par voie hertzienne numérique terrestre, modifié par l'arrêté du 26 mai 2005.
- [13] ISO/IEC 14496-10: « Information technology – Coding of audio-visual objects, Part 10: Advanced Video Coding ».
- [14] ISO/IEC 23008-2:2020: « Information technology — High efficiency coding and media delivery in heterogeneous environments, Part 2: High efficiency video coding ».
- [15] ISO/IEC 13818-2: « Generic coding of moving pictures and associated audio, Part 2 : Video ».
- [16] ETSI EN 300 744: « Framing structure, channel coding and modulation for digital terrestrial television ».
- [17] ETSI EN 302 755: « Frame structure channel coding and modulation for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2) »

- [18] ETSI EN 303 560: « Digital Video Broadcasting (DVB); TTML subtitling systems»
- [19] NorDig Rules of Operation v. 3.2
- [20] ETSI TS 103 190-2: «Digital Audio Compression (AC-4) Standard Part 2: Immersive and personalized audio »
- [21] ETSI TS 102 366: « Digital Audio Compression (AC-3, Enhanced AC-3) Standard »

3 ABRÉVIATIONS

AFD	Active Format Description
AIT	Application Information Table
BAT	Bouquet Association Table
BER	Bit Error Rate
CAT	Conditional Access Table
CRC	Cyclic Redundancy Check
DFIT	Downloadable Font Information Table
DMI	Dynamic Mapping Information
DVB	Digital Video Broadcasting
ECM	Entitlement Control Message
EIT	Event Information Table
EMM	Entitlement Management Message
HBBTV	Hybrid Broadcast Broadband Television
HD	High Definition
HDR	High Dynamic Range
MFN	Multi Frequency Network
MPEG	Moving Picture Experts Group
NIT	Network Information Table
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing
OUI	Organization Unique Identifier
PAT	Program Association Table
PCR	Program Clock Reference
PID	Packet Identifier
PMT	Program Map Table
PSI	Program Specific Information
QAM	Quadrature Amplitude Modulation

QEF	Quasi Error Free
RST	Running Status Table
SD	Standard Definition
SDT	Service Description Table
SDR	Standard Dynamic Range
SFN	Single Frequency Network
SI	Service Information
SMAD	Service de Médias Audiovisuels à la Demande
SSU	System Software Update
TDT	Time Date Table
TNT	Télévision Numérique Terrestre
TOT	Time Offset Table
TPS	Transmission Parameter Signaling
TS	Transport Stream
UHD	Ultra haute définition
UHF	Ultra High Frequency
UNT	Update Notification Table

4 LE CONTEXTE DE LA DIFFUSION SUR LA TNT

4.1 LE RÉSEAU TNT

Le réseau de diffusion terrestre est constitué d'un ensemble de sites d'émission. Pour chaque multiplex de la TNT, il en résulte des zones de couverture qui dépendent des caractéristiques des différents sites d'émission qui composent leur réseau. Ainsi, certains multiplex de la TNT peuvent ne pas être accessibles dans certaines zones géographiques couvertes par d'autres multiplex de la TNT. Inversement, les zones de couverture d'un même multiplex peuvent se recouvrir localement. Un récepteur TNT est donc susceptible d'avoir accès à une offre de service composée différemment selon la zone géographique considérée. La signalisation de la TNT fournit les informations nécessaires à la restitution de cette offre de service sur les récepteurs.

Une cellule de la TNT représente la zone géographique sur laquelle un multiplex est diffusé en utilisant les mêmes paramètres de diffusion. Elle correspond à une zone de couverture où le signal peut être émis par une ou plusieurs fréquences. Dans le premier cas, on parlera de configuration SFN (iso-fréquence). Dans le second cas, on parlera de configuration MFN (multi-fréquences). Les deux configurations existent sur le réseau TNT français. Il est à noter que le fait qu'un multiplex soit en configuration SFN sur une zone n'implique nullement que les autres le soient aussi sur cette même zone.

Un identifiant de cellule (champ `cell_id`) est transmis par chaque émetteur au niveau de la couche physique des paramètres de diffusion (dans des informations de signalisation nommées TPS). Une valeur de `cell_id` est affectée à chaque opérateur de multiplex (voir 8.4.5). Il est rappelé qu'une même valeur de `cell_id` pour l'ensemble des émetteurs d'une plaque SFN est nécessaire afin d'assurer leur synchronisation.

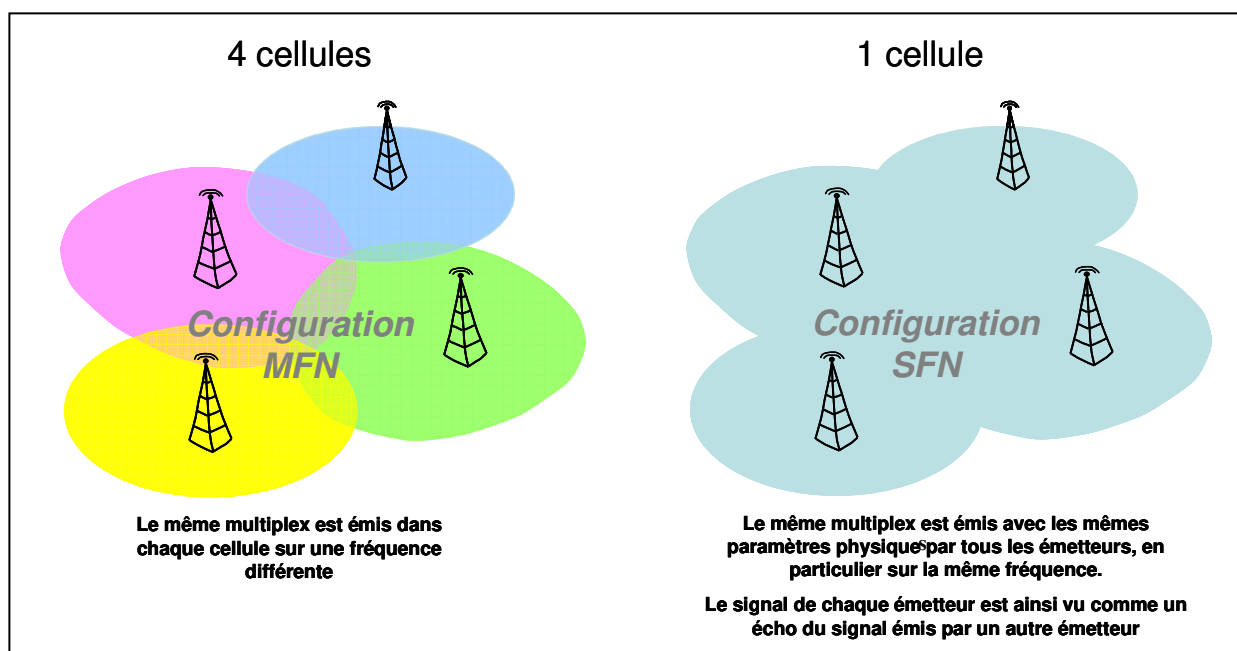


Figure 1 : La notion de cellule – les configurations SFN et MFN

4.2 LA CANALISATION TNT

La ressource spectrale utilisée pour la diffusion de la TNT en France couvre les bandes VHF III, UHF IV et UHF V ; elle est découpée en canaux de largeur de bande de 7 ou 8 MHz.

La fréquence centrale des canaux considérés prend une valeur selon la formule suivante :

- En VHF (canalisation de 7 MHz) :
Lorsque la bande III VHF est employée, les fréquences de centrage f_c des signaux DVB-T RF reçus sont :

$$f_c = 177,5 \text{ MHz} + (N - 5) \times 7 \text{ MHz}$$
$$N = \{5, \dots, 12\} \text{ (numéro de canal VHF)}$$

- En UHF (canalisation de 8 MHz) :
Lorsque les bandes UHF IV et V sont employées, les fréquences de centrage f_c des signaux DVB-T ou DVB-T2 RF reçus sont :

$$f_c = 474 \text{ MHz} + (N - 21) \times 8 \text{ MHz} + n \times f_{\text{offset}}$$
$$N = \{21, \dots, 60\} \text{ (numéro de canal UHF)}$$

où f_c est la fréquence de centrage du signal, f_{offset} est un décalage par rapport à la fréquence centrale du canal de + 166 kHz et où n peut prendre les valeurs $\{-1, 0, +1\}$. Pour la grande majorité des émetteurs TNT, suite au passage au tout numérique, la valeur n est actuellement fixée à 1.

La liste des canaux affectés aux multiplex de la TNT en métropole et en Outre-Mer est disponible sur le site internet de l'Arcom.

4.3 LES SERVICES DIFFUSÉS SUR LA TNT

4.3.1 LA TYPOLOGIE DES SERVICES

Trois types de service sont diffusés sur le réseau hertzien numérique terrestre :

- **les services de télévision** : ils sont l'objet du chapitre 5 ;
- **les services de médias audiovisuels à la demande** : ils sont l'objet du chapitre 6 ;
- **les services de données** : ils sont l'objet du chapitre 7.

4.3.2 LA COUVERTURE GÉOGRAPHIQUE DES SERVICES

Différentes configurations de couverture existent pour les services de la TNT :

- **les services nationaux** : un service national est un service diffusé sur l'ensemble du territoire national ;
- **les services locaux** : un service local est un service dont la couverture est locale.
- **les services à décrochages locaux ou régionaux** : un service à décrochage(s) local(aux) ou régional(aux) est un service national dont certains programmes sont substitués, en un ou plusieurs points du territoire, par des programmes locaux ou régionaux.

4.4 L'IDENTIFICATION DES SERVICES

La spécification DVB [2] définit l'identification d'un service, de façon unique, par un triplet d'identifiants (`original_network_id`; `transport_stream_id`; `service_id`) :

- l'identifiant `original_network_id` est unique pour la TNT à la fois en métropole et en Outre-Mer. Sa valeur est spécifiée au chapitre 8.4.1.
- les valeurs de l'identifiant `transport_stream_id` retenues pour les multiplex de la TNT sont décrites au chapitre 8.4.3.
- l'identifiant `service_id` est propre à chaque service mais peut être affecté à plusieurs décrochages régionaux ou locaux d'un même service. C'est notamment le cas pour les décrochages de France 3 lorsque la couverture des émetteurs est bien distincte (voir l'exemple du chapitre 4.6).

4.5 LES MODIFICATIONS DU PLAN DE SERVICE

4.5.1 L'APPARITION (OU LA DISPARITION) D'UN SERVICE

L'apparition (ou la disparition) d'un service de la TNT entraîne notamment la mise à jour des tables PAT (8.2.2) et SDT Actual (8.3.4) du multiplex qui porte ce service, ainsi que l'adjonction (ou la suppression) de la table PMT associée.

L'impact de l'apparition (ou de la disparition) d'un service de la TNT sur la table NIT (8.3.3) est détaillé dans le chapitre 4.5.2 pour les services nationaux et dans le chapitre 0 pour les autres types de service.

4.5.2 LES MODIFICATIONS DE PORTÉE NATIONALE

Toute modification du plan de service affectant les services nationaux, faisant partie d'un des multiplex métropolitains ou ultra-marins comportant des services nationaux fait l'objet d'une nouvelle version de la table NIT. L'introduction de cette modification est coordonnée pour une mise en diffusion simultanée sur les différents multiplex de la TNT. En Outre-Mer, les tables NIT sont indépendantes entre elles et de celle de la TNT métropolitaine : leur numéro de version et leur contenu évoluent séparément. Chaque département ou collectivité d'Outre-Mer possède donc une table NIT spécifique.

Une modification de portée nationale du plan de service peut avoir plusieurs objectifs :

- la recomposition de multiplex existants, s'accompagnant, par exemple, de l'apparition d'un ou plusieurs services nationaux,
- l'apparition d'un nouveau multiplex.

4.5.3 LES MODIFICATIONS DE PORTÉE RÉGIONALE OU LOCALE

Toute modification du plan de service ayant un caractère régional ou local est prise en compte dans la table NIT de la TNT : soit ces modifications peuvent être anticipées à l'occasion d'une modification à portée nationale, soit cette mise à jour n'est pas répercutée au niveau des multiplex métropolitains ou ultra-marins comportant des services nationaux. Dans ce second cas, la modification de portée régionale ou locale n'est pas accompagnée d'une incrémentation du numéro de version de la table NIT. Dans les deux cas, l'objectif est de ne pas notifier au niveau national une modification dont la portée est régionale ou locale.

Une modification de portée régionale ou locale du plan de service peut avoir plusieurs objectifs :

- l'apparition (ou la disparition) d'un service local inclus dans un des multiplex à couverture nationale ou localisé sur un multiplex à couverture locale ;
- l'apparition (ou la disparition) d'une variation locale ou régionale d'un service national.

4.6 LE DÉCROCHAGE LOCAL (VARIATION LOCALE)

Les décrochages locaux (variation locale d'un service) décrits dans ce document sont réalisés exclusivement par substitution des composantes d'un service national ou régional par les composantes d'un service local.

Le décrochage local d'un service n'a pas d'incidence sur sa signalisation dans le cas où il n'y a pas de changement dans les caractéristiques de ses composantes. Dans le cas contraire (exemple d'une composante audio dont le codage est différent), la signalisation est modifiée en conséquence (dans cet exemple, seule la PMT est modifiée).

Exemple du décrochage d'un service régional à variation locale :

Sur la région Bretagne, le programme régional France 3 dispose d'une variation locale sur les émetteurs de Brest et Vannes. Si pendant une partie de la journée, les programmes diffusés sont identiques, lors des variations locales, les programmes sont différents. Ainsi, au sein du multiplex R1, le programme France 3 diffusé à Brest (et Vannes) et celui diffusé à Rennes sont identifiés de manières différentes, chacun ayant son propre identifiant de service, en permanence. Le même numéro logique peut toutefois être associé au service régional et au service régional à variation locale de Brest (voir le descripteur `logical_channel_descriptor()` au paragraphe 8.5.2).

Par ailleurs, dans certaines zones géographiques, un récepteur TNT recevant le signal de différents émetteurs TNT peut recevoir plusieurs variantes d'un même service. Dans ce cas, une renumérotation de certaines variantes peut être réalisée par le récepteur TNT.

Enfin, il convient de noter une particularité française qui fait que certains services locaux ainsi que les services à variantes régionales de France 3 partagent un même triplet d'identifiants (`original_network_id`; `transport_stream_id`; `service_id`). Par exemple, plusieurs services régionaux de France 3 dont le numéro logique est 3 présentent le même identifiant `service_id` 0x0111 sur des multiplex aux mêmes identifiants `transport_stream_id`. Cette solution a été adoptée dès 2007 et consolidée sur la période 2011/2012 de manière à limiter le nombre `service_id` attribués par multiplex.

5 LES SERVICES DE TÉLÉVISION

Les services de télévision de la TNT disposent d'un numéro logique (champ `logical_channel_number`) selon les modalités décrites aux paragraphes 8.4.4 et 8.5.2.

Les différents types de service de télévision (champ `service_type`) sont décrits au paragraphe 8.5.1. Cette classification est déclarée dans la table NIT (8.3.3) et dans la table SDT (8.3.4) associée au service de télévision.

5.1 PRESENTATION GENERALE

- Un service de télévision est composé d'une composante vidéo et au moins d'une composante sonore associée. L'arrêté signal [11] impose les normes de codage à utiliser pour la compression des composantes vidéo et sonores. Les services de télévision diffusés en définition standard (SD) et en haute définition (HD) comprennent une composante vidéo codée en MPEG-4 Partie 10 (ISO/IEC 14496 10). Les services diffusés en ultra-haute définition et les services dont la diffusion est conforme à la norme EN 302 755 (DVB-T2) comprennent une composante vidéo codée en HEVC Partie 2 (ISO/IEC 23008-2). La composante d'audiodescription et au moins une autre composante audio doivent être codées en MPEG-1 Layer 2 (ISO/IEC 13818-3) ou en AC3/E-AC3 (TS 102 366) pour la SD ou la HD. Pour les services dont la composante vidéo utilise la norme HEVC, la composante d'audiodescription et au moins une autre composante audio doivent respecter la norme E-AC3 [11]. A titre optionnel, les composantes audio peuvent être diffusées au format AC-4.

Le format de la composante vidéo d'un service de télévision peut être standard (SD) 4/3, SD 16/9, HD 16/9 ou HD-HDR ou UHD 16/9. Le format d'image (4/3 ou 16/9) peut varier dynamiquement en fonction du programme.

En complément de leur composante vidéo et de leur composante audio principale, les services de télévision peuvent proposer plusieurs types de données associées destinées à enrichir leurs programmes :

- une composante sonore en multi-canal (voire plusieurs) ;
- une composante sonore d'audiodescription ;
- une composante sonore multilingue (voire plusieurs) ;
- une composante de sous-titres à destination des personnes sourdes ou malentendantes (voire plusieurs) ;
- une composante de sous-titres multilingue (voire plusieurs) ;
- une application interactive (voire plusieurs) ;
- des informations relatives aux programmes en cours et à venir. Ces informations sont obligatoires en diffusion.

5.2 LES CARACTÉRISTIQUES DE LA COMPOSANTE VIDÉO

Les caractéristiques de la composante vidéo des services de télévision sont conformes à la spécification ETSI TS 101 154 [9].

5.2.1 LE FORMAT DE L'IMAGE

Conformément à l'arrêté signal [11], les formats suivants sont susceptibles d'être utilisés :

- **Service de télévision SD en clair ou en payant :**
 - MPEG-4 MP @ L.3
 - Débit maximum 10 Mbits/s
 - Résolution 720x576, 704x576, 544x576, 480x576, 352x576

- **Service de télévision HD en clair ou en payant :**
 - MPEG-4 HP @ L.4
 - Débit maximum 20 Mbits/s
 - Résolution 1920x1080i, 1440x1080i, 1280x720p

- **Service de télévision HD-HDR**
 - HEVC Main10 @ L.4.1
 - Débit maximum 20 Mbit/s
 - Résolution 1920x1080p50
 - Colorimétrie ITU-R BT.2020
 - High Dynamic Range HLG10 ou PQ10 suivant les spécifications ETSI TS 101 154 [9] avec ajout possibles de métadonnées statiques ou dynamiques suivant les spécifications ETSI TS 101 154 [9]

- **Service de télévision UHD-HDR, également dénommé UHD**
 - HEVC Main10 @ L.5.1
 - Débit maximum 40 Mbit/s
 - Résolution 3840x2160p50
 - Colorimétrie ITU-R BT.2020
 - High Dynamic Range HLG10 ou PQ10 suivant les spécifications ETSI TS 101 154 [9] avec ajout possibles de métadonnées statiques ou dynamiques suivant les spécifications ETSI TS 101 154 [9]

Les services HD- HDR et UHD-HDR utilisent des caractéristiques statiques, sauf pour la possible présence et le type de métadonnées statiques et dynamiques.

Le format de l'image (champ `aspect_ratio_information`) doit être renseigné pour chaque entête de séquence (sequence header) de la composante vidéo selon les paramètres définis dans le

<code>aspect_ratio_information</code>	Format	Commentaire
0010	4:3	
0011	16:9	Obligatoire pour la composante vidéo des services de télévision en HD et UHD

Tableau 1 : Format de l'image de la composante vidéo

5.2.2 LA ZONE UTILE DE L'IMAGE (AFD)

L'AFD décrit la zone réellement utile de l'image. Il est optionnel en diffusion. Par exemple, lorsqu'un programme en HD déclaré au format 16/9 (par défaut) contient en réalité un programme au format 4/3, l'AFD peut le préciser.

Le Tableau 2 fournit un rappel de l'interprétation de l'information l'AFD issue de la spécification TS 101 154 [9].

Active_format_description	Format de la « zone d'intérêt »
0000	Information non fournie
0001	Réservé
0010	Box 16:9 (top)
0011	Box 14:9 (top)
0100	Box>16:9 (centre)
0101 – 0111	réservé
1000	La zone d'intérêt est l'image codée entière
1001	4:3 (centre)
1010	16:9 (centre)
1011	14:9 (centre)
1100	Réservé
1101	4:3 avec shoot & protect 14:9 centré
1110	16:9 avec shoot & protect 14:9 centré
1111	16 :9 avec shoot & protect 4:3 centré

Tableau 2 : Format de la zone d'intérêt de l'image de la composante vidéo

5.3 LES CARACTÉRISTIQUES DES COMPOSANTES SONORES

Comme rappelé au chapitre 5.1, l'arrêté signal [11] définit uniquement un codage audio obligatoire pour la composante d'audiodescription et pour au moins une autre composante sonore des services de télévision gratuits. Celles-ci doivent être codées en MPEG-1 Layer-2 (ISO/IEC 13818-3) ou en AC3/E-AC3 (TS 102 366) pour les services SD et HD, et E-AC3 pour les services HD-HDR et UHD, avec AC-4 (ETSI TS 103 190-2 [21]) optionnel.

Pour les services HD-HDR et UHD, il est attendu du récepteur qu'il propose en priorité le décodage des composantes audio codées en AC-4 si celles-ci sont disponibles, par rapport aux autres codages.

Le codage d'éventuelles composantes sonores additionnelles ainsi que le codage des composantes sonores des services payants est donc laissé au choix des éditeurs.

Le profil de signalisation de la TNT décrit (notamment au 8.5) les informations nécessaires à la diffusion de composantes sonores utilisant les formats MPEG-1 Layer 2, AC-3 (Dolby Digital), E-AC3 (Dolby Digital Plus), MPEG-4 HE-AAC v1, MPEG-4 HE-AAC v2 et AC-4 (Dolby AC-4).

5.3.1 LA LANGUE DE LA COMPOSANTE SONORE

La langue d'une composante sonore d'un service de télévision doit être indiquée de deux façons :

- par l'utilisation d'un descripteur `ISO_639_language_descriptor()` ou d'un descripteur `audio_preselection_descriptor()` dans la PMT du service concerné ;
- par l'utilisation d'un descripteur `component_descriptor()` dans la table EITp/f associée au programme concerné.

5.3.1.1 COMPOSANTES SONORES RÉTROCOMPATIBLES CODÉES EN MPEG-1 LAYER 2, AC-3, E-AC3, MPEG-4 HE-AAC V1, MPEG-4 HE-AAC V2

Les descripteurs `ISO_639_language_descriptor()` et `component_descriptor()` associés à chaque composante sonore des services de télévision contiennent un champ `ISO_639_language_code` qui doit être renseigné sur la TNT selon les paramètres définis dans le Tableau 3.

Code 639-2/B	Code 639-2/T	Langue
"ger"	"deu"	allemand
"eng"	"eng"	anglais
"fre"	"fra"	français
"spa"	"spa"	espagnol
"ita"	"ita"	italien
"por"	"por"	portugais
"qaa"	"qaa"	version originale
"qad"	"qad"	audio description

Tableau 3 : Langue de la composante sonore (ISO_639_language_code)

5.3.1.2 COMPOSANTE SONORE NGA (AC-4)

Lors de la diffusion en AC-4, l'opérateur doit encoder les composantes audio sous l'une des formes suivantes au sein du même flux AC-4 :

- Multiple sous-flux principaux complets (Complete Main) si le flux AC-4 contient des éléments pré-mixés
- Des sous-flux individuels de type "musique & effets", "dialogue", "audio description" destinés à être mixés ensemble dans le récepteur.

Le mixage des composantes sonores par un récepteur est déterminé par les préselections signalées par l'`audio_preselection_descriptor()`.

Un descripteur `audio_preselection_descriptor()` doit être associé à chaque flux AC-4 selon les paramètres définis dans le paragraphe 8.5.9. Le champ `ISO_639_language_code` doit être renseigné sur la TNT selon les paramètres définis dans le Tableau 3, hormis "qaa" /« version originale » (il conviendra d'utiliser au possible le code de la langue de la composante) et "qad" / « audiodescription » (qui est indiqué par le champ `audio_description`).

Pour l'AC-4, une instance du `component_descriptor` doit être utilisée pour signaler le codec audio (`stream_content` 0x9, `stream_content_ext` 0x1, `component_type` 0xE). En supplément, pour chaque présélection audio, une autre instance du `component_descriptor` doit être présente comme montré dans le tableau 4.

STREAM_CONTENT / STREAM_CONTENT_EXT ¹	COMPONENT_TYPE ¹	SIGNIFICATION
0x9 / 0x1	0x0E	L'audio est encodé in AC-4
0xB / 0xE	Voir 8.5.12, table X	Fonctions AC-4
¹ stream_content, stream_content_ext et component_type sont des champs du descripteur component_descriptor()		

Tableau 4 : Signalisation de la composante sonore NGA dans la table EITp/f

5.3.2 L'AUDIODESCRIPTION

5.3.2.1 COMPOSANTE SONORE RÉTROCOMPATIBLE CODÉE EN MPEG-1 LAYER 2, AC-3, E-AC3, MPEG-4 HE-AAC V1, MPEG-4 HE-AAC V2

Lorsqu'elle est diffusée, une composante sonore d'audiodescription doit être signalée dans la PMT du service de télévision concerné de la façon suivante :

- pour le mode **receiver-mix**, en lui associant :
 - un descripteur `ISO_639_language_descriptor()` avec un champ `audio_type = 0x03` s'il s'agit d'une composante sonore qui doit être mixée avec la composante sonore principale par le récepteur TNT. Dans ce cas, la langue de la composante d'audiodescription doit être identique à celle de l'audio principal, et est indiquée dans le champ `ISO_639_language_code` (fre/fra pour le français, voir Tableau 3).
 - un descripteur `supplementary_audio_descriptor()` avec un champ `mix_type = 0`. La langue de la composante d'audiodescription doit être identique à celle de l'audio principal, et est indiquée dans le champ `ISO_639_language_code` (fre/fra pour le français, voir Tableau 3).
- pour le mode **broadcaster-mix**, en lui associant :
 - un descripteur `ISO_639_language_descriptor()` avec un champ `audio_type = 0x00` s'il s'agit d'une composante sonore composée de la composante sonore principale mixée avec la description de scène à l'émission. Dans ce cas, la langue de la composante d'audiodescription indiquée dans le champ `ISO_639_language_code` est "qad" (voir Tableau 3)
 - un descripteur `supplementary_audio_descriptor()` avec un champ `mix_type = 1`. La langue de la composante d'audiodescription concernée est indiqué dans le champ `ISO_639_language_code` (fre/fra pour le français, voir Tableau 3).

audio_type ¹	mix_type ²	editorial_classification	Type d'audiodescription
-------------------------	-----------------------	--------------------------	-------------------------

0x00	1	00001	Audiodescription (broadcaster- mix)
0x03	0	00001	Audiodescription (receiver-mix)
¹ audio_type est un champ du descripteur ISO_639_language_descriptor () ² mix_type est un champ du descripteur supplementary_audio_descriptor ()			

Tableau 5 : Signalisation de la composante d’audiodescription dans la table PMT

Lorsqu’une composante sonore d’audiodescription est diffusée, le descripteur `component_descriptor()` placé dans l’EIT_{p/f} du programme associé doit être renseigné selon les paramètres définis dans le Tableau 6.

stream_content ¹	component_type ¹	Signification
0x02	0x48	Flux d’audio description indépendant en MPEG-1 Layer 2 mono ou stéréo
0x02	0x47	Flux d’audio description en MPEG-1 Layer 2 mono à mixer avec l’audio principal par le récepteur
0x04	0b01010xxx ²	Flux d’audio description indépendant en AC-3
0x04	0b11010xxx ²	Flux d’audio description indépendant en E-AC3
0x04	0x90	Flux d’audio description en E-AC3 mono à mixer avec l’audio principal
0x06	0x48	Flux d’audio description indépendant en HE-AAC mono ou stéréo
0x06	0x47	Flux d’audio description en HE-AAC mono à mixer avec l’audio principal par le récepteur
0x06	0x4A	Flux d’audio description indépendant en HE-AAC v2 mono ou stéréo
0x06	0x49	Flux d’audio description en HE-AAC v2 mono à mixer avec l’audio principal par le récepteur
¹ stream_content_et component_type sont des champs du descripteur <code>component_descriptor()</code> ² : xxx est fonction du nombre de canaux (voir paragraphe 8.5.7)		

Tableau 6 : Signalisation de la composante d’audiodescription dans la table EIT_{p/f}

5.3.2.2 COMPOSANTE SONORE NGA (AC-4)

En accord avec le paragraphe 5.3.1.1, la composante d’audio description est transportée dans le même flux AC-4 que les autres composantes audio. L’audio description doit être signalisée comme une préselection additionnelle dans l’`audio_preselection_descriptor()`.

L’amélioration de l’intelligibilité du dialogue (“Dialogue Enhancement”) peut être utilisée.

Lorsqu’une composante sonore d’audiodescription est diffusée, un `component_descriptor()` additionnel doit être renseigné dans l’EIT p/f, où le champ `component_type` porte le drapeau `b2` à “1”.

5.4 LES CARACTÉRISTIQUES DES SOUS-TITRES

L'arrêté signal [11] précise que les composantes de sous-titres diffusées doivent être conformes à la norme DVB Subtitling [8]. Il peut s'agir de pistes de sous-titres multilingues ou bien de pistes spécifiquement à destination des personnes sourdes ou malentendantes².

La diffusion de sous-titres « sourds ou malentendants » au format DVB_teletext n'est pas à privilégier sur la TNT afin d'éviter toute confusion auprès du téléspectateur lors de la recherche des sous-titres « sourds ou malentendants » sur les différents services de télévision.

Il convient de noter que la norme DVB Subtitling [8] introduit à partir de sa version 1.3.1 la possibilité de définir des composantes de sous-titres spécifiques pour un service en HD via l'utilisation d'un descripteur `display_definition_segment()` utilisé pour définir la taille d'écran pour laquelle le flux a été spécifiquement créé.

Les services HD-HDR et UHD peuvent présenter des sous-titres conformes à la norme DVB-TTML [18] en simulcast des composantes conformes à la norme DVB subtitling.

5.4.1 SOUS-TITRES DVB-SUBTITLING

5.4.1.1 SOUS-TITRES À DESTINATION DES PERSONNES SOURDES OU MALENTENDANTES

Une composante de sous-titres à destination des personnes sourdes ou malentendantes doit être décrite dans la table PMT du service concerné selon les paramètres définis dans le

Tableau 7 :

- pour un service de télévision en SD, en lui associant un descripteur `subtitling_descriptor()` avec un champ `subtitling_type = 0x20`. La langue de la composante de sous-titres doit être indiquée dans le champ `ISO_639_language_code` (fre/fra pour le français, voir
- Tableau 3).
- pour un service de télévision en HD ou HD-HDR en lui associant un descripteur `subtitling_descriptor()` avec un champ `subtitling_type = 0x24`. La langue de la composante de sous-titres doit être indiquée dans le champ `ISO_639_language_code` (fre/fra pour le français, voir
- Tableau 3).
- Pour un service de télévision en UHD, en lui associant un descripteur `subtitling_descriptor()` avec un champ `subtitling_type = [0x24]`. La langue de la composante de sous-titres doit être indiquée dans le champ `ISO_639_language_code` (fre/fra pour le français, voir
- Tableau 3).

² La charte relative à la qualité du sous-titrage à destination des personnes sourdes ou malentendantes conclue entre l'Arcom et les éditeurs recommande que les sous-titres DVB_Subtitling soient présentés sur un bandeau noir translucide.

subtitling_type ¹	Type de service de télévision
0x20	Service de télévision SD
0x24	Service de télévision HD / HD-HDR
0x24	Service de télévision UHD
¹ subtitling_type est un champ du descripteur subtitling_descriptor()	

Tableau 7 : Signalisation de la composante de sous-titres à destination des personnes sourdes ou malentendantes dans la table PMT

5.4.1.2 SOUS-TITRES EN VERSION MULTILINGUE

Une composante de sous-titres en version multilingues doit être décrite dans la table PMT du service concerné selon les paramètres définis dans le tableau 7 :

- pour un service de télévision en SD, en lui associant un descripteur subtitling_descriptor() avec un champ subtitling_type = 0x10. La langue de la composante de sous-titres doit être indiquée dans le champ ISO_639_language_code (eng pour l'anglais, voir
- Tableau 3).
- pour un service de télévision en HD ou HD-HDR en lui associant un descripteur subtitling_descriptor() avec un champ subtitling_type = 0x14. La langue de la composante concernée doit être indiquée dans le champ ISO_639_language_code (eng pour l'anglais voir
- Tableau 3).
- pour un service de télévision en UHD ou UHD-HDR, en lui associant un descripteur subtitling_descriptor() avec un champ subtitling_type = [0x14]. La langue de la composante de sous-titres doit être indiquée dans le champ ISO_639_language_code (eng pour l'anglais, voir
- Tableau 3).

subtitling_type ¹	Type de service de télévision
0x10	Service de télévision SD
0x14	Service de télévision HD
0x14	Service de télévision UHD
¹ subtitling_type est un champ du descripteur subtitling_descriptor()	

Tableau 8 : Signalisation de la composante de sous-titres en version multilingues dans la table PMT

5.4.2 SOUS-TITRES DVB-TTML

5.4.2.1 INTRODUCTION

La norme DVB TTML apporte des bénéfices supplémentaires par rapport à la norme DVB Subtitling, en particulier grâce aux possibilités de personnalisation de l’affichage et aux téléchargements de polices supplémentaires.

5.4.2.2 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DU DVB-TTML

Si elle est présente, chaque composante de sous-titres DVB-TTML doit être décrite dans la table PMT du service concerné par le descripteur DVB-TTML descriptor selon les paramètres définis dans le tableau 9 :

Champ du DVB TTML descriptor	Valeur(s) possible(s) sur le réseau TNT français	Commentaires
ISO_639_language_code	voir Tableau 3	
subtitle_purpose	0x00, 0x01, 0x10 ou 0x30	0x01 other language dialogue (dialogue autre langue) 0x10 hard-of-hearing (sourds et malentendants) 0x30 audio description
TTS suitability	0x0, 0x1, 0x2,	unknown TTS suitability
essential_font_usage_flag	0	pas de police de caractère nécessaire (en plus de celles supportées par défaut)
qualifier_present_flag	0	pas de champ “qualifier”
dvb_ttml_profile_count	supérieur ou égal à 1	au moins un profil défini
dvb_ttml_profile	0x00 (Additionnels et optionnels : 0x01, 0x02)	au moins le profil 0x00 doit être inclus. Des profils additionnels peuvent être inclus.

Tableau 9 : Signalisation des champs du DVB-TTML

La norme DVB TTML permet d’indiquer au récepteur que des polices de caractères supplémentaires peuvent être téléchargées. (cf 8.3.8). Suivant le mode retenu, soit plusieurs tables DFIT sont utilisées soit une table commune l’est pour plusieurs services.

5.5 LES INFORMATIONS DE DESCRIPTION DES PROGRAMMES (EIT)

5.5.1 CROISEMENT DES INFORMATIONS (EIT OTHER)

La collecte des informations sur les programmes diffusés par les services de télévision au niveau des récepteurs TNT est basée sur le renseignement d'informations de signalisation sur chaque multiplex. En outre, cette signalisation est croisée d'un multiplex à l'autre.

Chaque multiplex transporte la signalisation des émissions en cours et suivantes des services nationaux et nationaux à variante régionale de chaque multiplex de la TNT (tables EIT p/f Actual et EIT p/f Other). Le paragraphe 8.3.5 de ce document définit un profil minimum obligatoire pour les EIT_{p/f} en précisant les descripteurs indispensables à insérer dans ces tables pour le fonctionnement du guide électronique de programmes et pour garantir un contrôle parental fiable et efficace.

5.6 LES APPLICATIONS INTERACTIVES

Une ou plusieurs applications interactives peuvent être associées à un service de télévision. Ces applications sont décrites dans une table AIT (0) propre à chaque service. Cette table AIT est référencée dans la table PMT (8.2.3) des services de télévision qui présentent au moins une application interactive.

5.6.1 DÉCLARATION DES APPLICATIONS INTERACTIVES

Chaque service de télévision présentant au moins une application interactive doit obligatoirement l'indiquer dans sa table PMT, notamment en déclarant une composante interactive (`stream_type=0x05`) qui renseigne le descripteur `application_signalling_descriptor()` selon les paramètres définis dans le Tableau 10.

application_type¹	Type d'application interactive
0x10	Application HbbTV
¹ <code>application_type</code> est un champ du descripteur <code>application_signalling_descriptor()</code>	

Tableau 10 : Signalisation de la composante interactive (PMT)

5.6.2 DESCRIPTION DES APPLICATIONS INTERACTIVES

La table AIT (0) d'un service de télévision est transmise au moyen de la composante interactive déclarée au sein de la PMT (voir paragraphe 5.6.1). La table AIT doit obligatoirement renseigner les descripteurs suivants :

- `application_descriptor()` : décrit la priorité, le profil, la visibilité de l'application ;
- `application_name_descriptor()` : décrit le nom de l'application principale ;

- `transport_protocol_descriptor()`: décrit le mode de diffusion de l'application selon les paramètres définis dans le
- Tableau 11.

Protocol_id ¹	Mode de diffusion de l'application interactive
0x0001	Application transmise au moyen d'un carrousel d'objet, au moins en partie
0x0003	Aucune partie de l'application n'est disponible hors connexion internet

¹ protocol_id est un champ du descripteur `transport_protocol_descriptor()`

Tableau 11 : Signalisation du mode de diffusion de l'application interactive (AIT)

5.6.3 COMPOSANTE DE DONNÉES HBBTV

La diffusion des données HbbTV d'une application déclarée au sein de l'AIT requiert la déclaration d'au moins une composante d'objets en carrousel. Lorsque ce n'est pas le cas, les données HbbTV sont intégralement transmises au moyen d'une connexion internet (protocole de transport 'broadband' comme indiqué au paragraphe 5.6.2).

Chaque composante de données HbbTV peut renseigner le descripteur `data_broadcast_id_descriptor()` selon les paramètres définis dans le Tableau 12 afin d'optimiser la rapidité d'acquisition des données HbbTV d'une application interactive. Le type de composante utilisée pour le transport des données HbbTV est celui d'un carrousel d'objets (`stream_type = 0x0B`).

Data_broadcast_id ¹	Application_type ¹	Type de donnée diffusée
0x0123	0x10	Données HbbTV

¹ data_broadcast_id et application_type sont deux champs du descripteur `data_broadcast_id_descriptor()`

Tableau 12 : Signalisation d'une composante de données HbbTV (PMT)

5.6.4 COMPOSANTE D'ÉVÉNEMENTS

Dans le but de déclencher des actions au cours du cycle de vie d'une application interactive, des événements peuvent être diffusés (Stream events). Le type de composante utilisée pour le transport de ces événements est celui d'un carrousel d'objets (`stream_type = 0x0C`).

5.7 TRANSITIONS EN CLAIR / EN CRYPTÉ

Les transitions entre les plages cryptées et en clair font l'objet d'une évolution de la PMT qui modifie la déclaration des composantes du service de télévision.

5.7.1 MOT DE CONTRÔLE CHIFFRÉ (ECM)

Les messages ECM (Entitlement Control Message) contiennent le mot de contrôle chiffré et les conditions d'accès au programme.

5.7.2 DROITS D'ACCÈS (EMM)

Les messages EMM (Entitlement Management Message) contiennent les droits d'accès aux programmes pour un abonné (ou pour un groupe d'abonnés).

6 LES SERVICES DE MÉDIAS AUDIOVISUELS À LA DEMANDE

Les services de média audiovisuels à la demande de la TNT permettent le téléchargement hertzien de programmes et la mise à disposition du public d'une offre de vidéo à la demande au travers d'un catalogue de programmes.

6.1 SIGNALISATION DU SERVICE

Les SMAD par téléchargement hertzien de la TNT disposent d'un identifiant de service selon les modalités décrites aux paragraphes 8.4.4.

Le type de service affecté aux SMAD (champ `service_type`) est décrit au paragraphe 8.5.1. Cette classification est déclarée dans la table NIT (8.3.3) et dans la table SDT (8.3.4) associée SMAD.

7 LES SERVICES DE DONNÉES

Deux types de services de données peuvent être diffusés sur la TNT :

- Les services interactifs : leur signalisation est l'objet du chapitre 7.1 ;
- Les services de téléchargement des mises à jour des logiciels des récepteurs TNT : ils font l'objet du chapitre 7.2 .

7.1 LES SERVICES INTERACTIFS

Les services interactifs de la TNT permettent l'accès à des applications interactives indépendamment d'un service de télévision ou d'un service de média audiovisuel à la demande.

Les services interactifs de la TNT disposent d'un identifiant de service selon les modalités décrites au paragraphe 8.4.4.

7.2 LES SERVICES DE TÉLÉCHARGEMENT

Les services de téléchargement de mises à jour de logiciel système s'adressent au parc des terminaux TNT qui ne sont pas sous la responsabilité d'un distributeur commercial. Les distributeurs de services sur la TNT peuvent recourir à des mécanismes propriétaires de transport des mises à jour pour ces terminaux sous réserve du respect des dispositions réglementaires en vigueur.

Les services de téléchargement doivent respecter les mécanismes standards de signalisation et de transport des mises à jour de logiciel, nommé DVB SSU [10]. Si cette spécification définit un mécanisme de transport normalisé, elle n'exclut pas le recours à des mécanismes propriétaires supplémentaires.

Le comportement des terminaux pour les mises à jour est prévu à titre informatif par la norme IEC/CENELEC EN 62216 [7] (référéncée dans l'arrêté terminal [12]).

7.2.1 LES PROFILS DVB SSU

- **Un profil simple :**

Le profil simple est composé d'une signalisation permettant de localiser dans un bouquet numérique le ou les services porteurs de mise à jour et d'un mécanisme (optionnel) de transport des mises à jour, basé sur la diffusion d'une composante d'objet en carrousel.

Le profil simple définit le cadre commun de signalisation et le mécanisme optionnel de transport. Par exemple, il ne permet pas la mise en œuvre standardisée de campagne de mise à jour sur des critères spécifiques (programmée dans le temps, ciblée, automatisée...).

Le profil étendu peut être utilisé en fonction des besoins du réseau et des équipements (il est à noter que l'usage du profil étendu conduit explicitement au respect du profil simple).

- **Un profil étendu :**

Le profil étendu diffère du profil simple par l'ajout d'une table de signalisation UNT définissant un ensemble de critères pour l'application de la mise à jour logicielle. L'UNT permet d'associer des critères de sélection à une mise à jour :

- ciblage des terminaux récepteurs par numéro de série, par carte à puce, par adresse IP, IPv6 ou MAC, par version de logiciel, etc ;
- application de la mise à jour immédiate ou différée, automatique ou manuelle, optionnelle ou obligatoire ;
- degré de priorité de la MAJ ;
- programmation (scheduling) de la campagne de MAJ (début, fin et fréquence de diffusion...) ;
- diffusion de messages spécifiques d'information sur la mise à jour.

7.2.2 SIGNALISATION DU SERVICE

La déclaration d'un service de téléchargement sur la TNT est spécifiée au niveau de la table NIT (8.3.3) au moyen d'un descripteur de lien (`linkage_descriptor()`). Ce descripteur spécifie la marque des terminaux concernés par les données du service de téléchargement grâce à l'identifiant unique de la société concernée (champs `OUI`, Organisation Unique Identifier) géré par l'IEEE. En outre, la norme permet l'utilisation d'un champ `OUI` générique. Dans ce cas, les marques concernées par les données du service de téléchargement sont renseignées dans la PMT (8.2.3).

A titre d'exemple, le champ `OUI` attribué par l'organisme IEEE (se référer à la norme IEEE-802.1990) est fourni ci-après pour quelques constructeurs :

- 0x001095 Thomson
- 0x00D037 Pace
- 0x00604C Sagem
- 0x080046 Sony
- 0x00D060 Panasonic

C'est cette solution qui a été utilisée dans le dernier déploiement, de manière à permettre de s'affranchir du recueil préalable des `OUI` et afin d'éviter de fréquentes mises à jour de la table NIT. Il convient également de noter, que dans le dernier déploiement français, il était prévu un service de téléchargement par multiplex national. Chacun de ceux-ci était déclaré dans la NIT.

Linkage type ¹	OUI ²	Déclaration d'un service de téléchargement
0x09	0x000015A	La liste des OUI des constructeurs de terminaux concernés est déclarée dans la PMT du service de téléchargement concerné.
¹ <code>linkage_type</code> est un champ du descripteur <code>linkage_descriptor()</code> ² <code>OUI</code> est un champ du descripteur <code>system_update_link_structure()</code>		

Tableau 13 : Signalisation d'un service de téléchargement (NIT)

7.2.3 DESCRIPTION DU SERVICE

La liste des différentes composantes de mise à jour incluses dans chaque service de téléchargement est décrite dans la table PMT. En particulier, un descripteur `data_broadcast_id_descriptor()` est associé à chaque composante sur laquelle des données de mises à jour de logiciel sont diffusées. Ce descripteur spécifie l'identifiant OUI du constructeur concerné ainsi que d'éventuelles données privées qui lui sont destinées.

Data_broadcast_id ¹	OUI ²	Update_type ²	Type de donnée diffusée
0x000A	Selon constructeur	0x01 (profil simple)	Données de téléchargement de logiciel (profil simple) à destination du constructeur de récepteur TNT indiqué par l'identifiant OUI.
0x000A	Selon constructeur	0x02 (profil étendu)	Idem (profil étendu)
¹ <code>data_broadcast_id</code> est un champ du descripteur <code>data_broadcast_id_descriptor()</code> ² <code>OUI</code> et <code>update_type</code> sont deux champs du descripteur <code>system_software_info_update()</code>			

Tableau 14 : Signalisation d'une composante de téléchargement de logiciel (PMT)

Le protocole de transport des composantes de données de téléchargement est un carrousel d'objet DSM-CC (`stream_type = 0x0B`).

8 PROFIL DE SIGNALISATION PSI/SI

8.1 INTRODUCTION

Dans ce chapitre, la liste des tables de signalisation diffusées sur le réseau TNT français est fournie. Pour chacune de ces tables, l'ensemble des descripteurs susceptibles d'être utilisés est listé.

En complément, il est rappelé que :

- la présence, dans une table de signalisation, d'un descripteur non listé dans ce document ne doit pas perturber un récepteur TNT, celui-ci pouvant être simplement ignoré.
- toute table de signalisation peut être contenue dans une seule section MPEG-2 ou bien peut être segmentée en plusieurs sections MPEG-2. La longueur maximale des sections MPEG-2 est spécifiée dans la norme ISO 13818-1 [1].

Pour chaque descripteur de signalisation, les deux renseignements suivants sont fournis :

- le standard de référence :
Ce champ indique dans quel document normatif, la définition du descripteur est fournie :
 - **MPEG** : ISO/IEC 13818-1 [1] (MPEG System)
 - **SI** : ETSI EN 300 468 [2] (DVB SI)
 - **Dcast** : ETSI EN 301 192 [4] (DVB DATACAST)
 - **Interac** : ETSI TS 102 809 [6] (HBB)
- l'information de diffusion :
 - **Obligatoire** : le descripteur doit être présent dans la table
 - **Conditionnel** : l'insertion de ce descripteur est conditionnée à la matérialisation d'une condition. Si la condition est rencontrée, l'insertion du descripteur est alors obligatoire
 - **Facultatif** : la diffusion du descripteur est facultative

Certains descripteurs nécessitent l'adjonction d'un descripteur "extension descriptor" (cf. 5.2.16 dans EN 300 468 [2]) de manière obligatoire. Les valeurs du champ sont indiquées le cas échéant.

8.2 INFORMATIONS PSI

8.2.1 LISTE DES TABLES

Le tableau ci-dessous liste les tables PSI diffusées sur la TNT et fournit pour chacune d'entre elles le temps de cycle maximum autorisé ainsi que le temps de cycle usuellement utilisé pour leur diffusion.

Table	Diffusion	Répétition typique	Répétition max
PAT	Obligatoire	0.2 s	0.5 s
PMT	Obligatoire	0.1 s	0.5 s
CAT	Conditionnel	0.1 s	10 s

Tableau 15 : liste des tables PSI diffusées et temps de cycle associés

8.2.2 LA TABLE PAT

La table **PAT (Program Association Table)** véhicule la liste des numéros des programmes (Program_number correspondant au SID-Service Identifier) présents dans les multiplex de la TNT ainsi que l'identifiant des paquets (PID – Packet Identifier) véhiculant la sous-table PMT correspondant à chaque service. La diffusion d'une sous-table PAT dans chaque multiplex est obligatoire.

La longueur maximale d'une section MPEG-2 véhiculant une table PAT est de 1024 octets.

8.2.3 LA TABLE PMT

La table **PMT (Program Map Table)** décrit les composantes des services (ES – Elementary Stream) en leur associant à chacune un identifiant de paquet (PID – Packet Identifier) pour le transport de leurs données. La diffusion d'une sous-table PMT pour chaque service d'un multiplex est obligatoire.

La longueur maximale d'une section MPEG-2 véhiculant une table PMT est de 1024 octets.

La PMT des services dédiés aux téléchargements doit être répétée avec un temps de cycle maximum d'une seconde.

Descripteur	Tag Value	Tag Extension Value	Norme	Diffusion	Commentaire
application_signalling_descriptor	0x6F	-	Interac	conditionnel	doit être présent, dans le cas de services diffusant une ou des applications interactives, pour les composantes diffusant des sections de sous-tables AIT.
carousel_identifier_descriptor	0x13	-	Dcast interac	conditionnel	doit être présent, dans le cas de services diffusant une ou des applications suivant le protocole DVB DSM-CC Object Carousel, pour la composante véhiculant le point d'entrée du carousel (message DSM-CC DSI).
CA_descriptor	0x09	-	MPEG	conditionnel	doit être présent si une ou plusieurs composantes du service sont cryptées.
ISO_639_Language_descriptor	0x0A	-	MPEG	conditionnel	doit être présent sur les composantes audio et de sous-titres.
AC-3_descriptor	0x6A	-	SI	conditionnel	doit être présent sur les composantes audio AC-3.
Enhanced_AC-3_descriptor	0x7A	-	SI	conditionnel	doit être présent sur les composantes audio E_AC3
AC-4_descriptor	0x7F	0x15	SI	Conditionnel	doit être présent sur les composantes audio AC-4
AAC_descriptor	0x7C	-	SI	conditionnel	doit être présent sur les composantes audio HE AAC
DVB-TTML_descriptor	0x7F	0x20			
subtitling_descriptor	0x59	-	SI	conditionnel	doit être présent sur la ou les composantes véhiculant des sous-titres
teletext_descriptor	0x56	-	SI	conditionnel	doit être présent sur la ou les composantes véhiculant des pages télétexte

association_tag_descriptor	0x14	-	Dcast interac	conditionnel	doit être présent pour les composantes véhiculant des données encapsulées suivant le protocole DVB DSM-CC Object Carousel. Un terminal gérant l'interactivité doit prendre en compte ce descripteur.
deferred_association_tag__descriptor	0x15		Dcast interac	facultatif	peut être présent, dans le cas de services diffusant une ou des applications suivant le protocole DVB DSM-CC Object Carousel, dans le cas où l'application est répartie sur plusieurs services.
data_broadcast_id_descriptor	0x66		SI Dcast interac	facultatif	peut être présent, dans le cas de services diffusant une ou des applications suivant le protocole DVB DSM-CC Object Carousel, pour la composante véhiculant le point d'entrée du carrousel (message DSM-CC DSI).
supplementary_audio_descriptor	0x06		SI	conditionnel	doit être présent sur les composantes d'audiodescription.
audio_preselection_descriptor	0x7F	0x19	SI	Conditionnel	doit être présent sur les composantes audio AC-4

Tableau 16 : liste des descripteurs d'une table PMT

Pour les services utilisant du AC-4, il est recommandé de placer l'audio_preselection_descriptor avant le AC4_descriptor afin d'améliorer l'interopérabilité avec le parc de récepteurs existants.

8.2.4 LA TABLE CAT

La table **CAT (Conditional Access Table)**, diffusée si certains services du multiplex sont embrouillés, identifie les systèmes d'accès conditionnels utilisés, renseignent leurs paramètres et leur associe la composante véhiculant les messages EMM. En cas de présence de composantes embrouillées, la présence de cette table est obligatoire dans le multiplex.

Descripteur	Tag Value	Norme	Diffusion	Commentaire
CA_descriptor	0x09	MPEG	Obligatoire	

Tableau 17 : liste des descripteurs d'une table CAT

8.3 INFORMATION SI

8.3.1 LISTE DES TABLES

Table	Diffusion	Répétition typique (indicatif)	Répétition max (selon norme)
BAT	Optionnelle	-	-
NIT actual	Obligatoire	2 s	10 s
SDT actual	Obligatoire	1 s	2 s
EIT p/f actual	Obligatoire	1 s	2 s
EIT p/f other	Obligatoire	5 s	20 s

EIT s actual (1 ^{er} jour)	Optionnelle	-	10 s
EIT s actual	Optionnelle	25 s	30 s
EIT s other (1 ^{er} jour)	Non utilisée	-	60 s
EIT s other	Non utilisée	-	300 s
TDT	Obligatoire	20 s	30 s
TOT	Obligatoire	2 s	30 s
AIT	Optionnelle	1 s	10 s
DFIT	Optionnelle	-	-

Tableau 18 : liste des tables SI diffusées et temps de cycle associés

La taille maximale des sections MPEG-2 est de 1024 octets pour les tables SI à l'exception des tables EIT dont la taille maximale est de 4096 octets. **Les tables SI peuvent être diffusées sur plusieurs sections, notamment la table NIT.**

La diffusion de ces tables peut être lissée ou bien opérée en 'burst'. Il est rappelé que deux sections consécutives d'une même table doivent être séparées avec un délai minimum de 25 ms (EN 300 468 paragraphe 5.1.4).

8.3.2 LA TABLE BAT

La table **BAT (Bouquet Association Table)** décrit l'ensemble des services regroupés dans un bouquet. Elle fournit le nom du bouquet ainsi que la liste des services du bouquet. Un même service peut appartenir à plusieurs bouquets. La présence de cette table est optionnelle dans chaque multiplex.

8.3.3 LA TABLE NIT

La table **NIT (Network Information Table)** décrit le réseau courant (NIT Actual) et est diffusée dans chaque multiplex de la TNT. Elle contient la liste de tous les multiplex diffusés sur le réseau. Cette description est quasi-statique, c'est à dire que les mises à jour de la NIT sont peu fréquentes et liées à l'évolution du réseau (voir paragraphe 4.5).

Pour chaque multiplex, tous les services diffusés sur la TNT, y compris les services temporaires, peuvent être décrits de manière permanente dans le descripteur `service_list_descriptor()`. A chaque service doit être attribué un numéro logique décrit dans le descripteur `logical_channel_descriptor()`. Un numéro logique décrit dans le descripteur `HD_simulcast_logical_channel_descriptor()` peut être attribué pour certains services, ce qui permet de remplacer la version HD du service par sa version HD-HDR ou UHD. La diffusion d'une table NIT dans chaque multiplex est obligatoire.

La table NIT peut être définie sur plusieurs sections avec une taille maximale par section de 1024 octets. L'espace temporel entre deux sections d'une table NIT est au minimum de 25 ms.

Descripteur	Tag Value	Norme	Diffusion	Commentaire
linkage_descriptor	0x4A	SI	obligatoire	le linkage_descriptor est obligatoire sur les multiplex diffusant un service de

				téléchargement pour signaler ce service.
network_name_descriptor	0x40	SI	obligatoire	Indique le nom attribué au réseau
private_data_specifier_descriptor	0x5F	SI	obligatoire	doit être présent dans la sous-table pour introduire le descripteur privé logical_channel_descriptor, et éventuellement d'autres descripteurs privés.
logical_channel_descriptor	0x83	xxx	obligatoire	ce descripteur doit être présent dans la 2 nd e boucle de descripteurs, pour associer un numéro de présentation à chaque service de télévision du multiplex concerné. Si aucun service vidéo n'est présent dans le multiplex, le descripteur est absent.
HD_simulcast_logical_channel_descriptor	0x88	xxx	obligatoire	Ce descripteur doit être présent uniquement pour les services diffusés en simulcast HD et HD-HDR ou UHD. Il est présent sur tous les multiplexes.
terrestrial_delivery_system_descriptor	0x5A	SI	obligatoire	le terrestrial_delivery_system_descriptor diffusés dans la NIT correspond au cas général. En effet, la NIT ne décrit pas de façon exhaustive le réseau actuel d'émetteurs, mais l'organisation des services des multiplex diffusés : ainsi les fréquences des multiplex renseignées par le paramètre centre_frequency ont une valeur fixée à 0xFFFFFFFF. Ces fréquences ne sont pas à prendre en compte.
T2_delivery_system_descriptor	0x04	SI	obligatoire	Le T2_delivery_system_descriptor associe les flux TS aux données PLP. Pour chaque TS transporté dans un système DVB-T2 du réseau, il doit y avoir au moins un T2_delivery_system_descriptor dans le TS correspondant de la table NIT associée.
service_list_descriptor	0x41	SI	facultatif ³	ce descripteur peut être inséré dans seconde boucle de descripteurs de la sous-table pour renseigner les services présents.

Tableau 19 : liste des descripteurs d'une table NIT

8.3.4 LA TABLE SDT

La table **SDT (Service Description Table)** renseigne tous les services présents dans le multiplex courant (SDT Actual), y compris les services temporaires. La diffusion d'une table SDT dans chaque multiplex est obligatoire.

Le caractère dynamique de la présence des services peut être renseigné par le champ `running_status`.

Le drapeau `EIT_present_following_flag` est obligatoirement activé en permanence (bit à '1').

Le drapeau `free_CA_mode` est désactivé (bit à '0') pour l'ensemble des services en clair. Il peut aussi l'être pour les services dont une partie des programmes sont accessibles librement (services

³ L'inclusion d'un descripteur `service_list_descriptor()` dans chaque boucle de niveau 2 de la NIT est aujourd'hui nécessaire du fait de certains adaptateurs du marché qui ne s'installent pas en son absence

avec des plages en clair). Pour les services recourant à un système d'accès conditionnel sur la totalité de la durée du service, il est activé (bit à '1').

Descripteur	Tag Value	Norme	Diffusion	Commentaire
service_descriptor	0x48	SI	Obligatoire	
data_broadcast_descriptor	0x64	Dcast Interac	conditionnel	doit être présent dans la table si une ou des composantes véhiculent des données associées au service. A chaque composante de données encapsulées suivant le protocole DVB MultiProtocol Encapsulation est associé un descripteur data_broadcast_descriptor. A la composante principale d'un carrousel DVB est associé un descripteur data_broadcast_descriptor : composante véhiculant le message DSM-CC DSI d'un carrousel DSM-CC Object Carrousel ou d'un carrousel DSM-CC Data Carrousel à deux niveaux, composante véhiculant le message DSM-CC DII d'un carrousel DSM-CC Data Carrousel à un niveau. Un terminal implémentant ces protocoles transport doit prendre en compte ce descripteur
linkage_descriptor	0x4A	SI	facultatif	peut être présent dans la sous-table pour renseigner des services temporaires. Lorsqu'il est présent, ce descripteur doit être pris en compte par le terminal.
CA_identifier_descriptor	0x53	SI	facultatif	peut être présent dans la sous-table si une composante du service est à accès conditionnel.
component_descriptor	0x50	SI	conditionnel	Doit être présent dans la table si la composante vidéo est diffusée en HEVC (voir 8.5.1). Si des métadonnées HDR dynamiques sont incluses dans la composante vidéo pour la totalité des programmes, alors les component_descriptor correspondants doivent être inclus (cf. En 300 468 [2]).
message_descriptor	0x7F	0x08	facultatif	Peut être présent dans la sous-table lors d'une composante NGA pouvant nécessiter des "text labels" additionnels. Par exemple, si plusieurs pistes ont la même langue, les mêmes caractéristiques "dialogue enhancement" et "audio description" mais ont des contenus différents (mixage, type de commentaires), alors ces labels permettent à l'utilisateur de faire un choix.

Tableau 20 : liste des descripteurs d'une table SDT

8.3.5 LES TABLES EIT

Événement courant et événement suivant

Les sous-tables **EITp/f (present/following Event Information Table)** renseignent l'événement courant et l'événement suivant de chaque service diffusé dans le multiplex (EITp/f actual). La diffusion d'une sous-table EITp/f actual est obligatoire pour les services de télévision nationaux et nationaux à variante régionale.

Les sous-tables **EITp/f other**, diffusées dans chacun des multiplex du réseau, renseignent les événements courants et suivants des services diffusés dans les autres multiplex de la TNT. La diffusion des sous-tables EITp/f other est obligatoire dans chaque multiplex pour les services de télévision nationaux et nationaux à variante régionale.

Descripteur	Tag Value	Norme	Diffusion	Commentaire
component_descriptor	0x50	SI	Obligatoire	doit être présent dans la sous-table pour toutes les composantes de l'événement (vidéo, audio), sauf les composantes de données.
content_descriptor	0x54	SI	Facultatif	description du type d'émission (culture, info, sport, ...) à la discrétion de l'éditeur de contenu.
parental_rating_descriptor	0x55	SI	Obligatoire	l'heure de début et la durée de l'émission correctement renseignées dans la table EIT permettent une gestion optimale du contrôle parental. le renseignement correct de ce descripteur indiquant la catégorie à laquelle appartient un programme diffusé est obligatoire et indispensable.
short_event_descriptor	0x4D	SI	obligatoire	indique le titre de l'émission et un descriptif succinct de l'émission
data_broadcast_descriptor	0x64	SI Dcast	conditionnel	doit être présent dans la sous-table si une ou des composantes véhiculent des données associées à l'événement. A chaque composante de données encapsulées suivant le protocole DVB MultiProtocol Encapsulation est associé un descripteur data_broadcast_descriptor. A la composante principale d'un carrousel DVB est associé un descripteur data_broadcast_descriptor : composante véhiculant le message DSM-CC DSI d'un carrousel DSM-CC Object Carousel ou d'un carrousel DSM-CC Data Carousel à deux niveaux, composante véhiculant le message DSM-CC DII d'un carrousel DSM-CC Data Carousel à un niveau. Un terminal implémentant ces protocoles transport doit prendre en compte ce descripteur.
extended_event_descriptor	0x4E	SI	facultatif	doit être pris en compte par le terminal lorsqu'il est présent.
CA_identifiant_descriptor	0x53	SI	facultatif	peut être présent pour renseigner un événement embrouillé.

Tableau 21 : liste des descripteurs d'une table EITp/f

L'heure de début et la durée de l'émission doivent être renseignées avec exactitude dans les tables EITs afin d'optimiser les possibilités d'enregistrements automatiques des programmes par les adaptateurs TNT disposant d'un disque dur intégré ou d'une interface (type USB) pour un disque dur externe.

Evénements sur plusieurs jours

Les sous-tables EITs (**schedule Event Information Table**) renseignent les événements à venir de chaque service diffusé dans le multiplex (EITs actual). La diffusion d'une sous-table EITs actual est optionnelle.

Les tables EITs actual et other peuvent être diffusées dans chaque multiplex avec une profondeur de description limitée à 7 jours et des temps de cycle de répétition adaptés (par exemple différents selon la profondeur de description), cela pour limiter le débit consommé.

D'autre part, la description peut se limiter au nom du programme, l'heure de début et la durée de l'émission (données nécessaires aux enregistreurs se basant sur l'EPG).

Descripteur	Tag Value	Norme	Diffusion	Commentaire
short_event_descriptor	0x4D	SI	obligatoire	indique le titre de l'émission et un descriptif succinct de l'émission

CA_identifier_descriptor	0x53	SI	facultatif	peut être présent dans la sous-table pour renseigner un événement embrouillé.
component_descriptor	0x50	SI	facultatif	peut être présent dans la sous-table pour toutes les composantes de l'événement (y compris, le cas échéant pour des métadonnées dynamiques sur la composante vidéo), sauf les composantes de données.
content_descriptor	0x54	SI	facultatif	
extended_event_descriptor	0x4E	SI	facultatif	doit être pris en compte par le terminal lorsqu'il est présent.
parental_rating_descriptor	0x55	SI	facultatif	

Tableau 22 : liste des descripteurs d'une table EITs

8.3.6 LA TABLE TOT

Descripteur	Tag Value	Norme	Diffusion	Commentaire
local_time_offset_descriptor	0x58	SI	Obligatoire	<ul style="list-style-type: none"> • Country_code = FRA d'après la norme ISO 3166. • Country_region_id = "000000" (La France métropolitaine ne possède pas de région avec des décalages horaires). • Local_time_offset_polarity = "0" la polarité est positive (France métropolitaine est à l'est de Greenwich) et l'heure locale y est en avance sur le temps UTC. • Local_time_offset = doit être à 2 en heure d'été et 1 en heure d'hiver. • Time_of_change = Doit être le dernier dimanche de mars à 1h00 UTC (à 2h00 heure locale française métropolitaine) et le dernier dimanche d'octobre à 1h00 UTC (à 3h00 heure locale métropolitaine). • Next_time_offset = doit être à 1 (l'heure d'hiver UTC est à +1 en France métropolitaine) ou doit être à 2 (l'heure d'été UTC est à +2 en France métropolitaine).

Tableau 23 : liste des descripteurs utilisables dans une table TOT

8.3.7 LA TABLE AIT

La table **AIT (Application Information Table)**, diffusée pour chaque service de la TNT qui véhicule une ou plusieurs applications interactives, renseigne les caractéristiques de ces applications.

Les descripteurs présents dans la table AIT doivent être pris en compte par les terminaux conformes au profil de la norme TS 102 809 [6].

La longueur maximale d'une section MPEG-2 véhiculant une table AIT est de 1024 octets.

Descripteur	Tag Value	Norme	Diffusion	Commentaire
application_descriptor	0x00	interac	obligatoire	Pour chaque application diffusée
application_name_descriptor	0x01	interac	obligatoire	Pour chaque application diffusée
transport_protocol_descriptor	0x02	interac	obligatoire	doit être présent dans la 1ère ou la deuxième boucle de la sous-table. Toute application décrite dans la sous-table doit disposer de ce descripteur.
dvb_j_application_descriptor	0x03	interac	conditionnel	ce descripteur doit être présent pour chaque application, dans la 2ème boucle de la sous-table si des applications DVB JAVA sont diffusées

dvb_j_application_location_descriptor	0x04	interac	conditionnel	ce descripteur doit être présent pour chaque application, dans la 2ème boucle de la sous-table si des applications DVB JAVA sont diffusées
external_application_autorisation_descriptor	0x05	interac	facultatif	
application_recording_descriptor	0x06	interac		
dvb_html_application_descriptor	0x08	interac	conditionnel	ce descripteur doit être présent pour chaque application, dans la 2ème boucle de la sous-table si des applications DVB HTML sont diffusées.
dvb_html_application_location_descriptor	0x09	interac	conditionnel	ce descripteur doit être présent pour chaque application, dans la 2ème boucle de la sous-table si des applications DVB HTML sont diffusées
application_icons_descriptor	0x0B	interac	facultatif	
dii_location_descriptor	0x0D	interac	facultatif	
dvb_html_application_boundary_descriptor	0x0A	interac	facultatif	ce descripteur peut être présent pour renseigner des applications HTML.
prefetch_descriptor	0x0C	interac	facultatif	
graphics_constraints_descriptor	0x14	interac		
simple_application_location_descriptor	0x15	interac		
simple_application_boundary_descriptor	0x17	Interac		

Tableau 24 : Liste des descripteurs d'une table AIT

8.3.8 LES TABLES DFIT

Les Tables DFIT (Downloadable Font Information Table) renseignent sur la disponibilité en téléchargement de polices de caractères pour les composantes de sous-titres à la norme DVB-TTML. Elles sont signalées par un linkage descriptor de type 0x20. Voir paragraphe 5.3.2 de EN 303 560 [18].

Les police de caractères ne sont mises à disposition au téléchargement uniquement par IP. Le téléchargement par diffusion terrestre n'est pas envisagé.

8.3.9 MISE À JOUR DES TABLES SI

Les mécanismes de mise à jour des tables de signalisation en cours de diffusion sont conformes au guide d'implémentation TR 101 211[3].

8.4 FOCUS SUR QUELQUES IDENTIFIANTS UTILISÉS SUR LA TNT

8.4.1 ORIGINAL_NETWORK_ID ET NETWORK_ID

Les identifiants `original_network_id` et `network_id` sont identiques et uniques à l'échelle du territoire national métropolitain et ultra-marin. La valeur de ces identifiants, propres au réseau français, a été attribuée par le consortium DVB sur demande de l'Autorité de régulation de la communication audiovisuelle et numérique. Ces identifiants sont rappelés dans les Tableau 25 et Tableau 26, respectivement pour la TNT métropolitaine et Ultra-marine.

identifiant	Valeur
<code>original_network_id</code>	0x20FA
<code>network_name</code>	F
<code>network_id</code>	0x20FA

Tableau 25 : identifiants du réseau TNT métropolitain

identifiant	Valeur
original_network_id	0x20FA
network_name	TNT Outre-Mer
network_id	0x20FA

Tableau 26 : identifiants du réseau TNT Outre-Mer

8.4.2 BOUQUET_ID

Les distributeurs de services de télévision payants peuvent inclure des tables BAT dans la signalisation de la TNT. Dans ce cas, l'affectation d'un identifiant `bouquet_id` unique peut être demandé au consortium DVB par le distributeur. Ces identifiants sont référencés sur le site DVB : http://www.dvbservices.com/identifiers/bouquet_id

8.4.3 TRANSPORT_STREAM_ID

Un identifiant `transport_stream_id` unique est attribué à chaque multiplex. L'identifiant `transport_stream_id` d'un multiplex reste identique même dans le cas où celui-ci présente un service à variation régionale ou locale

Les identifiants `transport_stream_id` sont attribués par l'Autorité de régulation de la communication audiovisuelle et numérique et sont spécifiés dans les Tableau 27 et Tableau 28, respectivement pour la TNT métropolitaine et Ultra-marine.

multiplex	transport_stream_id
R1	0x0001
R2	0x0002
R3	0x0003
R4	0x0004
R6	0x0006
R7	0x000A
R9	0x0009
L8	0x0008

Tableau 27 : identifiant de multiplex du réseau TNT métropolitain

multiplex	transport_stream_id
OM1	0x0021
OM2	0x0022
OMU	0x0023

Tableau 28 : identifiant de multiplex du réseau TNT Outre-Mer

8.4.4 SERVICE_ID

Un identifiant `service_id` unique est attribué à chaque service selon les valeurs spécifiées en Annexe D et en Annexe E, respectivement pour les services de télévision métropolitain et ultramarins.

Chaque service à décrochage régional ou local possède en principe un identifiant `service_id` distinct tout en conservant le même numéro logique de chaîne. Toutefois, en raison du grand nombre de services de télévision à décrochage régional ou local présents sur le réseau R1 par rapport à la quantité limitée d'information usuellement prévue pour les descripteurs de numérotation et de typage des services, il a notamment été décidé de partager certains identifiants `service_id` entre plusieurs variations régionales du service de télévision France 3.

Par ailleurs, les services locaux se partagent certains identifiants `service_id` sur la base du numéro logique qui leur est attribué et du multiplex qui les diffuse.

L'affectation des identifiants `service_id` est effectuée en utilisant les règles suivantes :

- A chaque multiplex métropolitain Rn est attribuée la tranche [0x0n01; 0x0nEF] excepté pour le multiplex R7 pour lequel la tranche [0x0A01; 0x0A0F] est attribuée. Par exemple, les services du multiplex R1 ont des identifiants `service_id` compris entre 0x0101 à 0x01EF.
- A chaque multiplex ultramarin OMn est attribuée la tranche [0x2n01 ; 0x2nEF]. Par exemple, les services du multiplex OM1 ont des identifiants `service_id` compris entre 0x2101 à 0x21EF. Les services du multiplex OMU ont les identifiants `service_id` compris entre 0x2301 à 0x23EF.

8.4.5 CELL_ID

Un identifiant `cell_id` est renseigné dans les porteuses TPS du signal OFDM. Il doit être identique pour tous les émetteurs d'une plaque SFN. Un identifiant de cellule unique est attribué pour chaque multiplex. Les valeurs de `cell_id` attribuées à chacun multiplex nationaux métropolitains sont décrites dans le

Tableau 29.

Il est rappelé qu'en cas de non renseignement de la valeur de l'identifiant `cell_id`, celle-ci doit être définie par défaut à 0 dans le signal DVB-T ou DVB-T2 transmis.

Opérateur	<code>cell_id</code> (valeur décimale)
R1	Variable ⁴
R2	2
R3	3
R4	4
R6	6
R7	7
R9	9

Tableau 29 : affectation des valeurs de `cell_id` par opérateur de multiplex

⁴ Le détail des valeurs pour le multiplex R1 est disponible auprès de la Direction des médias télévisuels de l'Arcom (mail : cten@arcom.fr).

8.5 FOCUS SUR QUELQUES DESCRIPTEURS PARTICULIERS UTILISÉS SUR LA TNT

8.5.1 SERVICE_TYPE

Les services disponibles sur le réseau TNT sont référencés dans les tables SDT_actual (8.3.4) diffusées sur chaque multiplex. Le Tableau 30 liste les types de service (champ `service_type`) qui sont utilisés en fonction de la nature du service.

Type de service sur la TNT	Codecs	Service_type ¹						
		0x01	0x16	0x19	0x0C	0x02	0x1F	0x20
Services SD métropolitains en clair* ou cryptés	MPEG-4 partie 10	X	X					
Services SD ultramarins en clair ou cryptés	MPEG-4 partie 10		X					
Services HD en clair métropolitain*	MPEG-4 partie 10	X		X				
Services HD en clair ultramarin	MPEG-4 partie 10			X				
Services HD cryptés avec ou sans plage en clair HD	MPEG-4 partie 10			X				
Services HD-HDR ou UHD (PQ10)	HEVC							X
Services HD-HDR ou UHD (HLG10)	HEVC						X	
Services de données (téléchargement par exemple)					X			
SMAD par téléchargement hertzien					X			
Tous services de télévision		X						

¹ `service_type` est un champ du descripteur `service_descriptor()`

Tableau 30 : Les types de service sur la TNT (SDT)

(*) A ce jour, les services en MPEG-4 des multiplex R1 et L8⁵ utilisent le `service_type` 0x01.

Conformément au standard DVB EN 300 468, le champ `service_type` n'est pas suffisant pour permettre à un récepteur de déterminer s'il est capable de décoder les flux HEVC et d'appliquer la courbe de transfert électro-optique appropriée (voir Annexe I EN 300 468 [2]), donc de déterminer le support du format. Le `component_descriptor` permet d'indiquer certaines spécificités des types de services 0x1F et 0x20. Cela permet à un récepteur de déterminer sans ambiguïté s'il peut ou non décoder, présenter et traiter le service comme il convient.

Valeurs des champs du descripteur `component_descriptor` pour les services HD-HDR ou UHD utilisant PQ10 (`service_type` 0x20) :

⁵ Aussi appelé « réseau R15 » dans les autorisations délivrées par l'Autorité. Il s'agit de réseaux à couverture locale, constitués d'une ou de plusieurs fréquences, ne diffusant qu'un seul service de télévision à vocation locale (simplex local) ou, dans certains cas, plusieurs (multiplex local).

Stream_content	Stream_content_ext	Component_type	Description (Termes DVB EN 300 458 [2])
0x9	0x0	0x05	HEVC UHD avec PQ10

Valeurs des champs du descripteur `component_descriptor` pour les services HD-HDR ou UHD utilisant HLG10 (`service_type` 0x1F) :

Stream_content	Stream_content_ext	Component_type	Description
0x9	0x0	0x04	HEVC UHD
0xB	0xF	0x04	HEVC HLG10

Valeurs des champs du descripteur `component_descriptor` pour les `service_type` 0x20 pour le support optionnel des solutions DMI [2]:

Stream_content	Stream_content_ext	Component_type	Description
0xB	0xF	0x06	SMPTE ST 2094-10 DMI
0xB	0xF	0x07	SL-HDR2 DMI
0xB	0xF	0x08	SMPTE ST 2094-40 DMI

Les services diffusés en HEVC (HD-HDR et UHD) utilisent des caractéristiques vidéo statiques, notamment colorimétrie, courbe électro-optique (SDR/HDR), résolution spatiale et temporelle et quantification (8 bits ou 10 bits).

Si un service utilisant du PQ10 diffuse des métadonnées dynamiques sur la totalité de ses programmes, le `component_descriptor` correspondant doit être inclus dans la SDT (cf. EN 300 468 [2]).

8.5.2 LOGICAL_CHANNEL_DESCRIPTOR

L'identifiant `logical_channel_number` est un numéro associé à chaque service diffusé permettant la présentation du service et sa sélection. Ce numéro peut être associé de façon unique à un service ou être associé à un ensemble de services, par exemple regroupés au sein d'une chaîne de télévision. Les identifiants `logical_channel_number` sont attribués par l'Autorité de régulation de la communication audiovisuelle et numérique.

Le troisième alinéa de l'article 2 de l'arrêté terminal [12] précise que « *sauf intervention spécifique de l'utilisateur, les terminaux de réception [...] ordonnent les services selon leur numéro logique* ». Ce classement des chaînes par défaut sur les terminaux TNT, est établi grâce à l'utilisation du descripteur privé `logical_channel_descriptor()` qui associe un identifiant `logical_channel_number` à chaque service. Ce descripteur doit être diffusé dans la NIT (8.3.3) pour chaque multiplex.

Ce descripteur n'est pas normalisé par DVB. Il s'agit d'un descripteur privé défini par DigitalEurope (anciennement EICTA et hérité de l'EACEM). Sa structure est définie dans la

spécification IEC/CENELEC 62 216 [7]. L'intégration de ce descripteur dans la signalisation se fait en utilisant le mécanisme défini par DVB. Il doit être précédé d'un descripteur `private_data_specifier_descriptor()` localisé dans la même boucle de descripteur dont le champ `private_data_specifier` est égal à 0x00000028 (valeur d'identifiant `private_data_specifier` affecté par DVB à DigitalEurope).

A noter, que le descripteur privé `logical_channel_number_descriptor()` peut apparaître plus d'une fois dans une boucle de second niveau de la NIT.

Les identifiants `logical_channel_number` contenus dans le descripteur privé `logical_channel_descriptor()`, associé à chaque service du réseau, permettent au terminal de présenter de manière conviviale pour l'utilisateur l'affichage des numéros de programmes dans la liste des services proposés.

Syntaxe	Nombre de bits	Identificateur
<code>logical_channel_descriptor () {</code>		
<code> descriptor_tag</code>	8	uimsbf
<code> descriptor_length</code>	8	uimsbf
<code> for (i=0 ;i<N ;i++) {</code>		
<code> service_id</code>	16	uimsbf
<code> visible_service_flag</code>	1	Bslbf
<code> reserved</code>	5	
<code> logical_channel_number</code>	10	uimsbf
<code> }</code>		

Tableau 31 : descripteur `logical_channel_descriptor()`

La syntaxe de ce descripteur est la suivante :

descriptor_tag : identifiant du descripteur. Valeur 0x83.

service_id : identifiant du service dans le multiplex.

visible_service_flag : non utilisé.

logical_channel_number: numéro logique du service.

La loi donne compétence à l'Autorité de régulation de la communication audiovisuelle et numérique pour organiser la numérotation logique des services de télévision diffusés par voie hertzienne terrestre. L'attribution des numéros logiques donne lieu à une décision publiée au Journal Officiel. La numérotation fixée par cette décision est reprise à titre indicatif dans ce document pour la TNT.

- 1 - TF1
- 2 - France 2
- 3 - France 3
- 4 - Canal+
- 5 - France 5

- 6 - M6
- 7 - Arte
- 8 - C8
- 9 - W9
- 10 - TMC
- 11 - TFX
- 12 - NRJ 12
- 13 - La Chaîne parlementaire Assemblée nationale /Public Sénat
- 14 - France 4
- 15 - BFM TV
- 16 - CNews
- 17 - CStar
- 18 - Gulli
- 20 - TF1 Séries Films
- 21 - L'Equipe
- 22 - 6Ter
- 23 - RMC Story
- 24 - RMC Découverte
- 25 - Chérie 25
- 26 - LCI
- 27 - franceinfo
- 30 à 38 - chaînes régionales locales, variations régionales supplémentaires de France 3,
- 41 - Paris Première
- 42 - Canal+ Sport
- 43 - Canal+ Cinéma
- 45 - Planète+

Les numéros logiques pour la TNT en Outre-Mer sont :

- 1 - Département/COM 1^{ère}6,
- 2 - Locale 1 ou France 2 selon le département ou la COM⁷,
- 3 - Locale 2 ou France 2 ou France 3 selon le département ou la COM,
- 4 - France 2 ou France 3 ou France 4 selon le département ou la COM,
- 5 - France 3 ou France 4 ou France 5 selon le département ou la COM,
- 6 - France 4 ou France 5 ou Arte selon le département ou la COM,
- 7 - France 5 ou France info ou Arte selon le département ou la COM,
- 8 - France info ou Arte selon le département ou la COM,
- 9 - Arte ou Locale 1 pour certains départements ou COM,
- 10 - France info ou Locale 2 pour certains départements ou COM,
- 11 - Locale 3,
- 12 - Locale 4.

8.5.3 HD_SIMULCAST_LOGICAL_CHANNEL_DESCRIPTOR

Ce descripteur est utilisé en corrélation avec la diffusion de service HD-HDR ou UHD également diffusé en HD. Il reprend la syntaxe du descripteur `logical_channel_descriptor()`. Il permet

⁶ Saint-Pierre et Miquelon 1^{ère}, Guadeloupe 1^{ère}, Martinique 1^{ère}, Guyane 1^{ère}, Réunion 1^{ère}, Wallis-et-Futuna 1^{ère}, Polynésie 1^{ère}, Nouvelle Calédonie 1^{ère}, Mayotte 1^{ère}.

⁷ Collectivité d'Outre-Mer

de spécifier des modifications de numérotation de chaînes dans le plan de service qui ne seront prises en compte que par les équipements de réception UHD.

Il permet :

- de définir le numéro logique d'une chaîne HD-HDR ou UHD pour le positionner en lieu et place de sa version HD.
- de modifier le numéro logique d'une chaîne HD pour le repositionner en lieu et place accordée à la version HD-HDR ou UHD par le descripteur `logical_channel_descriptor()`.

Ce descripteur n'est pas normalisé par DVB. Il s'agit d'un descripteur privé défini par DigitalEurope. Sa structure est définie dans la spécification IEC/CENELEC 62 216 [7]. L'intégration de ce descripteur dans la signalisation se fait en utilisant le mécanisme défini par DVB. Il doit être précédé d'un descripteur `private_data_specifier_descriptor()` localisé dans la même boucle de descripteur dont le champ `private_data_specifier` est égal à 0x00000028 (valeur d'identifiant `private_data_specifier` affecté par DVB à DigitalEurope).

Le document [3] précise que le `private_data_specifier` permet d'identifier l'ensemble des descripteurs privés qui le suivent dans une même boucle, jusqu'au prochain `private_data_specifier` ou bien la fin de cette boucle. Puisque le `private_data_specifier` 0x00000028 permet d'identifier le `logical_channel_descriptor()` et le `leHD_simulcast_logical_channel_descriptor()` et que l'usage du dernier requiert la présence du précédent, il n'y a qu'une occurrence de ce `private_data_specifier_descriptor()` par boucle.

Syntaxe	Nombre de bits	Identificateur
HD_simulcast_logical_channel_descriptor(){		
descriptor_tag	8	uimsbf
descriptor_length	8	uimsbf
for(i=0;i<N;i++){		
service_id	16	uimsbf
Visible_service_flag	1	bslbf
Reserved	5	bslbf
logical_channel_number	10	uimsbf
}		
}		

Tableau 32 : descripteur HD_simulcast_logical_channel_descriptor()

La syntaxe de ce descripteur est la suivante :

descriptor_tag : identifiant du descripteur. Valeur 0x88.

service_id : identifiant du service dans le multiplex.

visible_service_flag : non utilisé.

logical_channel_number: numéro logique du service.

Conditions d'utilisation : ce descripteur sert à identifier les chaînes HD et HD-HDR ou UHD en simulcast dont les numéros logiques respectifs doivent être échangés, selon les capacités du récepteur HD-HDR ou UHD et les qualités de réception respectives des deux versions. Le téléspectateur peut ainsi trouver, sur le numéro usuel de la chaîne, la meilleure version que son récepteur puisse exploiter. En l'occurrence, les chaînes HD-HDR ou UHD doivent remplacer les chaînes HD correspondantes quand cela est dans l'intérêt du téléspectateur. Cela implique que la substitution n'est pas systématique et ne doit intervenir que quand certaines conditions sont remplies (cf Annexe A). La substitution ne doit, notamment, intervenir que dans les conditions suivantes :

- le récepteur a la capacité d'afficher des chaînes HD-HDR ou UHD (c.a.d. decoder le signal correctement et interpréter le conteneur couleur ("color gamut") correctement et appliquer la courbe électro-optique appropriée ;
- la chaîne HD-HDR ou UHD est disponible et reçue dans des conditions de qualité satisfaisantes ;
- les deux chaînes sont bien identifiées comme devant être substituées (même réseau et paire de couple LCN/HD_simulcast_LCN cohérents).

Dans le cadre de ce profil de signalisation, pour un service donné présent sous deux versions HD et HD-HDR ou UHD, ce descripteur doit être utilisé en couple avec un descripteur `logical_channel_descriptor()` pour chaque version du service. Pour les deux versions HD et HD HEVC, HD-HDR ou UHD simulcast d'un même service, le `HD_simulcast_logical_channel_number` de la version HD correspond obligatoirement au `logical_channel_number` de la version HD-HDR ou UHD, et vice-versa. Le `logical_channel_number` de la version HD-HDR ou UHD est obligatoirement supérieur au `logical_channel_number` de la version HD correspondante.

8.5.4 PARENTAL_RATING_DESCRIPTOR

Pour permettre la mise en œuvre de mesures de protection des jeunes publics, la catégorie à laquelle appartient un programme diffusé, selon la signalétique établie par le l'Arcom, est renseignée dans le descripteur `parental_rating_descriptor()` dans les sous-tables EIT correspondantes, tel que défini dans le paragraphe 6.2.28 de la norme EN 300 468 [2].

La diffusion de ce descripteur est **obligatoire** dans le cadre de ce profil de signalisation.

La correspondance entre signalétique Arcom et champ rating du descripteur est la suivante :

Catégorie de programme	Correspondance	Champ rating du descripteur parental_rating_descriptor
I	Tout public	Champ rating mis à 0x00
II	Déconseillé aux moins de 10 ans	Champ rating mis à 0x07
III	Déconseillé ou interdit en salle aux moins de 12 ans	Champ rating mis à 0x09
IV	Déconseillé ou interdit en salle aux moins de 16 ans	Champ rating mis à 0x0D
V	Déconseillé ou interdit en salle aux moins de 18 ans	Champ rating mis à 0x0F

Tableau 33 : les niveaux de moralité utilisés

8.5.5 ISO_639_LANGUAGE_DESCRIPTOR

Le descripteur `ISO_639_language_descriptor()` est utilisé pour spécifier la langue de la composante audio en MPEG-1 Layer 2, AC-3, E-AC3, MPEG-4 HE-AAC v1, MPEG-4 HE-AAC v2.

Syntaxe	Nombre de bits	Identificateur
<code>ISO_639_language_descriptor(){</code>		
<code>descriptor_tag</code>	8	uimbsf
<code>descriptor_length</code>	8	uimbsf
<code>for (i=0 ; i < N ; i++){</code>		
<code>ISO_639_language_code</code>	24	bslbf
<code>audio_type</code>	8	bslbf
<code>}</code>		
<code>}</code>		

Tableau 34 : descripteur ISO_639_language_descriptor

ISO_639_language_code : Identifie la langue retenue. Le champ `ISO_639_language_code` contient un code de 3 caractères comme il est spécifié par l'ISO 639, Part 2. Chaque caractère est codé sur 8 bits selon l'ISO 8859-1 et inséré dans un champ de 24 bits.

audio_type : Le champ `audio_type` est un champ de 8 bits qui spécifie le type de flux.

Valeur	Description
0x00	Non défini
0x01	Effet d'écoute
0x02	Flux pour les personnes malentendantes
0x03	Flux pour les personnes malvoyantes (commentaire additionnel)
0x04-0xFF	Réservé

Tableau 35 : valeur du champ « audio_type »

8.5.6 SUPPLEMENTARY_AUDIO_DESCRIPTOR

Le descripteur `supplementary_audio_descriptor()` fournit des informations complémentaires sur les flux audio qui permettent au récepteur de présenter le flux audio attendu par le téléspectateur. Il est utilisé pour préciser le contenu du flux d'audiodescription, sauf dans le cas de l'AC-4.

Syntaxe	Nombre de bits	Identificateur
<code>supplementary_audio_descriptor(){</code>		
<code>descriptor_tag</code>	8	uimbsf
<code>descriptor_length</code>	8	uimbsf
<code>descriptor_tag_extension</code>	8	uimbsf
<code>mix_type</code>	1	uimbsf
<code>editorial_classification</code>	5	uimbsf
<code>reserved</code>	1	uimbsf
<code>language_code_present</code>	1	uimbsf

<pre> if (language_code_present == 1) { ISO_639_language_code } for(i=0;i<N;i++){ private_data_byte } </pre>	<p>24</p> <p>8</p>	<p>bslbf</p> <p>uimsbf</p>
---	--------------------	----------------------------

Tableau 36 : descripteur supplementary_audio_descriptor()

La syntaxe de ce descripteur est la suivante :

descriptor_tag : identifiant du descripteur. Valeur 0x7F

descriptor_tag_extension : extension pour le descripteur. Valeur 0x06

mix_type : ce champ codé sur 1 bit indique si le flux audio est un flux supplémentaire qui devra être mixé avec un autre flux audio.

editorial_classification : ce champ codé sur 5 bits indique la nature éditoriale du flux audio.

Editorial_classification	Description
00000	Audio principal (contient toutes les composantes de l'audio principal et peut être présenté individuellement ou mixée avec le flux audio supplémentaire)
00001	Audiodescription pour les personnes aveugles ou malvoyantes (contient une description orale du contenu visuel du service)
00010	Audio pour les personnes sourdes ou malentendantes (le dialogue est concentré sur la voie centrale)
00011	Sous-titres parlés pour les personnes malvoyantes (contient l'audio principal avec une interprétation parlée des sous-titres)
00100 à 10111	Réservés pour une utilisation future
11000 à 11111	Défini par l'éditeur

Tableau 37 : code de classification éditoriale

language_code_present : ce champ codé sur 1 bit indique si le champ ISO_639_language_code est présent ou pas.

ISO_639_language_code : ce champ codé sur 24 bits identifie la langue du flux audio.

8.5.7 AC3_DESCRIPTOR ET E_AC3_DESCRIPTOR

Cette signalisation avancée permet à l'adaptateur de discriminer des flux audio 2.0, 5.1 et d'audiodescription utilisant le même codec et le même code langue. Dans la PMT, les descripteurs AC3_descriptor() (voir EN 300 468 [2]) et E_AC3_descriptor() (voir EN 300 468 [2]) incluent un champ optionnel component_type permettant de décrire le type de flux (stéréo, multicanal, audiodescription). Le champ component_type_flag prend la valeur 1 pour signaler l'existence du champ « component_type ».

Ce champ optionnel `component_type` est codé sur 8 bits et les valeurs qu'il prend selon le type de codage audio sont spécifiées dans le Tableau 38 :

Codec	Type de flux	component_type
AC3	2.0	01000010
E-AC3	2.0	11000010
AC3	5.1	01000100
E-AC3	5.1	11000100

Tableau 38 : Valeur du champ `component_type` pour les composantes sonores codées en AC3 ou E_AC3

Cas de l'audiodescription

Codec	Type de flux	Mixage	component_type
AC3	Mono	Receiver-mix	00010000
E-AC3	Mono	Receiver-mix	10010000
AC3	2.0	Broadcaster-mix	01010010
E-AC3	2.0	Braodcaster-mix	11010010
AC3	5.1	Broadcaster-mix	01010100
E-AC3	5.1	Broadcaster-mix	11010100

Tableau 39 : valeur du champ `component_type` pour les composantes d'audiodescription codées en AC3 ou E_AC3

8.5.8 AC4_DESCRIPTOR

La signalisation avancée permet à l'adaptateur de discriminer les flux audio mono, stéréo ou multicanal, ainsi que des fonctionnalités NGA.

Les champs `ac4_config_flag` et `ac4_toc_flag` sont censés être ignorés par les récepteurs et il est recommandé de mettre leur valeur à 0.

Syntaxe	Nombre de bits	Identificateur
AC-4_descriptor(){		
descriptor_tag	8	uimsbf
descriptor_length	8	uimsbf
descriptor_tag_extension	8	uimsbf
ac4_config_flag	8	uimsbf
ac4_toc_flag	1	bslbf
reserved_zero_future_use	1	bslbf
if (ac4_config_flag == 0b1{	6	bslbf
ac4_dialog_enhancement_enabled	1	bslbf
ac4_channel_mode	2	uimsbf

<pre> reserved_zero_future_use } if (ac4_toc_flag == 0b1) { ac4_toc_len for (i=0;i<N;i++) { ac4_dsi_byte } } for (i=0;i<N;i++) { additional_info_byte } } </pre>	<p>5</p> <p>8</p> <p>8</p> <p>8</p>	<p>bslbf</p> <p>uimsbf</p> <p>uimsbf</p> <p>uimsbf</p>
--	-------------------------------------	--

Tableau 40 : descripteur AC4_descriptor

La syntaxe de ce descripteur est la suivante :

descriptor_tag : identifiant du descripteur. Valeur 0x7F

descriptor_tag_extension : identifiant du descripteur. Valeur 0x15

ac4_config_flag : ce champ codé sur 1 bit indique la présence des champs *ac4_channel_mode* et *ac4_dialog_enhancement_enabled*. Valeur 1 si ces champs optionnels sont inclus dans le descripteur.

ac4_dialog_enhancement_enabled : ce champ codé sur 1 bit. Valeur 1 si des informations d'amélioration des dialogues sont transportées dans le flux. 0, sinon.

ac4_channel_mode : ce champ indique le mode de canal, sa valeur doit être indiquée selon le tableau ci-dessous.

ac4_channel_mode	Description
0	Flux mono
1	Flux stéréo
2	Flux multicanal
3	reservé pour des utilisations futures

8.5.9 AUDIO PRESELECTION DESCRIPTOR

Cette signalisation avancée permet à l'adaptateur de discriminer dans le flux AC-4 la configuration des composantes (stéréo, 5.1...), les services d'accessibilité (tel que d'audiodescription) utilisant le même code langue dans un flux audio NGA.

Syntaxe	Nombre de bits	Identificateur
audio_preselection_descriptor(){		
descriptor_tag	8	uimsbf
descriptor_length	8	uimsbf
descriptor_tag_extension	8	uimsbf
num_preselections	5	uimsbf

reserved_zero_future_use	3	bslbf
for (i=0 ;i<num_preselections ;i++){		
preselection_id	5	uimsbf
audio_rendering_indication	3	bslbf
audio_description	1	bslbf
spoken_subtitles	1	bslbf
dialogue_enhancement	1	bslbf
interactivity_enabled	1	bslbf
language_code_present	1	bslbf
text_label_present	1	bslbf
multi_stream_info_present	1	bslbf
future_extension	1	bslbf
if (language_code_present ==		
1) {		
ISO_639_language_code	24	bslbf
}		
if (text_label_present == 1) {		
message_id	8	uimsbf
}		
if (multi_stream_info_present		
== 1) {		
num_aux_components	3	Uimsbf
reserved_zero_future_use	5	bslbf
for		
(j=0;j<num_aux_components;j++) {		
component_tag	8	uimsbf
}		
}		
if (future_extension == 1) {		
reserved_zero_future_use	3	bslbf
future_extension_length	5	uimsbf
for (i=0;i<		
future_extension_length;i++) {		
future_extension_byte	8	uimsbf
}		
}		
}		
}		
}		

Tableau 41 : descripteur audio_preselection_descriptor

La syntaxe de ce descripteur est la suivante :

descriptor_tag : identifiant du descripteur. Valeur 0x7F

descriptor_tag_extension : identifiant du descripteur. Valeur 0x19

num_preselections : Ce champ codé sur 5 bits indique le nombre de présélections audio décrites dans ce descripteur. La valeur minimale de num_preselections doit être "1".

preselection_id : Ce champ codé sur 5 bits identifie la présélection audio. Toutes les composantes sonores correspondant à la première présélection audio dans la boucle itérative ("loop") sont contenues dans le flux AC-4 principal.

NOTE: Il peut être nécessaire de signaler différentes présélections audio qui ne diffèrent que par une fonction additionnelle (accessibilité, interactivité), facilitant la sélection automatique dans les récepteurs en fonction des préférences utilisateur.

audio_rendering_indication : Ce champ codé sur 3 bits contient une indication de la préférence de la configuration de la restitution audio et doit être codé selon le Tableau 42.

audio_rendering_indication	Description
0	Pas de préférence donnée à la configuration de restitution
1	Restitution à privilégier en stéréo
2	Restitution à privilégier en deux dimensions (5.1, ...)
3	Restitution à privilégier en trois dimensions (5.1.4, ...)
4	Le contenu est pré-rendu pour une acoute au casque
5 à 7	Réservé pour usage futur

Tableau 42 : descripteur audio_preselection_descriptor

audio_description : Ce champ codé sur 1 bit indique, lorsque sa valeur est "1", que cette présélection audio contient de l'audio description .

spoken_subtitles : Ce champ codé sur 1 bit indique, lorsque sa valeur est "1", que cette présélection audio contient des sous-titres parlés.

dialogue_enhancement : Ce champ codé sur 1 bit indique, lorsque sa valeur est "1", que cette présélection audio permet l'amélioration de l'intelligibilité du dialogue ("dialogue enhancement").

interactivity_enabled : Ce champ codé sur 1 bit indique, lorsque sa valeur est "1", que cette présélection audio propose une interactivité supplémentaire.

language_code_present : Ce champ codé sur 1 bit indique, lorsque sa valeur est "1", qu'un champ ISO_639_language_code est présent pour cette présélection audio.

text_label_present : Ce champ codé sur 1 bit indique, lorsque sa valeur est "1", qu'un champ message_id est présent. Le message_descriptor contenant le même message_id présente le texte (le libellé) de cette présélection audio.

multi_stream_info_present : Ce champ codé sur 1 bit indique, lorsque sa valeur est "1", que le programme audio est transporté via plusieurs flux élémentaires ("elementary streams") au sein du

même transport stream. Lorsque la valeur est "0", cela indique que ce PID transporte un programme audio complet. Au sein du réseau TNT français, il doit être à "0" pour chacune des présélections dans la boucle.

ISO_639_language_code : Ce champ codé sur 24 bits identifie la langue de la composante audio. Le champ `ISO_639_language_code` est codé sur 3 caractères comme il est spécifié dans l'ISO 639-2 (ISO 639-2/B ou ISO 639-2/T). Chaque caractère est codé sur 8 bits et inséré dans un champ de 24 bits.

message_id : Lorsqu'il est présent, ce champ codé sur 8 bits présente le lien vers une description textuelle d'une présélection audio. Le texte est véhiculé par un `message_descriptor` auquel correspond un `message_id` dans la SDT du service. Plusieurs `message_descriptor` avec leur `message_id` correspondants peuvent être présents si le texte existe en plusieurs langues.

num_aux_components : Ce champ codé sur 1 bit indique le nombre de flux élémentaires auxiliaires (en supplément du flux élémentaire principal).

component_tag : Ce champ codé sur 8 bits porte la même valeur que le champ `component_tag` dans le descripteur stream identifier qui doit être présent dans la PSI program map section for the auxiliary NGA stream.

8.5.10 MESSAGE DESCRIPTOR

Ce descripteur permet aux éditeurs d'envoyer un message texte qui pourra être affiché par le récepteur, pour décrire la présélection audio.

Syntaxe	Nombre de bits	Identificateur
<code>message_descriptor(){</code>		
<code>descriptor_tag</code>	8	uimsbf
<code>descriptor_length</code>	8	uimsbf
<code>descriptor_tag_extension</code>	8	uimsbf
<code>message_id</code>	8	uimsbf
<code>ISO_639_language_code</code>	24	bslbf
for (i=0 ;i<N ;i++){		
<code>text_char</code>	8	uimsbf
}		
}		

Tableau 43 : descripteur message_descriptor

La syntaxe de ce descripteur est la suivante :

descriptor_tag : identifiant du descripteur. Valeur 0x7F

descriptor_tag_extension : identifiant du descripteur. Valeur 0x08

message_id : identifiant du message

ISO_639_language_code : ce champ codé sur 24 bits identifie la langue du message.

text_char : ce champ est codé sur 8 bits. Un ensemble de champs `text_char` spécifie une description textuelle de la composante/présentation.

8.5.11 SUBTITLING_DESCRIPTOR

Lors de la diffusion de sous-titres, ce descripteur est déclaré dans la table PMT du service comportant des sous-titres.

Syntaxe	Nombre de bits	Identificateur
<code>subtitling_descriptor(){</code>		
<code>descriptor_tag</code>	8	uimsbf
<code>descriptor_length</code>	8	uimsbf
<code>for (i=0 ;I<N ;I++){</code>	8	uimsbf
<code>ISO_639_language_code</code>	24	bslbf
<code>subtitling_type</code>	8	bslbf
<code>composition_page_id</code>	16	bslbf
<code>Ancillary_page_id</code>	16	bslbf
<code>}</code>		
<code>}</code>		

Tableau 44 : descripteur `subtitling_descriptor`

La syntaxe de ce descripteur est la suivante :

descriptor_tag : identifiant du descripteur. Valeur 0x59

ISO_639_language_code : ce champ codé sur 24 bits identifie la langue du flux de sous-titres.

subtitling_type : ce champ codé sur 8 bits fournit une information sur le contenu des sous-titres, et notamment si le flux de sous-titres est à destination des personnes sourdes ou malentendantes.

8.5.12 COMPONENT_DESCRIPTOR

Le descripteur `component_descriptor()` identifie le type de flux de la composante et peut être utilisé pour fournir une description textuelle du flux élémentaire.

Syntaxe	Nombre de bits	Identificateur
<code>component_descriptor(){</code>		
<code>descriptor_tag</code>	8	uimsbf
<code>descriptor_length</code>	8	uimsbf
<code>stream_content_ext</code>	4	bslbf
<code>stream_content</code>	4	uimsbf
<code>component_type</code>	8	uimsbf
<code>component_tag</code>	8	uimsbf
<code>ISO_639_language_code</code>	24	bslbf
<code>for (i=0; i<N; i++){</code>		
<code>text_char</code>	8	uimsbf

}		
---	--	--

Tableau 45 : descripteur component_descriptor

stream_content_ext : ce champ codé sur 4 bits spécifie le type (vidéo, audio, données) du flux. Il est attendu que les récepteurs compatibles avec la réception et la restitution des services HD-HDR ou UHD prennent en compte ce champ. Les autres récepteurs peuvent l'ignorer.

stream_content : ce champ codé sur 4 bits spécifie le type (vidéo, audio, données) du flux.

Quand le `stream_content` et le `stream_content_ext` prennent respectivement les valeurs 0xB et 0xE, le champ `component_type` indique les caractéristiques d'une présélection suivant la table 43.

bits component_type		Signification
b ₇ (MSB)		reservé pour un usage futur
b ₆		Pré-rendu pour écoute au casque
b ₅		Le contenu permet l'interactivité
b ₄		Le contenu porte de l'amélioration de l'intelligibilité du dialogue
b ₃		Le contenu contient des sous-titres parlés
b ₂		Le contenu contient de l'audio description
b₁	b₀	Mode de restitution audio préféré :
0	0	Pas de preference
0	1	L'audio est stéréo
1	0	L'audio est surround
1	1	L'audio est immersif

Tableau 46 : Signalisation de la composante sonore NGA

component_type : ce champ codé sur 8 bits spécifie le type de la vidéo, de l'audio ou des données.

ISO_639_language_code : ce champ codé sur 24 bits identifie la langue de la composante (dans le cas de l'audio ou de données) et de la description textuelle qui peut être contenue dans ce descripteur. Le champ `ISO_639_language_code` est codé sur 3 caractères comme il est spécifié dans l'ISO 639-2 (ISO 639-2/B ou ISO 639-2/T). Chaque caractère est codé sur 8 bits et inséré dans un champ de 24 bits.

text_char : ce champ est codé sur 8 bits. Un ensemble de champs `text_char` spécifie une description textuelle de la composante.

8.5.13 TTML SUBTITLING DESCRIPTOR

Syntaxe	Nombre de bits	Identificateur
TTML_subtitling_descriptor() {	8	uimsbf

descriptor_tag	8	uimbsf
descriptor_length	8	uimbsf
descriptor_tag_extension	24	bslbf
ISO_639_language_code	6	uimbsf
subtitle_purpose	2	uimbsf
TTS_suitability	1	bslbf
essential_font_usage_flag	1	bslbf
qualifier_present_flag	2	bslbf
reserved_zero_future_use	4	uimbsf
dvb_ttml_profile_count		
for(i=0;i<N;i++) {	8	uimbsf
dvb_ttml_profile		
}		
if (qualifier_present_flag == 1){	32	bslbf
qualifier		
}		
if (essential_font_usage_flag == 1) {	8	uimbsf
font_count	1	bslbf
for(i=0; i<font_count; i++){	7	uimbsf
reserved_zero_future_use		
font_id		
}	8	bslbf
}		
text_length	8	bslbf
for(i=0;i<N;i++){		
text_char		
}		
for(i=0;i<N;i++) {		
reserved_zero_future_use	8	bslbf
}		
}		

Tableau 47 : descripteur TTML subtitling descriptor

ISO_639_language_code : ce champ codé sur 24 bits identifie la langue de la composante (dans le cas de l'audio ou de données) et de la description textuelle qui peut être contenue dans ce descripteur. Le champ `ISO_639_language_code` est codé sur 3 caractères comme il est spécifié dans l'ISO 639-2 (ISO 639-2/B ou ISO 639-2/T). Chaque caractère est codé sur 8 bits et inséré dans un champ de 24 bits.

text_char : ce champ est codé sur 8 bits. Un ensemble de champs `text_char` spécifie une description textuelle de la composante.

subtitle_purpose: ce champ est codé sur 6 bits et identifie l'objectif de cette composante sous-titre. Suivant l'objectif, cette composante peut contenir un ou plusieurs éléments caractéristiques, comme défini au tableau 48.

subtitle purpose		Hard-of-hearing	Translation dialogue	Non-translation dialogue	Audio description	Content-related commentary
0x00	same-lang-dialogue	non	non	oui	non	non
0x01	other-lang-dialogue	non	oui	non	non	non
0x02	all-dialogue	non	oui	oui	non	non
0x03-0x0F	réservé pour utilisation future					
0x10	hard-of-hearing	oui	non	oui	non	non
0x11	other-lang-dialogue with-hard-of-hearin	oui	oui	non	non	non
0x12	all-dialogue-with-hardof-hearing	oui	oui	oui	non	non
0x13 -0x2F	réservé pour utilisation future					
0x30	audio-description	non	non	non	oui	non
0x31	content-relatedcom mentary	non	non	non	non	oui
0x32-0x3F	réservé pour utilisation future					

Tableau 48 : subtitle purpose

La signification de chacun de ces éléments caractéristiques est la suivante :

- **Hard-of-hearing subtitle stream** inclut des descriptions de sons en plus des dialogues (par exemple, coup de feu, explosion, rugissement de lion)
- **Translation dialogue subtitle stream** inclut une traduction d'un dialogue en langue étrangère.
- **Non-translation dialogue subtitle stream** inclut une transcription du dialogue de même langue.
- **Audio description subtitle stream** inclut une description de la scène visuelle (par exemple, "un lion est étendu au soleil")
- **Content-related commentary subtitle stream** inclut des commentaires contextuels (par exemple, commentaires du réalisateur)

TTS_suitability: ce champ de 2 bits indique si les sous-titres sont adaptés pour du "texte vers parole" (text-to-speech -TTS) comme décrit dans le tableau 49.

TTS_suitability	Signification
0x0	Statut inconnu sur l'utilisation TTS
0x1	adapté pour le TTS
0x2	non adapté au TTS
0x3	réservé à usage futur

Tableau 49 : TTS suitability

Seuls certains flux de sous-titres TTML sont adaptés à la conversion texte vers parole et utilisable pour des sous-titres parlés (cf. ETSI EN 303 560 [18]).

essential_font_usage_flag: Ce drapeau de 1 bit, lorsque sa valeur est égale à "1", indique qu'une ou plusieurs polices de caractères doivent être utilisées pour afficher ces sous-titres. Quand sa valeur est égale à "0", cela indique qu'aucune police de caractères téléchargeable n'est requise pour afficher ces sous-titres. Dans ce cas, une ou plusieurs polices de caractères optionnelles peuvent être disponibles au téléchargement.

qualifier_present_flag : Ce drapeau de 1 bit indique la présence d'un champ "qualifier". Un champ de valeur "0" indique que les caractéristiques par défaut de l'éditeur prévalent et équivaut à un `qualifier_present_flag` égal à "0" avec un champ qualifier avec tous les drapeaux prenant la valeur "0"

dvb_ttml_profile_count : Ce champ de 4 bits spécifie le nombre de profils dvb ttml (`dvb_ttml_profile`) qui suivent immédiatement. Ce champ ne peut être égal à 0. Une valeur supérieure à 1 indique que chaque segment TTML envoyé sur le PID respectif peut être traité par les récepteurs supportant un des profils de processeur TTML. Si plus d'un profil est signalé, l'ordre n'a pas de signification.

dvb_ttml_profile: Ce champ de 8 bits spécifie un profil de processeur capable de traiter chaque segment transmis sur le PID respectif. Les valeurs possibles de `dvb_ttml_profile` sont spécifiées dans le Tableau 50. Leur usage est précisé dans EN 303 560 [18].

ttml_profile TTML processor	Identifiant	Commentaire
0x00	etd1† im1t	Point de conformité par défaut.
0x01	im1t	IMSC1
0x02	etd1	EBU-TT-D
0x03 - 0xFF		réservé à un usage futur

Tableau 50 : DVB TTML profile

8.5.14 TAILLE MAXIMALE DES CHAMPS ET CHAÎNES DE CARACTÈRES

Le tableau ci-dessous indique la taille maximale recommandée des principaux champs inclus dans la signalisation, en fonction des capacités d’affichage typiques des récepteurs.

Nom du champ	Taille maximale recommandée en France	Taille maximale recommandée par la 62216 [7]
Network Name	24	24
Service Provider Name	20	20
Full Service Name	16	32
Short service name	non utilisé	8
Event Name	25	40
Short Event Description	200	200
Extended event description	255	3984
Content description	32	nc
Component description	32	32

Tableau 51 : Tailles maximales recommandées des champs de texte utilisables dans la signalisation

ANNEXE A (À TITRE INFORMATIF) : UTILISATION DE LA SIGNALISATION PAR LES TERMINAUX

L'ensemble de cette section décrit un comportement possible d'un terminal de réception. Cette section n'a pas valeur normative.

A.1 INSTALLATION DU TERMINAL

Pour prendre en compte efficacement les particularités de la diffusion numérique terrestre, en particulier les zones de couverture variables selon les multiplex et les sites d'émission du réseau, ainsi que la signalisation des services locaux, le terminal est capable de mettre en œuvre une procédure d'installation adaptée.

La stratégie d'installation proposée ici est basée sur une synthonisation de la bande de fréquences, et sur l'extraction et l'analyse de la signalisation diffusée.

Lors d'une mise sous tension, le terminal effectue une synthonisation complète de la bande de fréquences.

Ce scanning prend en compte l'offset de fréquence de 166 kHz et éventuellement un offset de fréquence nul et à -166 kHz.

Pour chaque multiplex numérique accessible détecté, il enregistre :

- la fréquence de diffusion du multiplex,
- la description des services renseignés pour ce multiplex (sous-table SDT) en ne retenant éventuellement que les types de services qu'il sait traiter

Il reconstitue la liste des services de la façon suivante :

- Il tient compte des numéros logiques de services définis (descripteurs `logical_channel_descriptor()` dans la table NIT)
- Si le terminal est UHD, il tient compte des informations de substitution de numéro de services entre les versions HD et HD-HDR ou UHD d'une même chaîne (fournies par les descripteurs `HD_simulcast_logical_channel_descriptor()`). Cette opération ne doit être effectuée que pour les chaînes dont le terminal reçoit correctement la version HD-HDR ou UHD (réception, décodage, application correcte de la courbe optoélectronique et conteneur colorimétrique). Le mécanisme suivant est recommandé :
 - Synthonisation et stockage des informations de toutes les chaînes reçues
 - Identification des chaînes HD-HDR ou UHD (`service_type` et test sur les composantes vidéo)
 - Pour les chaînes HD-HDR ou UHD qui ont un descripteur `HD_simulcast_logical_channel_descriptor()`, recherche de la chaîne HD correspondante.
 - La substitution de la chaîne HD et HD-HDR ou UHD est alors réalisée seulement si les conditions suivantes sont réunies :

- La chaîne HD-HDR ou UHD est reçue dans de bonnes conditions. Par exemple, le Bit Error Rate (BER) de la chaîne HD-HDR ou UHD après le décodeur de Viterbi est inférieur à la valeur 2.10^{-4} , correspondant au mode dit « Quasi Error Free ».
 - La chaîne HD dont le LCN est égal au `HD_simulcast_LCN` de la chaîne HD-HDR ou UHD présente également un `HD_simulcast_LCN` correspondant au LCN de la chaîne HD-HDR ou UHD
 - Les chaînes HD et HD-HDR ou UHD appartiennent au même réseau (même `Network_Id`)
- Les chaînes du réseau TNT français n'ayant pas de numéro de service fournis par la signalisation sont placées à la fin du plan de service.
 - Viennent ensuite les chaînes émises par d'autres réseaux.

Il extrait les sous-tables EIT correspondant aux services effectivement accessibles.

Des services de même `service_Id` identifiés par le terminal sur des fréquences distinctes ne sont pas dupliqués dans la liste des services, en particulier une fois confirmée leur identité via la SDT (`service_name`). Une sélection basée sur la qualité de réception peut permettre de sélectionner un des services.

Le terminal utilise les informations de date et d'heure véhiculées dans les tables TDT et TOT pour initialiser son horloge.

A.2 GESTION DES COMPOSANTES AUDIO

Il est attendu des récepteurs UHD qu'ils donnent priorité au flux AC-4 sur les autres flux audio. Les flux non AC-4 ne devraient être utilisés qu'en cas de non-compatibilité du récepteur avec l'AC-4.

Le terminal présente à l'utilisateur toutes les présélections disponibles dans le flux AC-4 (langue, audiodescription, ...) et lui permet de déterminer ses préférences. Ces préférences sont utilisées pour lire en priorité la composante audio qui correspond le mieux aux préférences.

A.3 COMPORTEMENT EN CAS DE SIMULCAST TTML ET DVB-SUB

Quand le terminal détecte un simulcast de sous-titres TTML et DVB-SUB, il utilise prioritairement le TTML s'il est en mesure de le traiter. Sinon, il prend en compte le sous-titre DVB-SUB.

A.4 COMPORTEMENT EN CAS DE MODIFICATION DE CONFIGURATIONS

Le terminal détecte les modifications de la configuration de manière transparente pour l'utilisateur.

Pour ce faire il utilise la signalisation croisée présente dans tous les multiplex des réseaux, en surveillant l'incrémentation des numéros de version des tables.

Toutes ces évolutions sont détectées par le terminal par l'observation de la table NIT Actual Delivery System, des tables SDT Actual Transport Stream, des tables EIT Actual Transport Stream et EIT Other Transport Stream.

Toute incrémentation, y compris le retour à 0, du numéro de version d'une table détectée par le terminal entraîne l'acquisition de cette table par le terminal, et la mise à jour des informations correspondantes stockées par le terminal.

Si la mise en œuvre d'un nouveau réseau, ou la modification de la structure d'un réseau existant (nombre de multiplex, listes des fréquences...) est détectée par le terminal, celui-ci effectue une syntonisation des fréquences et met à jour la liste des services en conséquence. Cette syntonisation peut être effectuée immédiatement lors de la détection, avec l'accord de l'utilisateur, ou être reportée (lors de la mise en veille par exemple).

Si une disparition de réseau est détectée, le terminal n'efface pas les services correspondants de la liste des services sans l'accord de l'utilisateur.

Une modification de service est détectée par le terminal par l'observation des tables SDT Actual Transport Stream, les modifications permanentes de services entraînant une mise à jour des informations correspondantes stockées par le terminal, et éventuellement de la liste des services.

A.5 TRAITEMENT DES SI INCORRECTS

La signalisation diffusée est conforme aux spécifications [1] et [2] et aux recommandations décrites dans ce document.

Toutefois, en cas de non-conformité de cette signalisation, le terminal met en œuvre une stratégie afin de limiter les effets de cette non-conformité.

Le terminal stocke en particulier les informations de signalisation nécessaires au décodage des services diffusés sur le réseau, afin de permettre éventuellement un fonctionnement autonome si la signalisation diffusée disparaît.

Il garde en particulier en mémoire :

- la description du réseau courant (NIT Actual Delivery System),
- la description des services diffusés sur ce réseau (SDT Actual et Other Transport Stream),

Les cas suivants de non-conformité de la signalisation peuvent être envisagés :

- des sous-tables de signalisation sont absentes du multiplex :
 - le terminal utilise les sous-tables stockées en mémoire.
 - il les exploite en considérant qu'elles sont valides, c'est-à-dire que leur version correspond à la configuration courante du réseau.
 - si le terminal ne parvient pas à naviguer à partir de ces tables (leur version est obsolète par exemple), l'échec est signalé à l'utilisateur par un message affiché à l'écran.
- il y a incohérence dans les sous-tables de signalisation diffusées, par exemple entre le `service_list` de la NIT et les SDT du multiplex :

- le terminal surveillant en permanence la table NIT décrivant le réseau courant, il peut vérifier la cohérence entre les différentes tables et ne présenter à l'affichage que les services présents dans les deux tables.
- le terminal vérifie par ailleurs la pertinence des informations présentes dans les tables EIT (cohérence de l'heure de début et la durée des événements décrits par rapport à l'horloge interne).
- des sous-tables de signalisation sont erronées (par exemple un champ CRC est faux) :
 - ce cas est équivalent au cas où une sous-table est manquante.
- les caractéristiques de diffusion des sous-tables de signalisation sont dépassées (fréquence de répétition trop importante, discontinuité ou changement trop fréquent des numéros de version) :
 - le terminal ne doit pas en être gêné.

ANNEXE B (À TITRE INFORMATIF) : SIGNALISATION DES TÉLÉCHARGEMENTS EN PROFIL ÉTENDU

B.1 IDENTIFICATION DU OU DES SERVICES PORTANT UNE MAJ

Une signalisation spécifique a été élaborée dans le document [10] permettant de cibler finement les terminaux concernés par une mise à jour et contrôler la façon dont ces terminaux mettent à jour leur logiciel. Cette signalisation utilise une table nommée UNT.

Un descripteur `linkage_descriptor()` de type 0x09 présent dans la NIT⁸ pointe vers une PMT dans laquelle le service de mise à jour est référencé. Ce `linkage_descriptor()` contient l'OUI générique DVB commun à tous les constructeurs. Le terminal doit suivre le `linkage_descriptor()` pour trouver les informations de sélection plus loin dans le mécanisme du SSU (UNT, data carousel...).

Afin de pouvoir localiser la NIT qui contient ce `linkage_descriptor()` de type 0x09 (dans le cas où il ne serait pas présent dans toutes les NIT), un `linkage_descriptor()` spécifique de type 0x0A a été défini. Son rôle est d'éviter que le terminal ait à scanner tous les multiplexes pour trouver le(s) service(s) de mise à jour, mais puisse directement accéder à la NIT en question. Ce `linkage_descriptor()` ne contient aucune information relative au constructeurs concernés de manière à être aussi réduit que possible en taille.

Une fois que le terminal a trouvé via la NIT un service de mise à jour qui lui correspond, il va analyser la PMT qui contient un `data_broadcast_id_descriptor` (0x000A). Cette PMT peut soit pointer directement sur un data-carousel, soit vers la table UNT qui contient toutes les informations complémentaires qui vont servir à décrire la mise à jour, ses paramètres ainsi que les conditions s'il y a lieu.

Dans le cas de la TNT, cette table permet en outre :

- D'optimiser l'utilisation de la bande passante disponible en permettant la mise à jour des terminaux de nuit lors de l'arrêt de la diffusion de certains programmes.
- De pouvoir réaliser des campagnes de mises à jour par périodes prédéfinies à l'avance.
- De réduire la durée d'une mise à jour en limitant le nombre de mises à jour diffusées simultanément à un instant donné, mais en partageant la bande passante par tranches horaires grâce à l'utilisation du « scheduling ».
- Informer et expliquer l'effet des mises à jour via des messages.

La Figure 6 décrit succinctement le principe de signalisation du SSU. Dans le cas décrit en exemple, un `linkage_descriptor()` type 0x0A pointe chaque multiplex vers celui qui transmet la NIT-SSU. Cette NIT contient un `linkage_descriptor()` de type 0x09 qui contient l'OUI DVB de valeur 0x00015A. Dans la PMT, un `data_broadcast_id_descriptor` (0x000A) va indiquer l'UNT correspondant à l'OUI du constructeur désiré. L'UNT va contenir

⁸ La norme permet d'avoir un linkage descriptor dans la NIT ou dans la BAT. Le choix de la BAT en télévision payante, s'il est utile par satellite lorsque celui-ci diffuse plusieurs bouquets provenant de pays différents, n'est pas une option retenue pour la TNT. De plus la NIT est obligatoirement diffusée sur chaque multiplex.

les paramètres relatifs à la mise à jour (version hardware et software concernée, type de mise à jour, message à destination de l'utilisateur etc...).

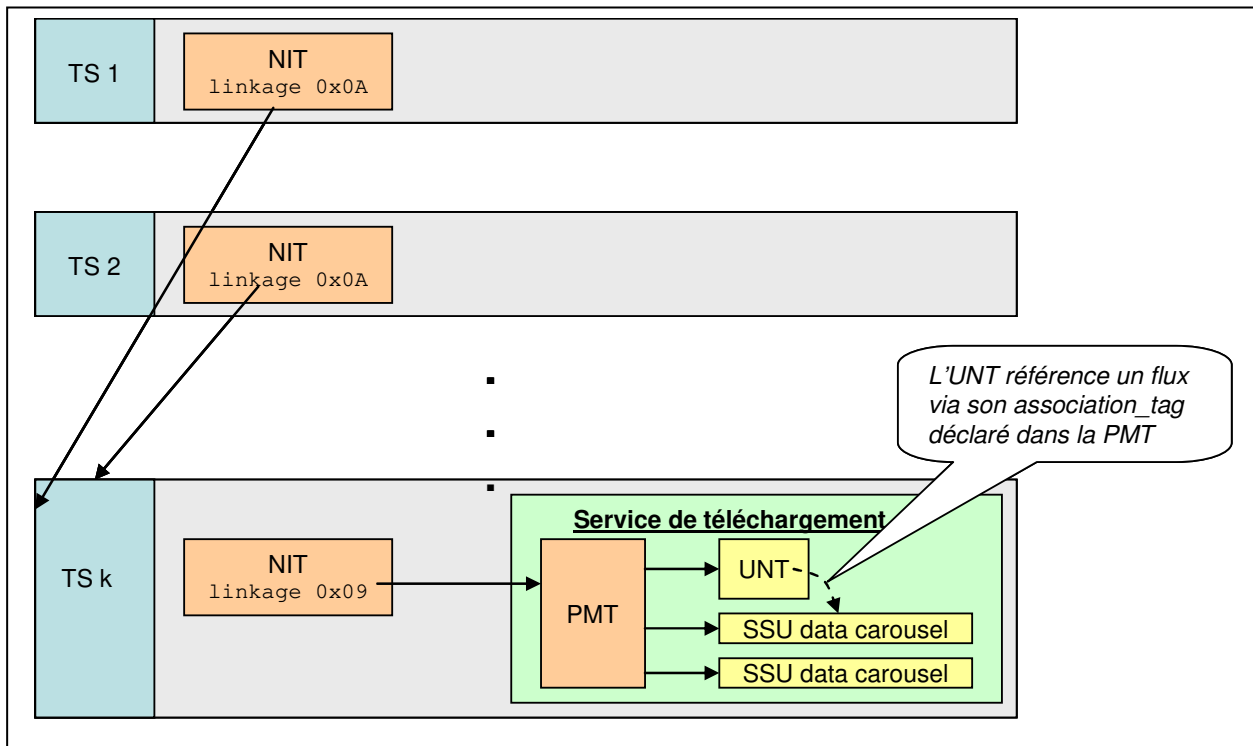


Figure 2 : principe de téléchargement DVB SSU en mode étendu

Le terminal va ensuite trouver le carrousel via le `location_descriptor()` et le tag associé dans la PMT. Si un `deferred_association_tag` est utilisé, le carrousel peut se situer sur un autre multiplex. Le carrousel peut être déplacé à volonté (en fonction de la bande passante disponible), seule la PMT est à mettre à jour. Plusieurs carrousels peuvent être référencés selon les modèles/constructeurs. Afin de faciliter le monitoring de changements de versions, le terminal n'a pas besoin d'analyser l'UNT régulièrement, seul le monitoring de la version de la PMT est nécessaire (ce qui est normalement effectué par les terminaux). Un changement de mise à jour va être référencé par un changement dans l'UNT. Ce changement va induire un changement du numéro de version de l'UNT qui va se répercuter dans le `data_broadcast_id_descriptor()` de la PMT. Cette dernière va alors également changer de version. Le monitoring des PMT va détecter cette nouvelle version et va ainsi lancer une nouvelle analyse de cette PMT. Le même mécanisme d'analyse effectué en sens inverse va permettre la prise en compte d'une nouvelle MAJ pour le terminal concerné.

La section 9.2 du document TS 102 006 [10] décrit en détail les champs utilisés dans la PMT et l'UNT ainsi que leur interprétation.

B.2 INTEROPÉRABILITÉ

La norme DVB SSU / profil étendu contient plusieurs recommandations concernant les options minimales à supporter coté terminal et opérateurs afin de permettre une certaine interopérabilité entre terminaux et réseaux. En l'occurrence, il est imposé de supporter les descripteurs suivants dans l'UNT :

- SSU_location_descriptor()
- SSU_subgroup_association_descriptor()
- scheduling_descriptor()
- private_data_specifier_descriptor()

tel que précisé dans la norme DVB TS 102 006 [10] dans la section 9.8

Le support des descripteurs :

- update_descriptor()
- message_descriptor()

est imposé afin de pouvoir :

- informer l'utilisateur sur l'objet et les conséquences de son accord ou rejet de la MAJ.
- gérer le type de mise à jour (obligatoire, optionnelle, avec ou sans consentement)

Des dérogations pourront toutefois à titre exceptionnel être accordées si des modifications de la NIT s'avéraient indispensables.

ANNEXE C (À TITRE INFORMATIF) : SIGNALISATION D'UNE APPLICATION INTERACTIVE HBBTV

Une application interactive HbbTV est composée d'un ensemble de fichiers au format CE-HTML, javascript ou image constituant les pages affichées à l'écran et le comportement de l'application vis-à-vis de l'interaction de l'utilisateur avec sa télécommande.

Deux modes de transport sont possibles pour une application interactive HbbTV:

1. une diffusion broadcast: l'arborescence complète de l'application (fichiers et dossiers) est diffusée au moyen du signal hertzien par un protocole spécifique DSM-CC Object Carousel, permettant la diffusion cyclique des fichiers, et transportée sur au moins une composante dédiée. Par ailleurs, des objets de type Stream Event, objet léger inséré rapidement, peuvent être utilisés pour permettre une synchronisation fine entre données interactives et les composantes vidéo et sonores.
2. une transmission broadband: disponible lorsque le récepteur TNT est connecté à internet, l'application est disponible à partir de l'adresse d'un serveur auquel se connecte le récepteur pour la télécharger.

Afin de signaler l'existence d'une application interactive associée à un service de télévision, une table de signalisation spécifique est nécessaire : la table AIT (Application Information Table). Cette table fournit des informations sur l'application interactive: son nom, son statut (visible, démarrée automatiquement, à supprimer), un lien vers les données diffusées en carousel d'objet, un lien vers un serveur web (<http://...>).

L'initialisation d'une application interactive HbbTV sur un récepteur de télévision TNT suit les principes généraux suivants:

- le point d'entrée pour le chargement de l'application est la table AIT. Celle-ci est accessible depuis la table PMT du service. Quand l'utilisateur sélectionne une chaîne, le récepteur TNT compatible HbbTV détecte la présence d'une table AIT et l'analyse. S'il doit démarrer une application interactive, le récepteur extrait l'information sur le mode de transport de l'application (diffusion broadcast ou transmission broadband) et commence à charger le contenu de l'application sur le canal de transport précisé.
- dans le cas d'une diffusion de l'application interactive, les données de l'application sont diffusées selon le protocole DSM-CC Object Carousel sur une ou plusieurs composantes. Ce protocole se base sur une diffusion cyclique des données, permettant ainsi aux utilisateurs d'accéder à l'application quel que soit le moment de zapping sur une chaîne proposant cette interactivité. L'application commence à s'exécuter une fois que le contenu du carousel de données principal a été chargé.

La présence d'une ou plusieurs applications HbbTV associées à un service de télévision modifie sa signalisation du service:

- modification de la PMT (voir 5.6.1)
- ajout d'une composante AIT (voir 5.6.2)

- ajout éventuel d'une ou plusieurs composantes de données HbbTV (voir 5.6.3)

C.1 DESCRIPTION DES APPLICATIONS INTERACTIVES HBBTV

La table AIT se compose d'une première boucle de descripteurs, s'appliquant à toutes les applications interactives du service, ainsi qu'une boucle de description pour chaque application diffusée qui comprend notamment:

- les champs `organization_id` et `application_id` qui identifient de manière unique l'application. Les valeurs du champ `organization_id` sont attribués par le consortium DVB.
- le champ `application_control_code` qui permet de contrôler le cycle de vie de l'application. Par exemple, les valeurs suivantes sont possibles:
 - AUTOSTART (0x01): l'application se charge au niveau de récepteur et s'exécute automatiquement ;
 - PRESENT (0x02): l'application se charge au niveau de récepteur sans s'exécuter ;
 - KILL (0x04): l'application diffusée et exécutée sur les récepteurs doit s'arrêter et être supprimée de la mémoire du récepteur.
- un champ `application_priority` qui définit la priorité de l'application dans le descripteur `application_descriptor()` selon une valeur numérique comprise entre 1 et 255 (1 correspond à la priorité la plus faible).
- un champ `visibility` qui spécifie si l'application est visible par le téléspectateur dans le descripteur `application_descriptor()`.

Voici un scénario de diffusion d'applications HbbTV pour un service de télévision:

	Description	AIT
Portail HbbTV	Moment où le portail est la seule application diffusée	<u>Application 1</u> { application_name_char = 'portail' application_priority = 1 visibility = 1 application_control_code = AUTOSTART }
Application contextuelle + portail HbbTV	Le programme en cours de diffusion propose une application dédiée tout en intégrant un lien vers le portail	<u>Application 1</u> {} + <u>Application 2</u> { application_name_char = 'application contexte' application_priority = 10 visibility = 1 application_control_code = AUTOSTART }
Application d'alerte + application contextuelle	Ce type de configuration peut être envisagée de plusieurs façons : Cas n°1: l'application est signalée dans le service uniquement au moment de l'alerte	<u>Application 1</u> {} + <u>Application 2</u> {} + <u>Application 3</u> {

<p>+ portail HbbTV</p>	<p>Cas n°2: l'application est signalée en permanence dans le service avec une priorité élevée. Au moment de l'alerte le statut de l'application (application_control_code) passe de l'état PRESENT à l'état AUTOSTART</p> <p>Cas n°3: l'application est signalée en permanence dans le service avec une priorité élevée, un statut AUTOSTART mais n'affiche rien. Au moment de l'alerte, un Steam Event est envoyé pour activer l'affichage de cette application</p>	<pre> application_name_char = 'application alerte' application_priority = 150 (cas n°1 et n°2) visibility = 1 ou (cas n°3) visibility = 0 → 1 (cas n°1 et n°3) application_control_code = AUTOSTART ou (cas n°2) application_control_code = PRESENT → AUTOSTART } </pre>
--------------------------------	--	--

ANNEXE D : SERVICE_ID ATTRIBUÉS AUX SERVICES DE TÉLÉVISION MÉTROPOLITAINS

service_name	service_id
Multiplex R1	
France 2	0x0101
France 4	0x0104
France 3(*)	0x0110
France 3(**)	0x0111, 0x0112, 0x0113, 0x0115, 0x0119, 0x011A, 0x011F, 0x0120, 0x0124
France 3 (***)	0x0145, 0x0146
France 3 (****)	0x0143, 0x0144
Chaînes locales n°30 (****)	0x0170
Chaînes locales n°31 (****)	0x0171
Chaînes locales n°32 (****)	0x0172
Chaînes locales n°33 (****)	0x0173
Chaînes locales n°34 (****)	0x0174
Chaînes locales n°35	0x0175
Chaînes locales n°36	0x0176
Chaînes locales n°37	0x0177
Chaînes locales n°38	0x0178
Multiplex R2	
C8	0x0201
BFM TV	0x0203
CNews	0x0204
CStar	0x0205
Gulli	0x0206
Multiplex R3	
Canal+	0x0301
Canal+ Cinéma	0x0302
Canal+ Sport	0x0303
Planète+	0x0304
LCI	0x0308
Paris Première	0x0309
Multiplex R4	
M6	0x0401
W9	0x0402
Arte	0x0407
France 5	0x0415
6Ter	0x0416
Multiplex R6	

service_name	service_id
TF1	0x0601
NRJ 12	0x0602
TMC	0x0606
TFX	0x0608
La Chaîne Parlementaire Assemblée nationale/Public Sénat	0x0609
Multiplex L8	
Chaînes locales n°30	0x0801
Chaînes locales n°31	0x0802
Chaînes locales n°32	0x0803
Chaînes locales n°33	0x0804
Chaînes locales n°34	0x0805
Chaînes locales n°35	0x0806
Chaînes locales n°36	0x0807
France 3 (***)	0x0883
Multiplex R7	
TF1 Séries Films	0x0A01
L'Equipe	0x0A02
Chérie 25	0x0A03
RMC Découverte	0x0A04
RMC Story	0x0A05

Tableau 52 : les identifiants de service TNT métropolitain

(*) pour mémoire, uniquement sur satellite

(**) France3 numérotés 3. Noms des chaînes régionales de France 3 à définir par France 3

(***) France3 numérotés 32. Noms des secondes ou troisièmes déclinaisons régionales de France 3 à définir par France 3

(****) France3 numérotés 33. Noms des secondes ou troisièmes déclinaisons régionales de France 3 à définir par France 3.

(*****) Dans certains cas où les numéros 32 et 33 seraient indisponibles, France Télévisions peut également utiliser ces couples numéros logiques et services_id pour les déclinaisons régionales de France 3.

Ces tableaux peuvent être sujets à des modifications en fonction d'éventuelles recompositions. L'organisation précise des multiplex décrite dans la table NIT respectivement pour la TNT métropolitaine et pour la TNT Outre-Mer est disponible auprès de la Direction de la télévision et de la vidéo à la demande de l'Autorité (cten@arcom.fr) ou sur l'extranet de la CTEN.

ANNEXE E : SERVICE_ID ATTRIBUÉS AUX SERVICES DE TÉLÉVISION ULTRAMARINS

service_name	service_id
Multiplex OM1 (Territoire de Wallis-et-Futuna)	
Wallis et Futuna La 1 ^{ère}	0x2107
France 2	0x2151
France 3	0x2154
France 4	0x2157
France 5	0x215A
Arte	0x2161
Franceinfo	0x2164

service_name	service_id
Multiplex OM1 (Nouvelle-Calédonie)	
Nouvelle-Calédonie La 1 ^{ère}	0x2106
France 2	0x2151
France 3	0x2154
France 4	0x2157
France 5	0x215A
Arte	0x2161
Franceinfo	0x2164
NC9	0x2118
Caledonia	0x2127

service_name	service_id
Multiplex OM1 (Réunion)	
Réunion La 1 ^{ère}	0x2102
Antenne Réunion	0x2112
France 2	0x2151
France 3	0x2154
France 4	0x2157
France 5	0x215A
Arte	0x2161
Franceinfo	0x2164

service_name	service_id
Multiplex OM1 (Mayotte)	
Mayotte La 1 ^{ère}	0x2109
France 2	0x2151
France 3	0x2154
France 4	0x2157
France 5	0x215A
Arte	0x2161
Franceinfo	0x2164
KweziTV	0x2117
Chiconi FM-TV	0x2124

service_name	service_id
Multiplex OM1 (Saint Pierre et Miquelon)	
Saint-Pierre et Miquelon La 1 ^{ère}	0x2108
France 2	0x2151
France 3	0x2154
France 4	0x2157
France 5	0x215A
Arte	0x2161
Franceinfo	0x2164

service_name	service_id
Multiplex OM1 (Guyane)	
Guyane La 1 ^{ère}	0x2101
viàGuyane	0x2111
France 2	0x2151
France 3	0x2154
France 4	0x2157
France 5	0x215A
Arte	0x2161
Franceinfo	0x2164
KTV	0x2125

service_name	service_id
Simplex (Guyane)	
Canal CNES CSG	0x2203

service_name	service_id
Multiplex OM1 (Martinique)	
Martinique La 1 ^{ère}	0x2103
viàATV	0x2113
KMT	0x2122
France 2	0x2151
France 3	0x2154
France 4	0x2157
France 5	0x215A
Arte	0x2161
Franceinfo	0x2164

service_name	service_id
Simplex (Martinique)	
Zitata	0x2201

service_name	service_id
Multiplex OM1 (Guadeloupe)	
Guadeloupe La 1 ^{ère}	0x2104
Canal 10	0x2123
France 2	0x2151
France 3	0x2154
France 4	0x2157
France 5	0x215A
Arte	0x2161
Franceinfo	0x2164

service_name	service_id
Duplex (Guadeloupe)	
Eclair TV	0x2202
Alizés TV	0x2203

service_name	service_id
Multiplex OM1 (Saint-Barthélemy)	
Guadeloupe La 1 ^{ère}	0x2104
France 2	0x2151
France 3	0x2154
France 4	0x2157
France 5	0x215A
Arte	0x2161
Franceinfo	0x2164

service_name	service_id
Multiplex OM1 (Saint-Martin)	
Guadeloupe 1 ^{ère}	0x2104
France 2	0x2151
France 3	0x2154
France 4	0x2157
France 5	0x215A
Arte	0x2161
Franceinfo	0x2164
IO TV	0x2128

service_name	service_id
Multiplex OM1 (Polynésie française)	
Polynésie La 1 ^{ère}	0x2105
TNTV	0x2116
France 2	0x2151
France 3	0x2154
France 4	0x2157
France 5	0x215A
Arte	0x2161
Franceinfo	0x2164

Tableau 53 : les identifiants de service TNT Outre-Mer