

Architecture de Distribution Satellitaire T2-MI

Architecture du reseau de distribution du signal DVB-T2 par satellite

Description du schema bloc | Commentaire scientifique | References ETSI

Normes : ETSI EN 302 755 V1.4.1 (DVB-T2) | ETSI EN 302 307-1 V1.4.1 (DVB-S2 Multistream)

Auteur : Roman Dávid | © dxsatcs.com | Mars 2026

1. Introduction

T2-MI (T2 Modulator Interface) est un protocole de transport specialise defini par la norme ETSI EN 302 755 V1.4.1, qui permet la distribution d'un multiplex DVB-T2 complet via une liaison satellitaire (DVB-S2) ou un reseau IP vers des emetteurs terrestres regionaux. Ce schema bloc represente avec precision la chaine architecturale complete du systeme de distribution, du multiplex source jusqu'au telespectateur final.

Chaque element du schema est defini par la norme ETSI correspondante, et toutes les connexions, directions de flux de signal et etiquettes correspondent aux specifications techniques en vigueur.

2. Multiplex DVB-T2 Central

Le multiplex DVB-T2 central represente le point source de toute la chaine de distribution. Il contient plusieurs flux de transport (Transport Streams - TS) correspondant aux services televisuels individuels (Service 1 a Service N). Chaque service est code comme un flux de transport MPEG-2 standard conformement a la norme ISO/IEC 13818-1.

Le multiplex contient egalement des tables SI/PSI (Service Information / Program Specific Information) :

- NIT (Network Information Table) - contient des informations sur le reseau physique et le transpondeur
- PAT (Program Association Table) - associe les programmes aux valeurs PID
- CAT (Conditional Access Table) - contient des informations sur le controle d'accès conditionnel

Ces tables sont partagees entre tous les services du multiplex et sont, selon ETSI EN 302 755, transportees par le Common PLP (voir section 4.1).

3. T2-MI Packager / T2 Gateway

Le T2-MI Packager, également appelé T2 Gateway, est l'élément de traitement central de tout le système. Cet appareil remplit deux fonctions logiques, qui selon ETSI EN 302 755 sont intégrées dans un seul bloc matériel - il ne s'agit PAS de deux appareils séparés :

- T2-MI Packager : encapsule la structure complète de la trame T2 dans le protocole T2-MI
- Multiplexeur PLP : multiplexe tous les PLP (Physical Layer Pipes) en un seul flux

Element de la trame T2	Description et fonction
Symbole P1	Symbole de synchronisation - identification du signal DVB-T2, mode Guard Interval
Symbole(s) P2	Transporte la signalisation L1-pre et L1-post - métadonnées sur la structure de la trame
Slice Common PLP	PREMIER slice de données immédiatement après les symboles P2 - SI/PSI communes pour tous les services
Slices Data PLP #1..N	Slices de données des services individuels dans l'ordre #1 à #N
T2 Timestamp	Horodatage pour la synchronisation réseau SFN (EN 302 755, §5.2.3)

REMARQUE CRITIQUE (EN 302 755 §6) :

Le slice Common PLP est toujours placé comme le PREMIER slice de données de la trame T2, immédiatement après les symboles P2 contenant la signalisation L1. Cet ordre est strictement défini par la norme et ne doit pas être modifié.

Définition du terme SLICE selon ETSI EN 302 755 §6 : Un slice est un bloc contigu et délimite dans le temps de cellules de données dans les symboles OFDM de données d'une trame T2, alloué à un PLP spécifique et formant une région ininterrompue dans la grille temps-fréquence.

REMARQUE CRITIQUE - Chemin IP :

Le chemin de distribution IP provient DIRECTEMENT du T2-MI Packager comme Sortie #2. Il ne s'agit PAS d'un signal de liaison descendante satellitaire. IP et Satellite sont deux chemins de sortie indépendants du Packager, pas deux chemins depuis le satellite.

4. Liaison montante DVB-S2 Multistream

La liaison montante DVB-S2 Multistream représente le premier des deux chemins de sortie du T2-MI Packager. Le flux T2-MI est encapsulé dans des signaux porteurs satellitaires conformément à la norme ETSI EN 302 307-1 V1.4.1 et transmis au satellite. Le CCM (Constant Coding and Modulation) est obligatoire et garantit un canal de transmission stable pour la synchronisation SFN. ISI #0 est attribué au Common PLP, ISI #1 à #N aux Data PLPs

individuels.

Parametre DVB-S2	Valeur / Specification
Norme	ETSI EN 302 307-1 V1.4.1
Modulation	DVB-S2
Codage	CCM - Constant Coding & Modulation (obligatoire)
FEC	Code externe BCH + code interne LDPC
Encapsulation	BBFRAME (BaseBand FRAME)
Mode streaming	MIS - Multi Input Stream (Multistream)
ISI #0	Transporte le Common PLP
ISI #1..N	Transporte les Data PLPs #1 a #N

5. Liaison satellitaire et Station de Reception Satellitaire (SRS)

Le satellite Eutelsat 3B en orbite geostationnaire a 3,1° Est sert de point de relais pour la distribution T2-MI vers l'Afrique, l'Europe et les regions adjacentes. La station de reception satellitaire (SRS) est une installation professionnelle equipee d'une antenne parabolique et d'un demodulateur DVB-S2. Elle effectue la chaine de traitement du signal suivante selon ETSI EN 302 307-1 :

- Demodulation DVB-S2 du signal porteur satellitaire
- Decodage FEC : code externe BCH + code interne LDPC
- Decodage CCM
- Demultiplexage ISI - division du Multistream en flux T2-MI individuels
- De-encapsulation BBFRAME
- Extraction du flux T2-MI pour traitement ulterieur

6. Emetteur DVB-T2 Regional

L'emetteur DVB-T2 regional recoit le flux T2-MI de la station de reception satellitaire et le convertit en un signal radiofrequence DVB-T2 terrestre pouvant etre recu par des recepteurs domestiques standard (STB). Il prend en charge SFN/MFN et reconstruit la structure complete de la trame T2.

REMARQUE IMPORTANTE pour les visiteurs du portail :

Un recepteur DVB-T2 domestique standard (STB) ne recoit JAMAIS un signal T2-MI directement. Le telespectateur domestique ne recoit que le signal RF DVB-T2 terrestre final de l'antenne. T2-MI est un format de transport professionnel destine exclusivement a la distribution entre appareils professionnels.

7. Chemin de Distribution IP (Sortie #2 du T2-MI Packager)

Le chemin de distribution IP est le deuxième chemin alternatif de distribution du flux T2-MI. Il part DIRECTEMENT du T2-MI Packager vers le réseau IP - sans aucun lien avec le satellite. Il est utilisé pour la distribution vers les stations headend SFN/MFN terrestres.

REMARQUE CRITIQUE :

Le chemin IP provient DIRECTEMENT du T2-MI Packager (Sortie #2). Il ne s'agit PAS d'un signal de liaison descendante satellitaire. IP et Satellite sont deux sorties indépendantes du Packager.

8. Récepteur DVB-T2 Professionnel avec Decodeur T2-MI

Un récepteur DVB-T2 professionnel avec decodeur T2-MI est un appareil de mesure et de surveillance spécialisé destiné EXCLUSIVEMENT à un usage professionnel. Cet appareil N'est PAS destiné aux téléspectateurs domestiques. Il nécessite un démodulateur DVB-S2 comme front-end d'entrée ainsi qu'un decodeur logiciel T2-MI.

REMARQUE CRITIQUE :

Un téléspectateur domestique ordinaire n'a JAMAIS besoin d'un decodeur T2-MI. Le récepteur domestique (STB) ne reçoit que le signal RF DVB-T2 terrestre de l'antenne. Un decodeur T2-MI n'est nécessaire que dans les appareils professionnels.

9. Résumé - Flux de Signal Complet

Le tableau suivant résume le flux de signal complet dans l'architecture de distribution T2-MI de la source au téléspectateur final :

E t a p e	Bloc / Appareil	Description du processus / Norme
1	Multiplex DVB-T2 Central	Point source - flux TS de services + tables SI/PSI
2	T2-MI Packager / T2 Gateway	Encapsulation T2-MI, création de trame T2, PLP Mux (EN 302 755)
3 a	DVB-S2 Uplink (Sortie #1)	Encapsulation DVB-S2 Multistream, CCM, ISI, BBFRAME (EN 302 307-1)
3 b	Réseau IP (Sortie #2)	Distribution directe T2-MI/UDP - alternative au satellite
4	Satellite Eutelsat 3B @ 3,1°E	Point de relais passif - orbite géostationnaire, DVB-S2 MIS
5	Station Réception Satellitaire (SRS)	Demodulation DVB-S2, demux ISI, extraction T2-MI (EN 302 307-1)

6	Emetteur DVB-T2 Regional	Conversion T2-MI vers DVB-T2, modulation OFDM, SFN/MFN (EN 302 755)
7	DVB-T2 STB (recepteur domestique)	Reception DVB-T2 terrestre standard - utilisateur final

10. References Normatives

Toutes les donnees techniques de ce document ont ete verifiees selon les normes suivantes :

Norme	Titre et sections pertinentes
ETSI EN 302 755 V1.4.1	DVB-T2 : Structure de trame, codage canal et modulation. Sections 5, 6
ETSI EN 302 307-1 V1.4.1	DVB-S2 : Structure de trame, codage canal et modulation. CCM, Multistream, ISI
ISO/IEC 13818-1	MPEG-2 Systemes : Specification du flux de transport

Roman Dávid | Chercheur & Inventeur en physique des ondes | www.dxsatcs.com | Mars 2026
Ce document a ete prepare exclusivement sur la base des normes ETSI et de sources techniques verifiables.