



# Rapport D 'avancement

Réalisé au sein de

La Société Nationale De Radiodiffusion Et De La Télévision

Réalisé par : - DEROUI SARRA  
- ELKAMOUNI NORA

Encadrant universitaire : Mr Pr A.BENLAMKADEM

Encadrant professionnel : Mr A.MNIJEL

Année Universitaire : 2018-2019

# *Sommaire*

I.	Les standards de la diffusion numérique.....	3
1.	Standard de diffusion par satellites.....	3
a.	La chaîne de transmission de DVB-S : .....	4
b.	Principaux paramètres d'une chaîne d'émission/réception DVB-S : .....	4
c.	Le Standard DVB-S2 : .....	5
2.	Standard de compression .....	5
a.	MPEG-1 et MPEG-2 .....	5
b.	MPEG-4 .....	6
3.	Standard de la Télévision numérique terrestre .....	6
a.	DVB-T .....	6
b.	DVB-T2 : .....	7
II.	Acquisition et apprentissage.....	7
III.	Types de transmission .....	10
1.	DTT (Digital terrestrial television).....	10
2.	DTH (Direct to Home) .....	10
3.	Visite du terrain : .....	11
IV.	Caractéristiques des bouquets des satellites 7W et 21W.....	13
1.	Signal RF SAT 7W .....	16
a.	Bouquet SAT TV 1 .....	16
b.	Bouquet SAT TV 2 .....	16
c.	Bouquet Radio Smart FM : .....	18
2.	Signal RF SAT 21 W .....	19
a.	Bouquet TNT 1 : .....	19
b.	Bouquet TNT 2 : .....	19
c.	Bouquet Radio : .....	23
V.	SIRC .....	24

Dans le cadre de notre projet de fin d'étude, effectué au sein de la société nationale de radiodiffusion et de la télévision, nous étions amenés, en premier lieu, à passer par une étude théorique de la télévision terrestre ce qui nous a aidé à construire une idée sur les constituants d'un signal vidéo analogique et numérique. Ensuite, nous sommes passés à l'étude pratique qui s'est focalisé sur la mesure de la qualité de celui-ci. Cependant, une analyse des besoins a montré un grand intérêt de ces mesures pour le département de la télédiffusion. Ce stage nous a permis de conjuguer la théorie et la pratique à travers l'exploitation directe des équipements et l'expérimentation des situations réelles au sein d'une entreprise qui représente le leader de son domaine au Maroc.

## I. Les standards de la diffusion numérique

Ces standards de diffusion numérique pour la télévision se déclinent en fonction des supports de diffusion. Plusieurs sous standards ont été définis : le DVB-S pour la diffusion par satellite, le DVB-C (DVB digital Câble) pour la diffusion par câble, le DVB-T (DVB Terrestrial transmission standard) pour la diffusion terrestre.

La figure suivante représente des exemples de supports de diffusion numériques.

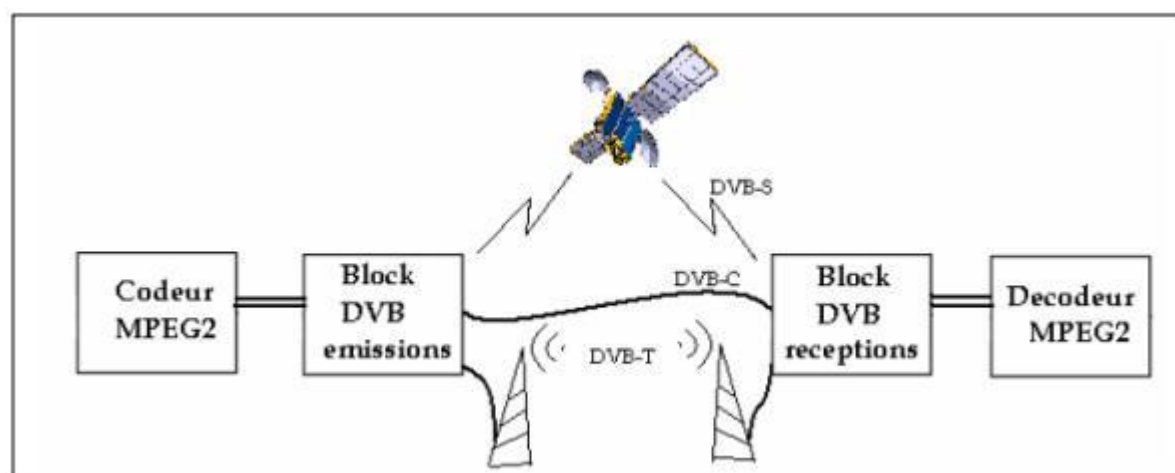


Figure 1 : Standards de diffusion numérique

### 1. Standard de diffusion par satellites

Le DVB-S est un standard défini pour la transmission par satellite. C'est un standard de diffusion relativement simple qui utilise la modulation QPSK (Quaternaire Phase Shift Keying). Il utilise des canaux relativement larges (33 ou 36 MHz). Un code correcteur d'erreurs interne, dit de VITERBI est utilisé pour corriger les effets négatifs de la réception par satellite.

### a. La chaîne de transmission de DVB-S :

Le schéma de codage du canal du DVB-S est très particulier et il porte le nom de schéma de codage concaténé :

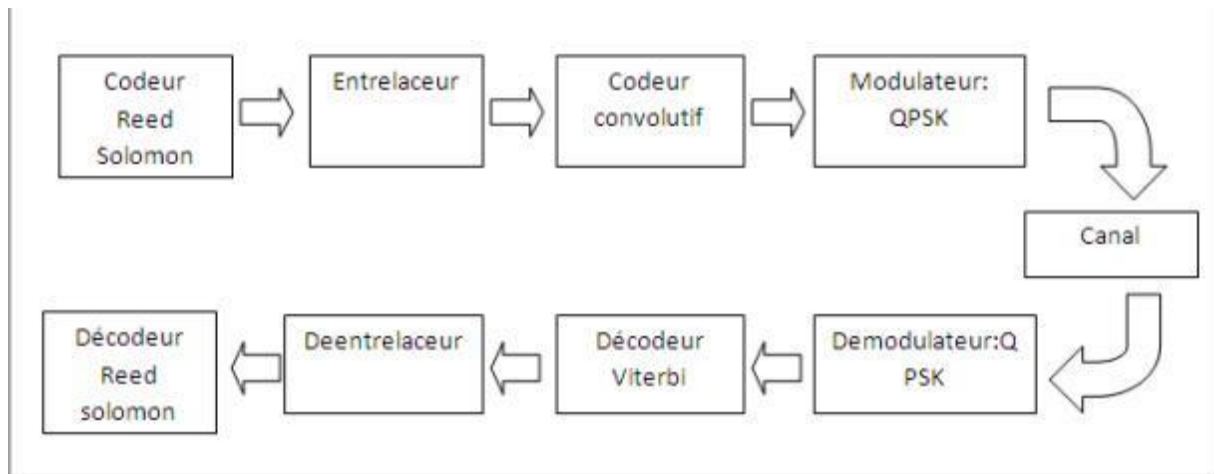


Figure 2 : La chaîne de transmission DVB-S

### b. Principaux paramètres d'une chaîne d'émission/réception DVB-S :

Le tableau ci-dessous résume les principales caractéristiques d'une chaîne d'émission réception DVB-S comme c'est présenté par la figure 2. Les différents blocs composant la chaîne d'émission-réception doivent être configurés de sortes à obtenir une continuité des signaux durant la transmission et d'apporter à cette dernière une robustesse vis-à-vis des erreurs pouvant intervenir durant la communication dans le canal bruité.

Paramètres d'une chaîne DVB-S	
Codage vidéo	MPEG-2
Codage Audio	MPEG-1
Longueur des paquets transportés	188 octets
Polynôme de brouillage	$1+X^{14}+X^{15}$
Codeur de Reed-Solomon	204, 188, T=8
Entrelacement convolutif	12 blocs
Codeur convolutif	171, 133
Modulation	QPSK
Roll-off	0,35
Largeur du canal	de 26 à 36 MHz
Débit	23,7 à 41,5 Mb/s

Tableau 1: Principaux paramètres d'une chaîne DVB-S

### c. Le Standard DVB-S2 :

Le standard DVB-S2 représente une évolution de la diffusion numérique pour la télévision. Avec les nouveautés apportées, nous avons gagné en efficacité spectrale d'une valeur de l'ordre 25% à 30% par rapport aux standards existants équivalents, en plus des nouvelles applications introduites. Cet apport par le standard DVB-S2 s'explique par les modifications introduites au niveau codage et modulation. Le tableau 2 représente les principales différences du standard DVB S2 avec le DVB-S et le DVB-S2x

	<b>DVB-S</b>	<b>DVB-S2</b>	<b>DVB-S2X</b>
<b>Modulation</b>	QPSK	QPSK 8PSK 16APSK 32APSK	QPSK 8PSK 16APSK 32APSK 256APSK
<b>Codage</b>	MPEG-2	MPEG-2 MPEG-4	MPEG-2 MPEG-4
<b>ROLL-off</b>	0.35	0.35, 0.25, 0.20	0.35, 0.25, 0.20, 0.15, 0.10, 0.50
<b>Débit binaire</b>	23.7 à 41.5 Mb/s	36 à 51 Mb/s	---
<b>Mode de codage et de modulation</b>	CCM	ACM CCM	CCM VCM ACM

Tableau 2: La comparaison entre DVB-S , DVB-S2 et DVB-S2x

## 2. Standard de compression

### a. MPEG-1 et MPEG-2

C'est un standard de compression des fichiers audio et vidéo pour le téléchargement ou la diffusion en continu.

Le standard MPEG-1 lit les données audio et vidéo en continu à raison de 150 ko/s débit qu'il obtient en prenant les images vidéo clés et en ne stockant que les zones qui changent entre ces images. Le MPEG-2 est presque 10 fois plus performant que MPEG-1.

MPEG-2 définit les aspects compression de l'image et du son et le transport à travers des réseaux pour la télévision numérique. Le tableau 3 représente les principales différences du standard MPEG-1 et MPEG-2.

	<b>MPEG-1</b>	<b>MPEG-2</b>
<b>Résolution</b>	352x240	720x480 1280x720
<b>IPS</b>	30 fps	60 fps
<b>Qualité de conventionnel</b>	VCR	DVD SVCD

Tableau 3 : La comparaison entre MPEG-1 et MPEG-2

#### **b. MPEG-4**

La norme MPEG-4 spécifie d'abord des techniques pour gérer le contenu de scènes comprenant un ou plusieurs objets audio-vidéo. Contrairement à MPEG-2 qui visait uniquement des usages liés à la télévision numérique (diffusion DVB), les usages de MPEG-4 englobent toutes les nouvelles applications multimédias comme le téléchargement et le streaming sur Internet, le multimédia sur téléphone mobile, la radio numérique, les jeux vidéo, la télévision et les supports haute définition.

### **3. Standard de la Télévision numérique terrestre**

#### **a. DVB-T**

C'est une norme de diffusion de la télévision numérique par liaisons hertziennes terrestres. Il s'agit de l'une des normes de la famille DVB qui comprend des normes de diffusion de la télévision numérique par différents moyens. Le DVB-T définit la méthode de transmission des services télévisés (audio, vidéo et données) ; il utilise une modulation OFDM avec une concaténation du codage de canal en COFDM

### b. DVB-T2 :

Cette norme est le successeur de la norme DVB-T. le format nommé DVB-T2 est établi par le groupe DVB ; il supporte la HD et la UHD

	<b>DVB-T</b>	<b>DVB-T2</b>
<b>Interface d'entrée</b>	Single transport Stream (TS)	Multiple Transport Stream and Generic Stream Encapsulation ( GSE )
<b>Modes</b>	CCM	VCM
<b>Forward Error Corrections (FEC)</b>	Convolutional Coding + Reed Solomon 1/2 , 2/3 ,3/4,5/6,7/8	LDPC + BCH 1/2 ,3/5,2/3,3/4,4/5,5/6
<b>Modulation</b>	OFDM	OFDM
<b>Ordre de modulation</b>	QPSK, 16QAM, 64QAM	QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM

Tableau 4: Les paramètres de comparaison du DVB-T et DVB-T2

## II. Acquisition et apprentissage

Durant notre stage au sein de la Société Nationale de Radiodiffusion et de Télévision, et plus précisément le service des stations terriennes qui se trouve dans le département de la transmission, direction de la Télédiffusion. Nous avons eu l'opportunité de découvrir l'environnement de travail, se familiariser et manipuler le matériel. Ce dernier constitue la chaîne de transmission qui se compose d'un Encodeur, un Modulateur, un Amplificateur, un Up-Converter et une antenne parabolique dans le côté Emission, par contre il n'y a qu'une antenne parabolique et un Récepteur/décodeur lié à une Télévision dans le côté réception. (Voir la figure ci-dessous).

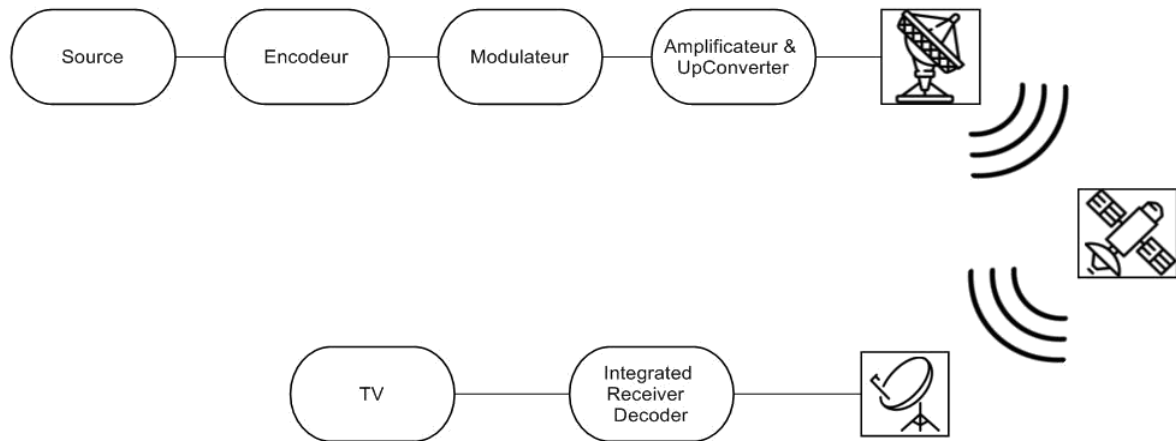


Figure 3 : Chaîne de transmission par satellite

**Encodeur** : c'est un équipement qui utilise des algorithmes de conversion d'information d'un format de code à un autre, dans le but de le standardiser, augmenter sa vitesse ou le compresser.

**Modulateur** : c'est un équipement qui réalise le processus par lequel le signal est transformé de sa forme originale en une forme adaptée au canal de transmission

**Amplificateur** : c'est un équipement permettant d'augmenter la puissance, la tension ou l'intensité d'un signal électrique, l'énergie nécessaire de l'amplification est tirée de l'alimentation électrique du système

**Parabole** : c'est une antenne disposant d'un réflecteur paraboloidal, c'est un composant passif qui ne modifie pas les paramètres du signal.

**IRD** : c'est un équipement électronique composé d'une partie réception qui fait la démodulation et la partie décodage, il permet de transformer des signaux du format RF en ASI ou SDI, ou seulement de l'ASI en SDI.

**Switch** : c'est un équipement qui relie plusieurs segments dans le réseau de télécommunications.

**Promax** : c'est un équipement permettant d'analyser les signaux numériques et analogiques en les transformant du domaine temporel en fréquentiel à l'aide de la transformée de Fourier.

Durant notre première période du stage, on nous a confié une tâche d'établir des tableaux résumant les caractéristiques des matériels du labo des tests (Modulateurs, Encodeurs, IRDs, Switchs), ainsi que les normes de modulation et de codage, les Inputs et les Outputs de chaque équipement.



Les tableaux ci-dessous représentent leurs caractéristiques :

Encodeur	Norme de codage	Format d'image	Input	output
<b>Harmonic eclipse 3000</b>	MPEG-2 MPEG-4 AVC	4:2:0 8 bit 4:2:2 8 bit 4:2:2 10 bit	2SDI CV	4ASI

Tableau 5 : Les Encodeurs

Modulateur	Norme de modulation	L'ordre de modulation	Input	output
<b>AMT ADVANTECK</b>	Dvb-s Dvb-s2	QPSK 8PSK	2 ASI	1 RF
<b>AZIMUTH no log</b>	**	**	**	**
<b>Vyper teamcast</b>	DVB-S DVB-S2 DVB-S2X	8PSK 16APSK 32APSK	2 ASI	1ASI 1RF 1RF monitor

Tableau 6 : Les Modulateurs

Switch	Nombre de ports
<b>TP Link</b>	24
<b>HP JG349A</b>	8

Tableau 7 : Les Switchs

Analyseur	Norme	Input	Output	Modulation
<b>Promax</b>	Analogique FM DVB-S DVB-S2 DVB-T DVB-T2 DVB-C/H	1 RF 1 ASI	1 ASI	QPSK 8PSK 16-256 QAM

Tableau 8 : Analyseur Promax

IRD	Modulation	Codage	Multistream	Input	Output
Harmonic Proview IRD 2900	DVB-S DVB-S2	MPEG2(SD)	OUI	1 ASI 1 RF	2 ASI 2 SDI
Harmonic Proview IRD 2991	DVB-S	MPEG2(SD)	NO	1 ASI 1 RF	2 ASI 2 SDI
Scorpus IRD 2900	DVB-S	MPEG2(SD)	NO	1 ASI 1 RF	2 ASI
IRD 2900 Harmonic	DVB-S	MPEG2(SD)	NO	1 ASI	2 ASI 2 SDI
DBD 4437 Grass Valley	DVB-S DVB-S2	MPEG2(SD) MPEG4(HD)	NO	1 ASI 1 RF	2 ASI
Harmonic ProView 7100	DVB-S DVB-S2	MPEG2(SD) MPEG4(HD)	NO	3 ASI 4 RF	3 ASI 1 SDI
Ateme DR5000	DVB-S DVB-S2 DVB-S2X	MPEG2(SD) MPEG4(HD)	OUI	4 RF 2 ASI	3 SDI 2 ASI

Tableau 9 : Les Récepteurs/Décodeurs

### III. Types de transmission

On distingue deux types de transmissions qui se font au sein de la SNRT, le DTH et le DTT.

#### 1. DTT (Digital terrestrial television)

La télévision numérique terrestre (TNT) est une évolution technique en matière de télédiffusion, fondée sur la diffusion de signaux de télévision numérique par un réseau de réémetteurs hertziens terrestres. La télévision numérique terrestre permet de réduire l'occupation du spectre électromagnétique grâce à l'utilisation de modulations plus efficaces, d'obtenir une meilleure qualité d'image, ainsi que de réduire les coûts d'exploitation pour la diffusion et la transmission une fois les coûts de mise à niveau amortis.

#### 2. DTH (Direct to Home)

C'est la réception de programmes par satellite avec une antenne personnelle dans une maison individuelle. DTH élimine le besoin de câblo-opérateur local et met le radiodiffuseur en contact direct avec le consommateur.

DTH	DTT
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Broadcast via satellite.</li> <li>➤ Fréquences de transmission en bande Ku, Ka ou C.</li> <li>➤ Modulation de phase (QPSK ou 8PSK).</li> <li>➤ Une large gamme d'options de bande passante RF.</li> <li>➤ Couverture nationale, continentale ou même hémisphérique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Diffusion à partir d'antennes terrestres.</li> <li>➤ Fréquences VHF ou UHF.</li> <li>➤ Modulation COFDM.</li> <li>➤ Bande passante RF fixe (6, 7 ou 8 MHz selon le pays / la région).</li> <li>➤ Couverture locale (10 à 100 km).</li> </ul>

Tableau 10 : Comparaison entre DTH et DTT

### 3. Visite du terrain :

Lors de notre visite au service de la contribution, nous avons pu découvrir la procédure du contrôle de l'émission et ses différents types (DTT et DTH) ainsi que la réception, et en plus de nos observations, nous avons pu établir les schémas suivants :

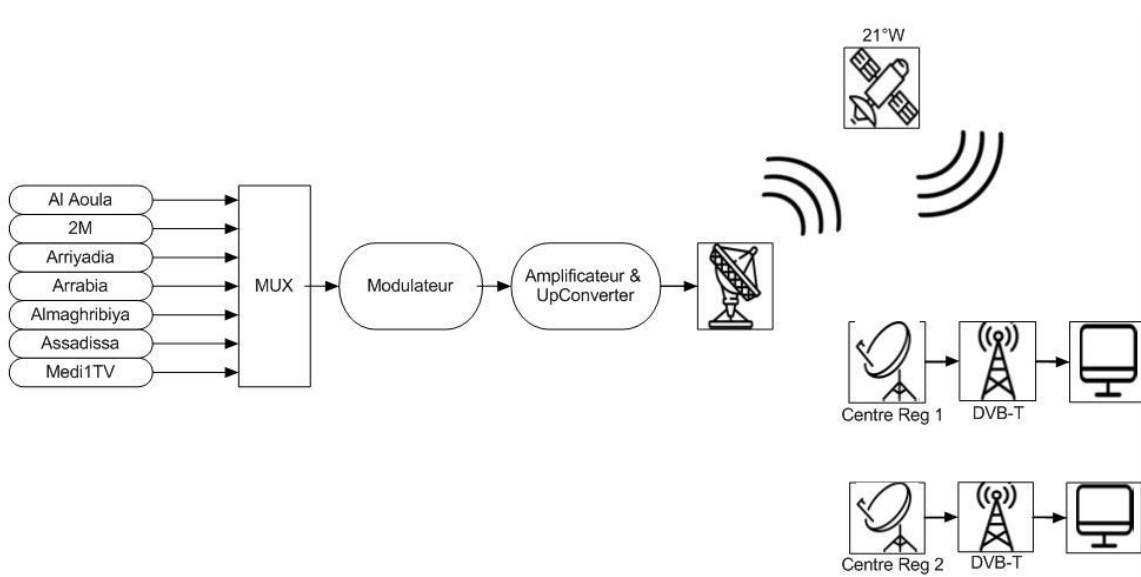


Figure 4 : Chaîne de transmission de la TNT1 (DTT)

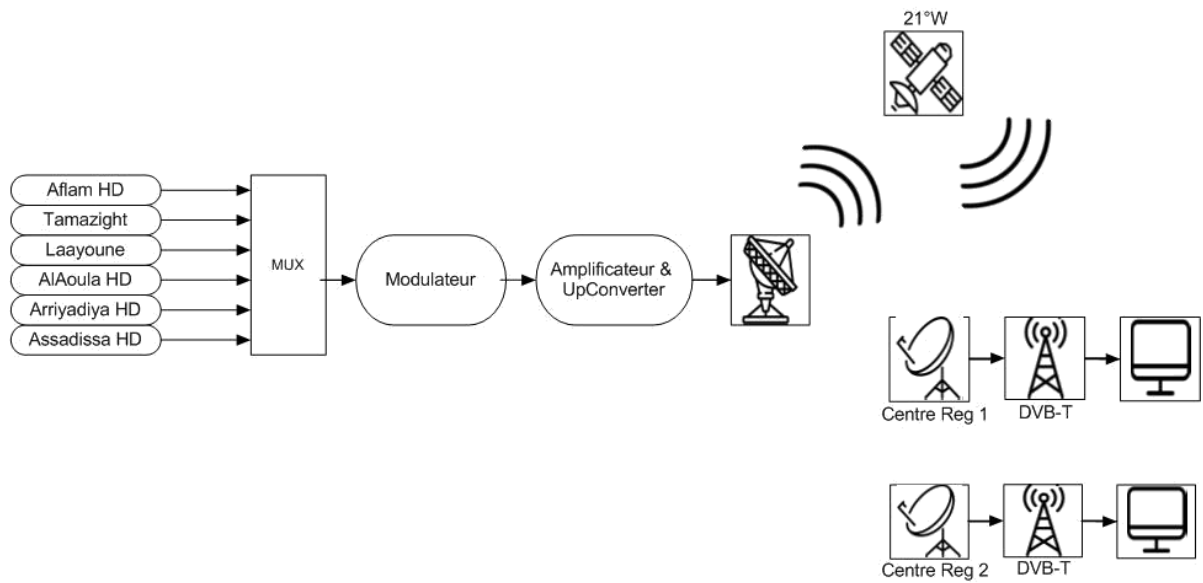


Figure 5 : Chaine de transmission de la TNT2 (DTT)

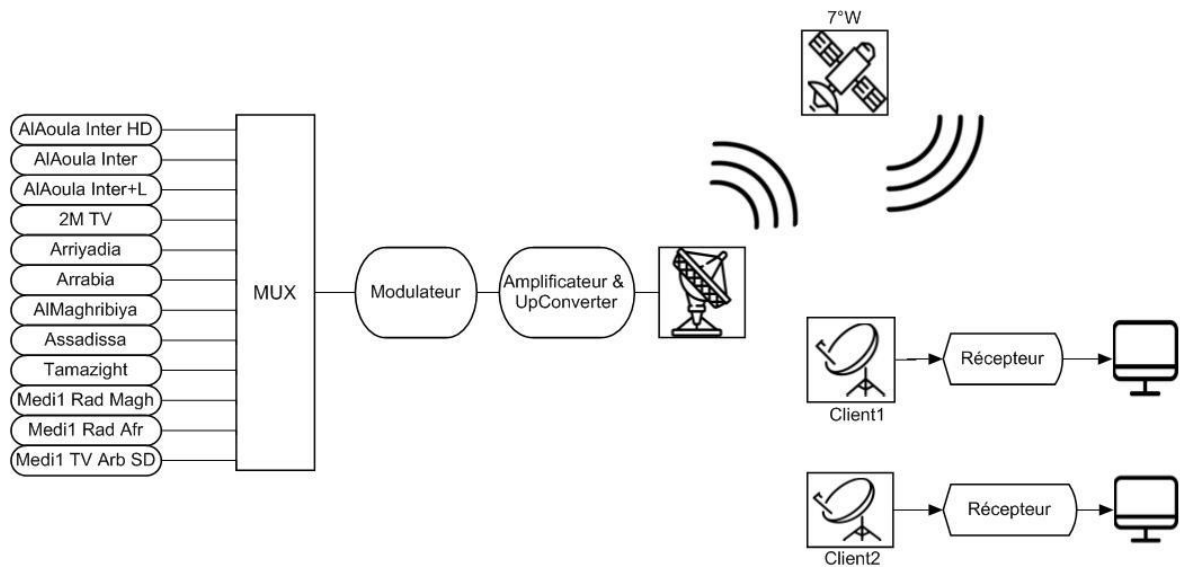


Figure 6 : Chaine de transmission de la SAT1 (DTH)

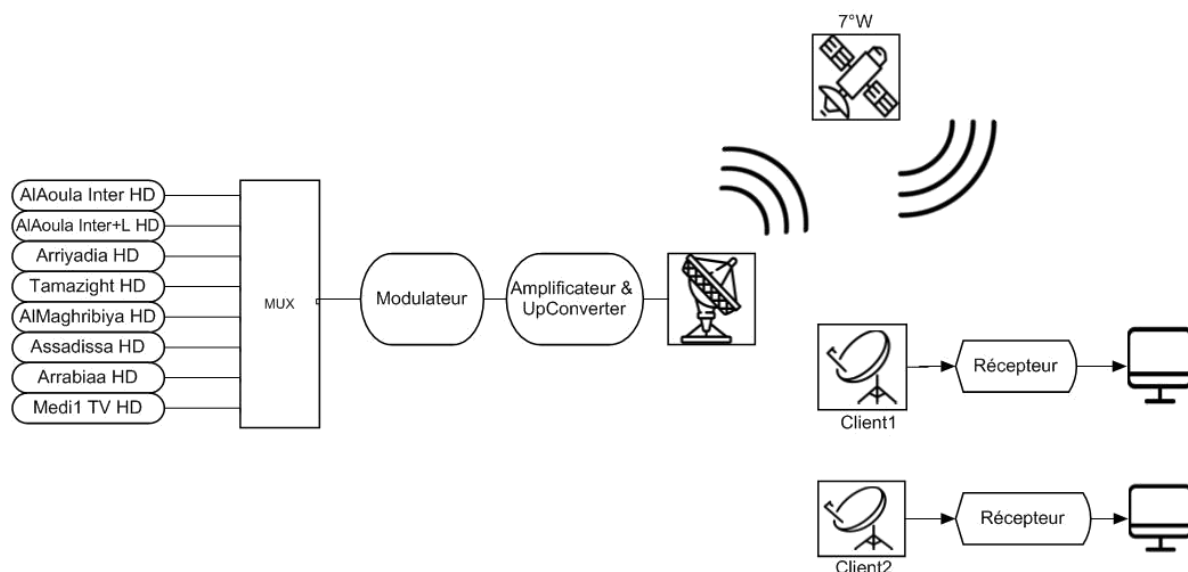


Figure 7 : Chaîne de transmission de la SAT2 (DTH)

#### IV. Caractéristiques des bouquets des satellites 7W et 21W

ATEME Kyrion DR5000 est un récepteur-décodeur intégré monovoie multi-CODEC extrêmement fiable, facilement configurable, et dont l'accroche signal est très rapide. C'est une solution évolutive grâce à son option d'upgrade logiciel HEVC, et supporte le format 4:2:2 10-bit, les résolutions SD, HD, UHD, et les codecs MPEG2 et H264. Grâce au moteur de compression de cinquième génération STREAM© d'ATEME, le Kyrion DR5000 offre la meilleure qualité vidéo numérique en plus de fonctions de downscaling et de dés-entrelacement de haute qualité.

ATEME Kyrion DR5000 reçoit les flux sur 4 entrées RF, 2 entrées ASI et 2 entrées IP sélectionnables directement sur la face avant de l'appareil ou depuis l'interface web. Il propose des options avancées de transmission des sorties IP ainsi que des fonctions de désembrouillage et de filtrage de services pour la redistribution.



##### Caractéristiques principales :

##### VIDEO DECODING

MPEG-4 AVC/H.264

(4:2:0 8-bit, 4:2:0 10-bit, 4:2:2 8-bit, 4:2:2 10-bit) \* MPEG-2 (4:2:0 8-bit & 4:2:2 8-bit) Bitrate:

1 to 60 Mbps

## **AUDIO DECODING**

MPEG-1 Layer II, AAC

Dolby Digital E, DD, DD+, AC3, AC3+, PCM pass through

## **SETUP AND OPERATION**

10 s booting time

Web Graphic User Interface

Video and Audio Confidence monitoring on front panel and web GUI 128

Presets configurations memory slots

Presets import and export from USB port

In-band and Out-Of-Band Management

SNMP (MIB v2c) with remote SNMP supervisor

MIB download from web GUI

## **INPUTS / OUTPUTS INTERFACES**

### **IP interface:**

1 x 100/BaseT Ethernet out-of-band for management

2 x 1000BaseT Ethernet for MPEG-2 TS / MPTS forward

### **ASI interface:**

2 x DVB-ASI inputs

2 x ASI outputs with MPTS de-encryption/ Descrambling

### **Audio interface:**

SDI Embedded up to 16 mono channels AES-

EBU output on BNC up to 8 mono channels

Optional analogue audio output up to 8 mono channels

### **Audio decoded:**

Up to 16 mono channels on SDI and AES **Audio Pass through:**

Up to 16 mono channels SDI

Up to 8 mono channels AES

### **Video output**

2 x 3G-SDI, 1 x HD-SDI

### **Synchronization**

Genlock, BlackBurst Tri-level input

Genlock, BlackBurst Tri-level Loop output

## RF input

1 RF demodulator with 4 selectable RF inputs Loop-through output

Fast Satellite Frequency locking L-Band input, C-band, Ku-band support Frequency Range: 950-2150 MHz (L-Band) RF input level: -65 dBm to -25 dBm

C/N, BeR, C/N margin, Link margin monitoring Automatic or Manual DVB-S or DVB-S2 selection Adjustable search Range

Downlink frequency calculator

## DVB-S (DSNG EN 300174)

Constellation 8PSK, FEC 3/5, 2/3, 3/4, 5/6, 8/9, 9/10

## DVB-S (EN 300421)

Constellation QPSK

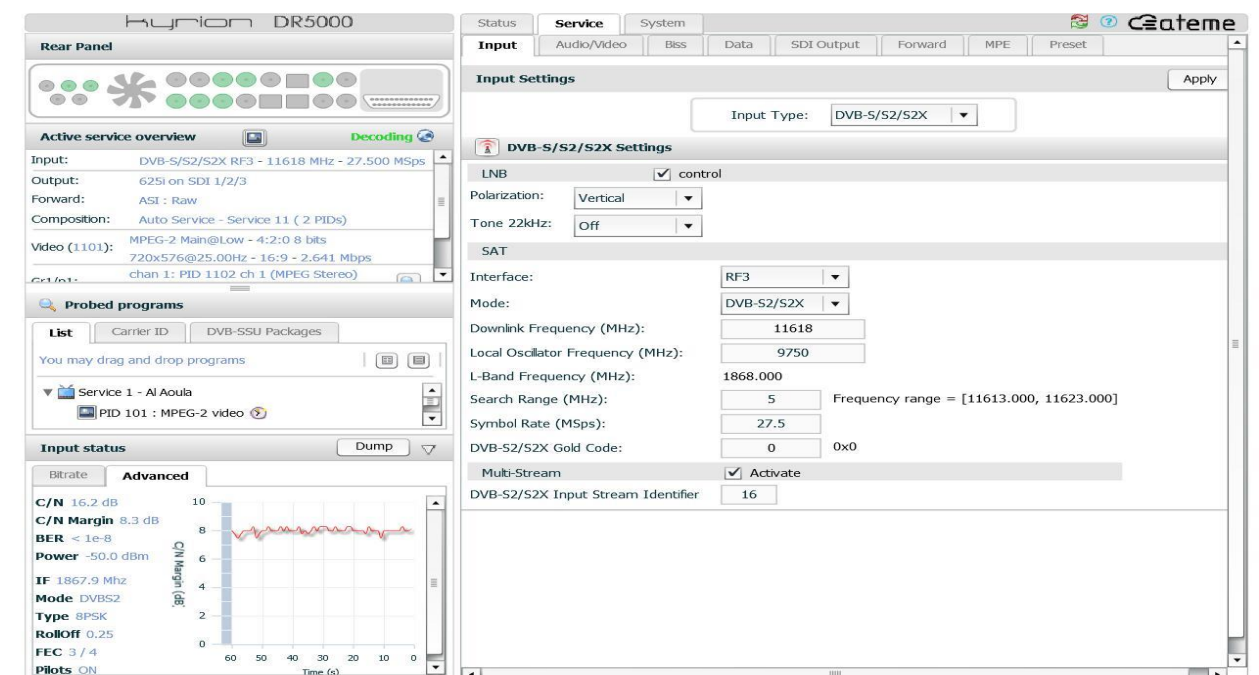
Symbol rate up to 45 MSps

## DVB-S2 (EN 302307)

Constellation QPSK, 8PSK, 16APSK, 32APSK Symbol rate range for QPSK up to 67,5 MSps Symbol rate range for 8PSK up to 67,5 MSps Symbol rate range for 16APSK up to 47 MSps Symbol rate range for 32APSK up to 38 MSps Roll-Off: 0.35, 0.25, 0.20

On utilise Le Kyrion DR5000 pour test les signaux RF les mesures de puissance de spectre et de fréquence, C/N, MER, BER

L'interface Web d'ATEME, qui permet un accès facile et rapide à toutes les fonctions, associée à des fonctionnalités uniques telles que la puissante analyse spectrale.



## 1. Signal RF SAT 7W

### a. Bouquet SAT TV 1

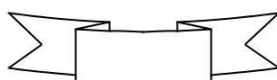
Type de Diffusion	Satellite	Fréquence Polarisation SR	Fréquence intermédiaire	FEC Rate	Modulation	Roll Off
DTH	Eutelsat 7 West	11474 V 27500	1724 MHz	3/4	DVBS- QPSK	20%

C/N	Link Margin	BER	Eb/N0	MER	Puissance
12.33 dB	5.44 dB	< 1e-8	10.89 dB	12.5 dB	-53.0 dBm

Id	Service	Bit Rate
	TOTAL TS (TSID: 0x9D6C)	38.000256
	NullPackets	4.114944
	SI Tables	0.125104
	Unref. Packets	0.000000
1	Al Aoula Inter HD	4.594272
11	AL Aoula Inter	3.397376
12	Laayoune TV	3.348504
2	2M TV	3.848080
3	Arryadia	3.955008
4	Arrabiaa	2.792848
5	Al Maghribia	2.350832
6	Assadissa	2.418144
8	Tamazight	2.707936
10	Medi1 Radio Maghreb	0.131008
13	Medi 1 Radio Afrique	0.132416

### b. Bouquet SAT TV 2

Type de Diffusion	Satellite	Fréquence Polarisation SR	Fréquence intermédiaire	FEC Rate	Modulation	Roll Off
DTH	Eutelsat 7 West	11513 V 27500	1763 MHz	2/3	DVBS2- ACM 8PSK	35%







<b>C/N</b>	<b>Link Margin</b>	<b>BER</b>	<b>Eb/N0</b>	<b>MER</b>	<b>Puissance</b>
11.43 dB	5 dB	< 1e-8	8.45 dB	11.9 dB	-54.0 dBm

<b>Id</b>	<b>Service</b>	<b>Bit Rate</b>
	TOTAL TS (TSID: 0x9D6C)	58.000256
	NullPackets	17.945728
	SI Tables	0.108752
	Unref. Packets	0.000000
101	Al Aoula Inter HD	4.720024
112	Laayoune TV HD	4.548296
130	Arryadia HD	6.159992
180	Tamazight HD	5.411808
150	Al Maghribia HD	5.996432
160	Assadissa HD	4.153024
140	Arrabiala HD	3.081672
190	Medi1 TV HD	4.575664

Liste des PID Services :

<b>PID</b>	<b>Service</b>	<b>Type</b>	<b>Bit Rate</b>
0		PAT - Program Association Table	
1		CAT - Conditional Access Table	0.000960 Mbps
100	Al Aoula Inter HD	PMT - Program Map Table	0.003760 Mbps
900	Medi1 TV HD	PMT - Program Map Table	0.003760 Mbps
1200	Laayoune TV HD	PMT - Program Map Table	0.003760 Mbps
3000	Arryadia HD	PMT - Program Map Table	0.003760 Mbps
4000	Arrabiala HD	PMT - Program Map Table	0.003760 Mbps
5000	Al Maghribia HD	PMT - Program Map Table	0.003760 Mbps
6000	Assadissa HD	PMT - Program Map Table	0.003760 Mbps
8000	Tamazight HD	PMT - Program Map Table	0.006880 Mbps
16		NIT - Network Information Table - actual network	0.000000 Mbps
17		SDT - Service Description Table - actual transport stream	0.002208 Mbps
18	Medi1 TV HD	EIT - Event Information Table - actual transport stream, present/following	0.000000 Mbps

**c. Bouquet Radio Smart FM :**

Type de Diffusion	Satellite	Fréquence Polarisation SR	Fréquenceintermédiaire	FEC Rate	Modulation	Roll Off
DTH	Eutelsat 7 West	11158 V 5000	1408 MHz	9/10	DVBS2- ACM 8PSK	20 %

C/N	Link Margin	BER	Eb/N0	MER	Puissance
17 dB	6 dB	< 1e-8	12.8 dB	11.9 dB	-54.0 dBm

Id	Service	Bit Rate
	TOTAL TS (TSID: 0x9D6C)	13.000256
	NullPackets	4.114944
	SI Tables	0.125104
	Unref. Packets	0.000000
101	Radio 2M	0.269
102	SmartFM TV	1.247
103	Radio Demo	0.003
104	Oujda	0.313
105	Radio Nationale	0.411
106	Dakhla	0.203
107	Radio Inter	0.205
108	Radio Amazigh	0.418
109	Radio Med VI	0.203
110	Agadir	0.310
111	Al-Houceima	0.427
112	Tetouan	0.418
113	Meknes	0.203
114	Tanger	0.314
115	FES	0.430
116	Marrakech	0.299
117	Laayoune	0.310
118	Casablanca	0.365

## 2. Signal RF SAT 21 W

### a. Bouquet TNT 1 :

Type de Diffusion	Satellite	Fréquence Polarisation SR	Fréquence intermédiaire	FEC Rate	Modulation	Roll Off
DTT	Eutelsat 21 West	11618 V 27500	1868 MHz	3/4	DVBS2- ACM 8PSK	25%

C/N	Link Margin	BER	Eb/N0	MER	Puissance
17.8 dB	9.9 dB	< 1e-8	13	17.7 db	-45.8 dBm

Id	Service	Mbps
	TOTAL TS (TSID: 0x0002)	24.882176
	NullPackets	4.090880
	SI Tables	0.027016
	Unref. Packets	0.000000
1	Al Aoula	3.716680
2	2M	1.303040
3	Arryadia	4.450048
4	Arrabia	2.823808
5	Al Maghribia	3.154544
6	Assadissa	1.566336
11	Medi1 TV	3.037264

### b. Bouquet TNT 2 :

Id	Service	Mbps
	TOTAL TS (TSID: 0x0002)	24.882176
	NullPackets	0.627168
	SI Tables	0.027016
	Unref. Packets	0.000000
7	Aflam HD	3.716680
8	Tamazight	2.332992
9	Laayoune TV	2.076288
10	Al Aoula HD	5.524496
13	Arryadia HD	5.152856
16	Assadissa HD	4.614840

Liste des PID services :


171	Aflam HD	Video H264	3.922296 Mbps
172	Aflam HD	Audio MPEG1	0.128256 Mbps
181	Tamazight	Video MPEG2	1.960256 Mbps
256	Tamazight	Audio MPEG1 tac	0.128256 Mbps
257	Tamazight	Audio MPEG1 tmz	0.128256 Mbps
258	Tamazight	Audio MPEG1 rif	0.128256 Mbps
259	Tamazight	Audio MPEG1 ber	0.128256 Mbps
91	Laayoune TV	Video MPEG2	2.309376 Mbps
92	Laayoune TV	Audio MPEG1	0.128064 Mbps
1011	Al Aoula HD	Video H264	5.479496 Mbps
1012	Al Aoula HD	Audio MPEG1 mul	0.254400 Mbps
1301	Arryadia HD	Video H264	5.023752 Mbps
1302	Arryadia HD	Audio MPEG1 ara	0.127936 Mbps
1601	Assadissa HD	Video H264	3.478080 Mbps
1602	Assadissa HD	Audio MPEG1 ara	0.129728 Mbps
0		PAT - Program Association Table	0.002880 Mbps
1		CAT - Conditional Access Table	0.000960 Mbps
90	Laayoune TV	PMT - Program Map Table	0.002080 Mbps
170	Aflam HD	PMT - Program Map Table	0.002080 Mbps
180	Tamazight	PMT - Program Map Table	
1010	Al Aoula HD	PMT - Program Map Table	0.002560 Mbps
1300	Arryadia HD	PMT - Program Map Table	0.002560 Mbps
1600	Assadissa HD	PMT - Program Map Table	0.002560 Mbps
16		NIT - Network Information Table - actual network	0.000000 Mbps

17		SDT - Service Description Table - actual transport stream	0.001288 Mbps
18	Arryadia HD	EIT - Event Information Table - actual transport stream, present/following	0.000288 Mbps
18	Al Aoula HD	EIT - Event Information Table - actual transport stream, present/following	0.000288 Mbps
18	Tamazight	EIT - Event Information Table - actual transport stream, present/following	0.000288 Mbps
18	Laayoune TV	EIT - Event Information Table - actual transport stream, present/following	0.000288 Mbps
18	Assadissa HD	EIT - Event Information Table - actual transport stream, present/following	0.000288 Mbps
18	Aflam HD	EIT - Event Information Table - actual transport stream, present/following	0.000288 Mbps
20		TDT - Time Date Table	0.000000 Mbps
21		MIP	0.002944 Mbps




















102	Al Aoula	Audio MPEG1	0.126464 Mbps
121	2M	Video MPEG2	2.272256 Mbps
122	2M	Audio MPEG1	0.127936 Mbps
132	Arryadia	Video MPEG2	5.028480 Mbps
133	Arryadia	Audio MPEG1 ara	0.127936 Mbps
141	Arrabia	Video MPEG2	3.060928 Mbps
142	Arrabia	Audio MPEG1 ara	0.128256 Mbps
151	Al Maghribia	Video MPEG2	3.030080 Mbps
152	Al Maghribia	Audio MPEG1	0.127936 Mbps
161	Assadissa	Video MPEG2	1.490944 Mbps
162	Assadissa	Audio MPEG1 ara	0.127936 Mbps
1101	Medi1 TV	Video MPEG2	1.824832 Mbps

1102	Medi1 TV	Audio MPEG1	0.256064 Mbps
0	Al Aoula	PAT - Program Association Table	0.003200 Mbps
1		CAT - Conditional Access Table	0.000960 Mbps
100	Al Aoula	PMT - Program Map Table	0.002080 Mbps
120	2M	PMT - Program Map Table	0.002080 Mbps
140	Arrabia	PMT - Program Map Table	0.002560 Mbps
150	Al Maghribia	PMT - Program Map Table	0.002080 Mbps
160	Assadissa	PMT - Program Map Table	0.002560 Mbps
768	Arryadia	PMT - Program Map Table	0.002560 Mbps
1100	Medi1 TV	PMT - Program Map Table	0.002080 Mbps
16	Al Aoula	NIT - Network Information Table - actual network	0.000000 Mbps
17	Al Aoula	SDT - Service Description Table - actual transport stream	0.001336 Mbps
18	Al Maghribia	EIT - Event Information Table - actual transport stream, present/following	0.000288 Mbps
18	Al Aoula	EIT - Event Information Table - actual transport stream, present/following	0.000288 Mbps
18	Arrabia	EIT - Event Information Table - actual transport stream, present/following	0.000288 Mbps
18	Assadissa	EIT - Event Information Table - actual transport stream, present/following	0.000288 Mbps
18	2M	EIT - Event Information Table - actual transport stream, present/following	0.000288 Mbps
18	Arryadia	EIT - Event Information Table - actual transport stream, present/following	0.000288 Mbps
18	Medi1 TV	EIT - Event Information Table - actual transport stream, present/following	0.000288 Mbps
20		TDT - Time Date Table	0.000000 Mbps
21		MIP	0.002944 Mbps

### c. Bouquet Radio :

	Program 11 - chaine nationale - SNRT (2)
	 32 - PMT(0.004512 Mbit/s)
	 256 - Audio Mpeg1 (0.201536 Mbit/s)
	Program 41 - chaine Med VI - SNRT (2)
	 410 - PMT(0.006016 Mbit/s)
	 259 - Audio Mpeg1 (0.200032 Mbit/s)
	Program 31 - chaineamazigh - SNRT (2)
	 310 - PMT(0.004512 Mbit/s)
	 258 - Audio Mpeg1 (0.200032 Mbit/s)
	Program 21 - chaine Inter - SNRT (2)
	 210 - PMT(0.004512 Mbit/s)
	 257 - Audio Mpeg1 (0.201536 Mbit/s)
	Program 2 - Radio sud - SNRT (2)
	 512 - PMT(0.004512 Mbit/s)
	 292 - Audio Mpeg1 (0.201536 Mbit/s)
	Program 20 - Str tanger - SNRT (2)
	 200 - PMT(0.006016 Mbit/s)
	 295 - Audio Mpeg1 (0.201536 Mbit/s)
	Program 70 - Str tetouan - SNRT (2)
	 700 - PMT(0.004512 Mbit/s)
	 701 - Audio Mpeg1 (0.201536 Mbit/s)
	Program 572 - Str Alhouceima - SNRT (2)
	 600 - PMT(0.004512 Mbit/s)
	 601 - Audio Mpeg1 (0.201536 Mbit/s)
	Program 53 - Str Oujda - SNRT (2)
	 530 - PMT(0.004512 Mbit/s)
	 531 - Audio Mpeg1 (0.200032 Mbit/s)
	Program 30 - Str Fes - SNRT (2)
	 528 - PMT(0.004512 Mbit/s)



	 293 - Audio Mpeg1 (0.200032 Mbit/s)
	Program 80 - Str Meknes - SNRT (2)
	 800 - PMT(0.006016 Mbit/s)
	 801 - Audio Mpeg1 (0.201536 Mbit/s)
	Program 54 - Str Casa - SNRT (2)
	 540 - PMT(0.004512 Mbit/s)
	 541 - Audio Mpeg1 (0.201536 Mbit/s)
	Program 40 - Str Marrakech - SNRT (2)
	 400 - PMT(0.004512 Mbit/s)
	 294 - Audio Mpeg1 (0.200032 Mbit/s)
	Program 50 - Str Agadir - SNRT (2)
	 260 - PMT(0.006016 Mbit/s)
	 501 - Audio Mpeg1 (0.201536 Mbit/s)
	Program 90 - Str Laayoune - SNRT (2)
	902 - PMT(0.004512 Mbit/s)
	 901 - Audio Mpeg1 (0.201536 Mbit/s)
	Program 91 - Str Dakhla - SNRT (2)
	 910 - PMT(0.004512 Mbit/s)
	 911 - Audio Mpeg1 (0.201536 Mbit/s)
	Program 1 - Trafic info - SNRT (2)
	 520 - PMT(0.004512 Mbit/s)
	 8190 - Audio Mpeg1 (0.201536 Mbit/s)

## **V. SIRC**

Satellite In-Band Remote Control (SIRC) fournit un système qui permet à des utilisateurs à distance de contrôler et entretenir l'équipement sans besoin d'un réseau ou d'une connexion internet physique. En injectant les données nécessaires de contrôle de réseau dans le MPEG2 transporter le courant à la station satellite de liaison montante, les données peuvent plus tard être extraites et traitées par l'équipement de réception, enlevant complètement le besoin de connexions physiques. C'est particulièrement utile en contrôlant l'équipement dans les sites éloignés qui ont aucune connectivité ou une connectivité extérieure très pauvre.