

RAPPORT 1073-1

NORMES DE TÉLÉVISION POUR LE SERVICE DE RADIODIFFUSION PAR SATELLITE

(Question 2/10 et 11, Programme d'études 2F/10 et 11)

(1986-1990)

1. Introduction

Le présent Rapport décrit brièvement, de manière comparative, les caractéristiques essentielles de certains des systèmes qui ont été élaborés pour la transmission de signaux de télévision avec services son et données pour la radiodiffusion par satellite. Etant donné les avantages que représente la réduction du nombre de méthodes de modulation et des différences entre les caractéristiques de ces méthodes, il a été décidé d'utiliser les paramètres fondamentaux de chacun des systèmes pour élaborer des tableaux qui mettent l'accent sur les points communs entre des systèmes. Seuls les systèmes entièrement définis, adoptés, ou sérieusement examinés en vue d'être adoptés par au moins une administration, sont décrits dans ces tableaux. On trouvera dans une publication séparée du CCIR, les spécifications détaillées de ces systèmes (spécifications des systèmes de transmission pour le service de radiodiffusion par satellite).

Une attention toute particulière doit être accordée aux systèmes qui utilisent le principe général de multiplexage par répartition dans le temps qui permet une amélioration de la qualité des signaux en éliminant, en particulier, les problèmes d'intermodulation et de diaphotie luminance/chrominance. Une structure de multiplexage par répartition dans le temps permet aussi par la suite d'introduire des services supplémentaires ou des améliorations supplémentaires de la qualité des services de base. Par exemple, des images de format élargi peuvent être transmises. Des écrans de type 4:3 peuvent visualiser la partie la plus intéressante de l'image, identifiée par un signal de données. Le Rapport 1074 fournit d'autres détails concernant ces améliorations du signal d'image.

Afin d'utiliser le plus possible la capacité dont on dispose grâce aux canaux définis par la CAMR-RS-77 et la CARR SAT-83, tous les systèmes décrits dans le présent Rapport utilisent des techniques numériques pour le son (et pour les données); il convient également de tenir compte, si nécessaire, des besoins de translation directe sur des réseaux de distribution à bandes plus étroites. L'utilisation d'un multiplexage son/données (associé à un système d'identification des services) offrant à la fois la capacité requise et la souplesse maximale, constitue également un avantage très important. Les possibilités d'embrouiller le signal pour en assurer une transmission confidentielle et en contrôler la réception, sont considérées de plus en plus comme des éléments importants de ces systèmes.

Le présent Rapport offre un bref résumé des principales caractéristiques de chacun des systèmes entièrement définis et examinés. Il est suivi de tableaux qui énumèrent les valeurs pour les principales caractéristiques de chacun des systèmes.

2. Brève description des systèmes**2.1 Famille MAC/paquet**

La famille de normes MAC/paquet comprend trois membres qui conviennent à la radiodiffusion par satellite: C-MAC/paquet, D-MAC/paquet et D2-MAC/paquet. Ces systèmes ont été optimisés en fonction de diverses exigences et répondent aux besoins différents des services de radiodiffusion par satellite de norme à 625 lignes dans un canal de satellite de 27 MHz de largeur de bande.

Les — systèmes possèdent les caractéristiques communes suivantes:

- multiplexage par répartition dans le temps;
- codage d'image MAC, avec capacité d'extension du format d'image (voir le Rapport 1074);
- multiplexage par paquet pour le son et les données;
- codage numérique du son de haute qualité et de moyenne qualité et méthode de protection contre les erreurs (voir la Recommandation 651 et le Rapport 632);
- identification de service et systèmes d'accès conditionnel avec embrouillage vidéo et audio [CCIR, 1986-90a, b];
- mode numérique plein canal, lorsque la plage de l'image de télévision normalement réservée au signal image MAC (et à son intervalle de suppression trame) est remplacée par des paquets de données (voir le Rapport 1128).

Les fréquences d'horloge utilisées dans ces trois systèmes ont des relations simples avec les fréquences d'échantillonnage des normes pour les studios numériques définies dans la Recommandation 601.

Cette relation étroite entre les systèmes ——— permet de mettre au point et d'introduire des récepteurs capables de fonctionner avec toutes les normes.

2.1.1 *Système C-MAC paquet*

Le système C-MAC/paquet a été mis au point, en partie, pour fournir une capacité élevée de canaux de données.

Les caractéristiques du système C-MAC/paquet sont les suivantes:

- utilisation du multiplexage par répartition dans le temps du canal RF lorsque la porteuse est modulée en fréquence par des signaux d'image analogiques pendant une partie de la durée de la ligne et modulée en MDP-2-4 pendant l'autre partie de la durée de la ligne par un multiplex transmettant plusieurs canaux son, et plusieurs signaux de la synchronisation et des données;
- la capacité du multiplex son/données est d'environ 3 Mbit/s, ce qui équivaut à huit canaux son de haute qualité d'une largeur de bande de 15 kHz avec compression-extension quasi instantanée de 14 à 10 bits (protégée par un bit de parité par échantillon). La capacité de données restante peut être utilisée pour d'autres services.

Le système C-MAC/paquet a été adopté par le Royaume-Uni en 1983, et par la Finlande, l'Islande, la Norvège et la Suède en août 1984* pour les services de radiodiffusion par satellite.

2.1.2 D-MAC/paquet

Le système D-MAC/paquet a été mis au point notamment pour fournir un canal de données à haute capacité et un interface unique en bande de base pour les autres supports de transmission et de distribution. Les caractéristiques propres au système D-MAC/paquet sont les suivantes:

- multiplexage en bande de base par répartition dans le temps dans lequel les signaux analogiques d'image sont combinés avec des signaux son numérique, des signaux de synchronisation et de données, codés sous forme duobinaire ;
- la capacité de multiplex son/données est d'environ 3 Mbit/s, équivalente à 8 canaux son de haute qualité à 10 kHz de largeur de bande avec compression-extension 14/10 bits quasi instantanée (protégé par un bit de parité par échantillon). La capacité de données restante peut être utilisée pour d'autres services ;
- pour la radiodiffusion par satellite, le signal unique en bande de base à multiplexage par répartition dans le temps est modulé en fréquence.

* L'adoption a aussi été appuyée par l'Administration du Danemark.

Des experts de plusieurs organisations ont étudié de façon approfondie le système D-MAC/paquet et ont montré qu'il convenait aussi pour la radiodiffusion par satellite.

Compte tenu des résultats de ces études, le Royaume-Uni a maintenant l'intention d'adopter le système D-MAC/paquet pour ses services de radiodiffusion par satellite.

2.1.3 Système D2-MAC/paquet

Le système D2-MAC/paquet a été mis au point, en partie, pour assurer une interface unique de bande de base avec d'autres moyens de distribution et de transmission.

Les caractéristiques du système D2-MAC/paquet sont les suivantes:

- multiplexage en bande de base par répartition dans le temps, dans lequel les signaux analogiques d'image sont combinés avec des signaux son numériques, des signaux de synchronisation et de données, codés sous forme duobinaire;
- la capacité du multiplex son/données est d'environ 1,5 Mbit/s, ce qui équivaut à quatre canaux son à 15 kHz de haute qualité avec compression-extension quasi instantanée de 14 à 10 bits (protégée par un bit de parité par échantillon). La capacité de données restante peut être utilisée pour d'autres services;
- pour la radiodiffusion par satellite, le signal unique en bande de base à multiplexage par répartition dans le temps est modulé en fréquence.

La République fédérale d'Allemagne et la France ont adopté le système D2-MAC/paquet pour leurs services de radiodiffusion par satellite (TV-SAT et TDF-1*), lorsqu'ils seront opérationnels.

2.2 Systèmes B-MAC

Deux applications étroitement liées du système B-MAC ont été mises au point pour des normes à 525 et 625 lignes. Les deux systèmes conviennent très bien pour les applications du service de radiodiffusion par satellite dans la bande des 12 GHz avec des voies de 24 MHz ou 27 MHz.

Le signal B-MAC est un multiplex en bande de base comprenant des signaux analogiques d'image avec une salve de données à quatre (ou deux) niveaux contenant des informations de son numérique, de synchronisation et de données.

Le codage du signal vidéo utilise les mêmes facteurs de compression de temps que ceux des systèmes C-MAC/paquet et D2-MAC/paquet. Les fréquences d'horloge des systèmes B-MAC 625/50 et 525/60 sont les mêmes multiples des fréquences de lignes correspondantes, de manière à permettre l'utilisation des mêmes circuits intégrés pour les deux systèmes. Dans la version à 525 lignes, les fréquences d'horloge sont en relation harmonique avec la fréquence de sous-porteuse NTSC, ce qui facilite le transcodage en NTSC. Les deux systèmes B-MAC peuvent être conçus de façon à permettre la transmission d'images de format 16:9.

Les systèmes B-MAC offrent une capacité totale de données d'environ 1,6 Mbit/s, qui peut être utilisée pour constituer six canaux audio à 15 kHz de haute qualité avec la modulation delta adaptative qui comprend le masquage d'erreur et la protection de parité (voir le Rapport 953); ces canaux peuvent aussi être utilisés comme des canaux de données à 204 kbit/s. Un canal de données de service utilise la capacité restante dans le multiplex de données.

La structure B-MAC comprend aussi un système d'accès conditionnel fondé sur l'embrouillage par translation pour la vidéo et le chiffrement de données pour l'audio. En raison des nombreux points communs entre les systèmes B-MAC à 625 lignes et à 525 lignes, il sera possible de mettre au point un récepteur unique capable de recevoir l'un ou l'autre des systèmes B-MAC.

Le système B-MAC offre une interface unique en bande de base avec d'autres moyens d'émission et de distribution.

Le système B-MAC à 625 lignes a été adopté en Australie pour la Homestead Community Broadcasting Satellite Service (HACBSS) qui a commencé à fonctionner en octobre 1985.

La «Direct Broadcasting Satellite Association» et le «Advanced Television Systems Committee» des Etats-Unis d'Amérique et le Canada étudient actuellement le système B-MAC à 525 lignes.

* Satellites de radiodiffusion directe dans la bande des 12 GHz de la République fédérale d'Allemagne (TV-SAT) et de la France (TDF-1)

2.3 *Système sous-porteuse numérique/NTSC*

Dans ce système, une sous-porteuse numérique est multiplexée en fréquence avec un signal vidéo NTSC conventionnel. Ce système a été conçu afin d'être utilisé par le service de radiodiffusion par satellite.

Les paramètres vidéo du système sont fondés sur ceux du système M/NTSC décrit dans le Rapport 624; ce système est donc compatible avec la norme vidéo de Terre.

Les signaux son/données sont acheminés sur une sous-porteuse à 5,73 MHz en utilisant la MDPD quaternaire. Cette sous-porteuse, avec le signal vidéo, module en fréquence la porteuse principale. La capacité de données du système est d'environ 2 Mbit/s. Ce système peut offrir quatre canaux audio à 15 kHz de haute qualité avec compression-extension quasi instantanée de 14 à 10 bits, ou deux canaux de très haute qualité à 20 kHz avec un codage linéaire à 16 bits. Un canal de données supplémentaire est aussi fourni dans les deux cas. Les deux systèmes utilisent le code de protection contre les erreurs BCH (63,56).

Ce système a été adopté par l'Administration japonaise en 1982 pour son système de radiodiffusion par satellite opérationnel. Ce service a commencé à être exploité en mai 1984 avec BS-2a; il est conforme au Plan de la CAMR-RS-77.

La voie de données a fait l'objet de spécifications détaillées: Sa capacité varie de 224 à 1 760 kbit/s selon le mode de transmission du son. La voie de données suit un schéma de multiplexage par paquets (voir le § 4.1 du Rapport 954) [CCIR, 1986-90c].



TABLEAU I - Structure du multiplex données/image

Paramètre/Système		SYSTEMES MAC/PAQUET			B-MAC (625 lignes)	B-MAC (525 lignes)	Sous-porteuse numérique/NTSC		
		C	D	D2					
Paramètres généraux	1.1	Fréquence de trame de modulation (Hz)			25	29,97			
	1.2	Nombre de lignes par image (trame)			625	525			
	1.3	Fréquence ligne (Hz)			15 625	15 734			
	1.4	Nombre d'incréments de temps par ligne			1 296	1 365	-		
	1.5	Fréquence d'horloge de référence nominale (MHz)			20,25	21,328	21,477		
Structure de multiplexage	1.6	Principe de multiplexage		Radiofréquence	Bande de base		Sous-porteuse		
	1.7	Codage d'image		Composantes analogiques multiplexées dans le temps			Composite (1)		
	1.8	Largeur de bande nominale de l'image transmise (MHz)		8,4 (2)	7,5 (2)	6,3 (2)	4,5		
	1.9	Amplitude nominale de l'image (1) (V crête à crête)		1,000					
	1.10	Codage de données		Voir § 4.2 du Tableau IV	Duobinaire	Quaternaire/binaire (4)		Voir § 4.2 du Tableau IV	
	1.11	Débit de symbole (Mbd)		20,25	10,125	7,11	7,16	2,048	
	1.12	Encombrement spectral des données (MHz)		Non applicable	10,0	5,0	7,11 (1)	7,16 (1)	1,2
	1.13	Amplitude nominale de données (1) (V crête à crête)		Non applicable	0,800	0,800	0,770		Voir le Tableau IV
	1.14	Nombre de bits par symbole		1			2/1 (4)		1

TABLEAU 1 (suite)

Paramètre/Système		SYSTEMES MAC/PAQUET			B-MAC (625 lignes)	B-MAC (525 lignes)	Sous-porteuse numérique/NTSC
		C	D	D2			
Structure de multiplexage (suite)	1.15 Débit binaire instantané (Mbit/s)	20,25		10,125	14,22/7,11 (*)	14,32/7,16 (*)	2,048
	1.16 Description du multiplex (*)	Souple (?)			Rigide		-
	1.17 Configuration du multiplex de base au niveau trame	Voir la Fig. 1					-
	1.18 Configuration du multiplex de base au niveau ligne	Voir Fig. 2a)	Voir Fig. 2b)	Voir la Fig. 3		Voir la Fig. 4	
Signaux de référence	1.19 Principe de synchronisation	Mot de code numérique					Image: (1) Données: motif de synchronisation numérique
	1.20 Récupération d'horloge	Récupération à partir des données			Salve de référence à 10 cycles (20 symboles) sur chaque ligne		-
	1.21 Synchronisation de ligne	Mot de 6 bits			Non applicable		(1)
	1.22 Synchronisation de trame	Mot de 64 bits dans la ligne 625			1 131 symboles dans la ligne 2 (*)		16 bits/trame de données
	1.23 Niveau de référence pour l'alignement du signal	Niveau constant			Niveau moyen d'une salve de référence (binaire) de 20 symboles dans la suppression trame		Image: (1) Données: sans objet
	1.24 Période d'alignement (µs)	0,75			2,81	2,79	Image: (1) Données: sans objet
	(Nombre de périodes d'horloge)	15			60		
1.25 Niveau de référence de CAG (V) (1)	± 0,500 par rapport au niveau d'alignement sur une ligne par image dans l'intervalle de suppression trame			-0,500 par rapport au niveau d'alignement sur une ligne par image dans l'intervalle de suppression trame		-	

R 1073-1

Notes relatives au Tableau I

- (¹) Le système est fondé sur les caractéristiques en bande de base du système M-NTSC (voir le Rapport 624).
- (²) Dans chaque cas, cette largeur de bande est inférieure à la limite imposée par la fréquence d'échantillonnage (voir le Rapport 1074).
- (³) Toutes les tensions sont mesurées par rapport à une charge de 75 Ω .
- (⁴) Deux applications de codage de données sont possibles: tout d'abord, un système quaternaire avec deux bits par symbole et, d'autre part, un code binaire plus robuste.
- (⁵) Avant l'émission, on limite intentionnellement la bande du spectre par filtrage à 6,3 MHz.
- (⁶) La structure du multiplexeur peut être réorganisée en une configuration compatible pour la diffusion de données plein temps.
- (⁷) Par description de chaque composante exprimée en incréments de temps et en nombre de lignes dans la norme à 625 lignes.
- (⁸) Il s'agit de la ligne 2 du format B-MAC, qui équivaut à la ligne 625 PAL.

TABLEAU II – Codage de l'image

Paramètre/Système		MAC/paquet C, D, D2	B-MAC (625 lignes)	B-MAC (525 lignes)	Sous-porteuse numérique/NTSC	
Paramètres vidéo généraux	2.1 Méthode d'analyse	De gauche à droite et de haut en bas				
	2.2 Lignes actives par trame	574		483		
	2.3 Lignes de réserve par trame (disponibles pour les services et les signaux d'essai supplémentaires)	47	21/38 (1)		24	
	2.4 Rapport d'entrelacement	2 : 1				
	2.5 Format d'image	4 : 3 (2)			4 : 3	
	2.6.1 Hypothèse de gamma de visualisation	2,8		2,2		
	2.6.2 Gamma total	1,2		1,0		
	2.7 Chromaticités des couleurs primaires: Rouge: Vert: Bleu:			x 0,67 0,21 0,14	y 0,33 0,71 0,08	
	2.8 Coordonnées de chromaticité pour des signaux primaires égaux $E'_R = E'_G = E'_B$	Illuminant D ₆₅ x = 0,313, y = 0,329			Illuminant C x = 0,310, y = 0,316	
	2.9 Equation du signal de luminance	$E'_Y = 0,299 E'_R + 0,587 E'_G + 0,114 E'_B$				
2.10 Equations de signaux de différence de couleur	$E'_R - E'_Y = 0,701 E'_R - 0,587 E'_G - 0,114 E'_B$ $E'_B - E'_Y = -0,299 E'_R - 0,587 E'_G + 0,886 E'_B$		$E'_I = -0,27 (E'_B - E'_Y) + 0,74 (E'_R - E'_Y)$ $E'_Q = 0,41 (E'_B - E'_Y) + 0,48 (E'_R - E'_Y)$			

R 1073-1

TABLEAU II (suite)

Paramètre/Système		MAC/paquet C, D, D2	B-MAC (625 lignes)	B-MAC (525 lignes)	Sous-porteuse numérique/NTSC
Luminance	2.11 Nombre de périodes d'horloge	696	750		Non applicable ⁽³⁾
	2.12 Rapport de compression	3 : 2			
	2.13 Fréquence nominale d'échantillonnage (MHz)	13,500	14,219	14,318	
	2.14 Largeur de bande (nominale) non comprimée (MHz)	5,6 ⁽⁴⁾	5,0 ⁽⁴⁾	4,2 ⁽⁴⁾	4,5
	2.15 Niveau de référence du noir (V) ⁽⁵⁾	-0,500 par rapport au niveau d'alignement			Non applicable ⁽³⁾
	2.16 Equation du signal de luminance émis (V) ⁽⁵⁾	$-0,500 + E'_Y$			
	2.17 Gamme d'amplitudes (V crête-à-crête) ⁽⁵⁾	de -0,500 à +0,500			
Chrominance	2.18 Nombre de périodes d'horloge	348	375		
	2.19 Rapport de compression	3 : 1			
	2.20 Fréquence d'échantillonnage (MHz)	6,750	7,109	7,159	
	2.21 Largeur de bande (nominale) non comprimée (MHz) ⁽⁶⁾	2,4	2,1		
	2.22 Niveau de référence de zéro de chrominance (V) ⁽⁵⁾	0,000 par rapport au niveau d'alignement			
	2.23 Equations des signaux de chrominance émis ⁽⁵⁾	$E'_{DB} = 0,733 (E'_R - E'_Y)$ $E'_{DR} = 0,927 (E'_R - E'_Y)$	$E'_{DB} = -0,694 (E'_R - E'_Y)$ $E'_{DR} = -0,926 (E'_R - E'_Y)$		

TABLEAU II (suite)

Paramètre/Système		MAC/paquet C, D, D2	B-MAC (625 lignes)	B-MAC (525 lignes)	Sous-porteuse numérique/NTSC
Chrominance	2.24 Gamme d'amplitudes ⁽⁷⁾ (V crête-à-crête) ⁽⁵⁾	de -0,500 à +0,500			Non applicable ⁽¹⁾
	2.25 Transmission séquentielle	E'_{DB} émis sur les lignes actives impaires de chaque trame E'_{DR} émis sur les lignes actives paires de chaque trame			
	2.26 Pré-filtrage vertical ⁽⁶⁾	Paramètres de filtre laissés au choix du radiodiffuseur	0,25, 0,5, 0,25		
	2.27 Coïncidence entre les signaux de luminance et de chrominance	Le signal de chrominance est transmis une ligne avant le signal de luminance associé			
Processus de brouillage	2.28 Processus de brouillage pour l'accès conditionnel	Rotation des composantes avec deux points de coupure ou rotation des lignes avec un point de coupure	Translation de ligne		A l'étude

⁽¹⁾ Le plus petit chiffre correspond à un système d'accès conditionnel.

⁽²⁾ Les systèmes peuvent également fonctionner avec un format d'image 16 : 9.

⁽³⁾ Le système est fondé sur les caractéristiques en bande de base du système M-NTSC (voir le Rapport 624).

⁽⁴⁾ Cette largeur de bande peut être étendue pour approcher la largeur de bande de Nyquist (par exemple, afin d'utiliser un format d'image 16 : 9).

⁽⁵⁾ Toutes les tensions sont mesurées par rapport à une charge de 75 Ω .

⁽⁶⁾ Cette largeur de bande sera limitée dans le codeur par un filtre conçu pour réduire au minimum la suroscillation.

⁽⁷⁾ Les signaux de chrominance permettent d'utiliser des barres de couleur à saturation de 75% et à amplitude de 100%.

⁽⁸⁾ Dans le récepteur, il convient d'utiliser un filtre de coefficients (0,5, 0, 0,5).



TABLEAU III – Structure du multiplex de données

Paramètre/Système		C-MAC/paquet D-MAC/paquet	D2-MAC/paquet	B-MAC (625 lignes)	B-MAC (525 lignes)	Sous-porteuse numérique/NTSC
Paramètres de données généraux	3.1 Salve de données utile (bits/ligne)	2×99 ⁽¹⁾	99	102/51 ⁽²⁾		–
	3.2 Type de multiplex	Paquet		Continu		Continu pour le son, en paquet pour les données
	3.3 Organisation	2×82 paquets de 751 bits/trame ⁽¹⁾	82 paquets de 751 bits/trame	6 canaux de 203 kbit/s plus un canal de 62,5 kbit/s	6 canaux de 204,5 kbit/s plus un canal de 62,9 kbit/s	Trame de données comprenant 32 blocs de 64 bits chacun
	3.4 Débit binaire moyen (Mbit/s)	3,08 ⁽³⁾ ($2 \times 2\,050$ paquets/s)	1,54 ⁽³⁾ (2 050 paquets/s)	1,59	1,60	2,048
	3.5 Brouillage (pour l'accès conditionnel)	En ajoutant mod 2 une séquence binaire pseudo-aléatoire synchronisée sur la trame de modulation au niveau du canal de données		Non indiqué		A l'étude

TABLEAU III (suite)

Paramètre/Système		C-MAC/paquet D-MAC/paquet	D2-MAC/paquet	B-MAC (625 lignes)	B-MAC (525 lignes)	Sous-porteuse numérique/NTSC																				
Codage son	3.6 Fréquence d'échantillonnage du signal audiofréquence (kHz)	32 pour une haute qualité (HQ) 16 pour une qualité moyenne (MQ)		Débit binaire de base du signal audiofréquence (pour la haute qualité) 203 kbit/s 204,5 kbit/s Commande de facteurs d'échelle 7,8 kbit/s 7,9 kbit/s Commande de l'accentuation 7,8 kbit/s 7,9 kbit/s		32 kHz ou 48 kHz																				
	3.7 Pré-accélération du signal audiofréquence	Recommandation J.17 du CCITT		Adaptative		50/15 µs																				
	3.8 Méthode de codage du signal audiofréquence	Linéaire 14 bits/échantillon (L) ou quasi instantanée 10 bits/échantillon (I) Gamme de codage: 5 niveaux		Modulation delta adaptative (voir le Rapport 953) (4)		quasi instantanée 14/10 ou linéaire 16 bits																				
	3.9 Protection	Gamme de protection: 2 niveaux 1 – premier niveau par 1 bit de parité par échantillon, ou 2 – deuxième niveau par un code de Hamming à 5 bits par échantillon		2,33 bits par bloc de 13 bits		BCH (63,56), SEC, DED																				
	3.10 Débit de paquets par canal monophonique ou stéréophonique (paquets/s)	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>MQ mono</th> <th>HQ mono</th> <th>HQ stéréo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I1</td> <td>253</td> <td>503</td> <td>1 003</td> </tr> <tr> <td>L1</td> <td>336,3</td> <td>669,7</td> <td>1 336,3</td> </tr> <tr> <td>I2</td> <td>336,3</td> <td>669,7</td> <td>1 336,3</td> </tr> <tr> <td>L2</td> <td>447,4</td> <td>891,9</td> <td>1 780,8</td> </tr> </tbody> </table>			MQ mono	HQ mono	HQ stéréo	I1	253	503	1 003	L1	336,3	669,7	1 336,3	I2	336,3	669,7	1 336,3	L2	447,4	891,9	1 780,8	Non applicable		
		MQ mono	HQ mono	HQ stéréo																						
	I1	253	503	1 003																						
L1	336,3	669,7	1 336,3																							
I2	336,3	669,7	1 336,3																							
L2	447,4	891,9	1 780,8																							
3.11 Identification de la méthode de codage	Explicite par blocs d'interprétation		Non applicable		Code de commande																					
3.12 Nombre maximal de canaux audiofréquence monophoniques de haute qualité	8	4	6/3 (²)		4 (15 kHz) ou 2 (20 kHz)																					

R 1073-1

TABLEAU III (suite)

Paramètre/Système		C-MAC/paquet D-MAC/paquet	D2-MAC/paquet	B-MAC (625 lignes)	B-MAC (525 lignes)	Sous-porteuse numérique/NTSC
Identification de service	3.13 Emplacement des données d'identification de service	Une ligne par image dans l'intervalle de suppression trame et dans le canal de données 0 du multiplexeur par paquets		2 lignes par image dans l'intervalle de suppression trame		A l'étude
	3.14 Organisation des données de description de service	Groupe de données, commandes et paramètres acheminés par paquets		Non applicable		
Accès conditionnel	3.15 Commande de désencodage	Mot de commande pour l'initialisation de la séquence binaire pseudo-aléatoire		Non communiqué		A l'étude
	3.16 Informations secrètes	Clés d'autorisation par service Clés d'autorisation par abonné		Non communiqué		
	3.17 Vérification et gestion des droits d'accès	Diffusion des mots de commande chiffrés et des clés d'autorisation dans le multiplexeur de données		Non communiqué		
	3.18 Taux d'adressage (adresses/h)	150 000 par kbit/s		1 000 000		
	3.19 Nombre maximum d'adresses	64 × 10 ⁹		256 × 10 ⁶		
Radiodiffusion de données	3.20 Codage télétexte	Systèmes télétexte CCIR: A et B [CCIR, 1986-90d]				
	3.21 Protection	Intervalle de protection: 2 niveaux 1. CRC dans le bloc de données de télétexte (2 blocs de données de télétexte par paquet) 2. CRC dans le bloc de données de télétexte + (24,12) FEC par code de Golay global (1 bloc/paquet de données de télétexte protégé)				
	3.22 Identification de la méthode de codage	Déterminée par paramètre (DCINF) dans le canal d'identification du service				

(1) Pour constituer le multiplexeur par paquets, on peut utiliser les deux salves de données comme une entité unique.

(2) Deux applications de codage de données sont possibles: tout d'abord, un système quaternaire avec deux bits par symbole et, d'autre part, un code binaire plus robuste.

(3) La structure du multiplexeur peut être réorganisée en une configuration compatible pour la diffusion de données plein temps.

(4) Le Rapport 795 contient la description d'un système son, en cours de mise au point aux Etats-Unis, qui transmet quatre canaux d'information sonore directionnelle dans deux canaux discrets à l'aide d'une modulation delta adaptative pour le codage du son.

TABLEAU IV – Paramètres de modulation

Paramètre/Système		C-MAC/paquet	D2-MAC/paquet D-MAC/paquet	B-MAC (625 lignes)	B-MAC (525 lignes)	Sous-porteuse numérique/NTSC	
Paramètres de modulation	4.1 Largeur de bande nominale du canal (MHz)	27		24		27	
	4.2 Modulation des signaux de données	MDP-2-4	MF			MDPD-4-MF	
	4.3 Modulation des signaux vidéo	MF				MF	
	4.4 Polarité de modulation de fréquence	Positive					
	4.5 Position de la fréquence du niveau de référence	Exactement centrée dans le canal					–
	4.6 Composante DC	Préservée					Couplage alternatif
	4.7 Excursion de fréquence (MHz/V)	13,5	16,5	17,5	17,0 ⁽¹⁾		
	4.8 Caractéristiques de préaccentuation	$EI^{(3)} = H(f) = A \frac{1 + jf/f_1}{1 + jf/f_2}$					Recommandation 405
	4.9 Paramètres de préaccentuation A:	0,7071					
		f_1 (MHz)	0,84	1,87	f_2 (MHz)	1,50 3,74	
	4.10 Dispersion d'énergie (kHz)	600 Forme triangulaire synchrone de la trame de modulation					
	4.11 Fréquence de sous-porteuse (MHz)	Non applicable					5,7272 ⁽²⁾
4.12 Excursion de fréquence de la porteuse principale par la sous-porteuse (MHz)	Non applicable					± 3,25	

⁽¹⁾ Correspond à l'excursion vidéo seulement, c'est-à-dire sans la sous-porteuse.

⁽²⁾ La fréquence de sous-porteuse a été déterminée de façon à correspondre à 8/5 fois la fréquence de la sous-porteuse couleur nominale, compte tenu du fait que la marge des caractéristiques de filtre doit éviter le brouillage mutuel entre l'image et le signal MDP, et d'autres signaux.

⁽³⁾ En plus de EI, il est possible d'utiliser une préaccentuation non linéaire pour la famille MAC/paquet. Voir le Rapport 1074, § 3.4.1.

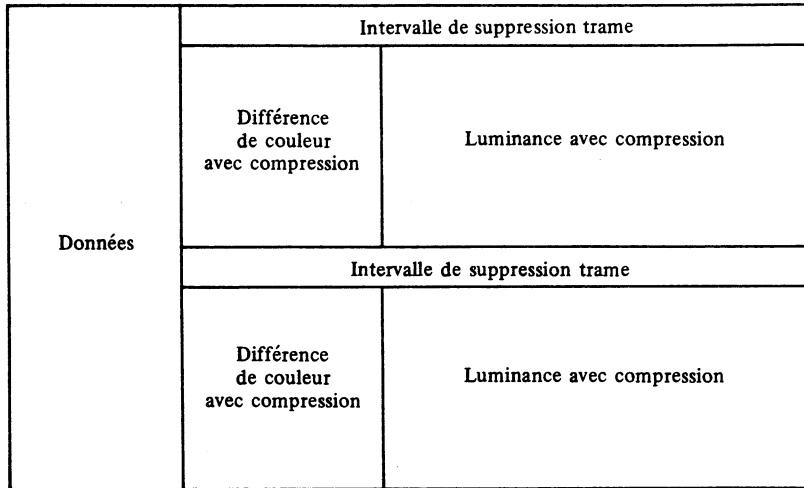


FIGURE 1 – Configuration de base pour trame MRT

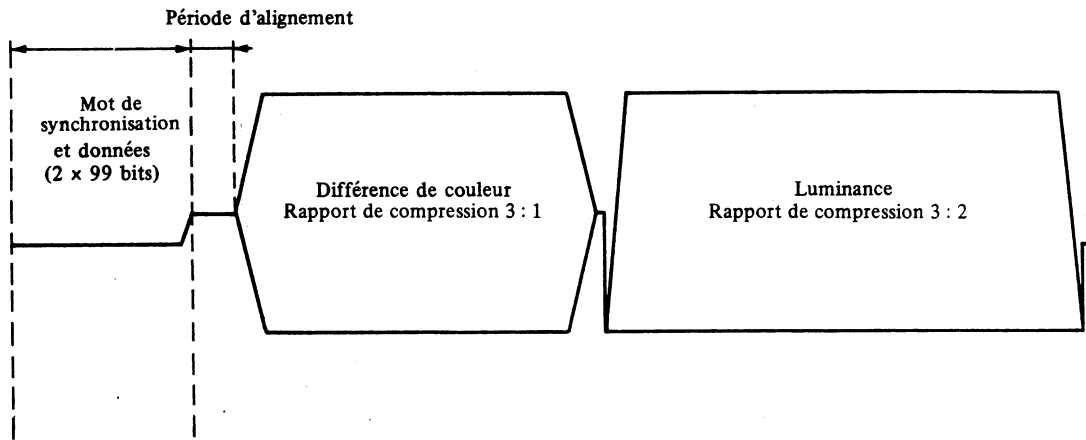


FIGURE 2a) – Forme du signal C-MAC/paquets (sans embrouillage)

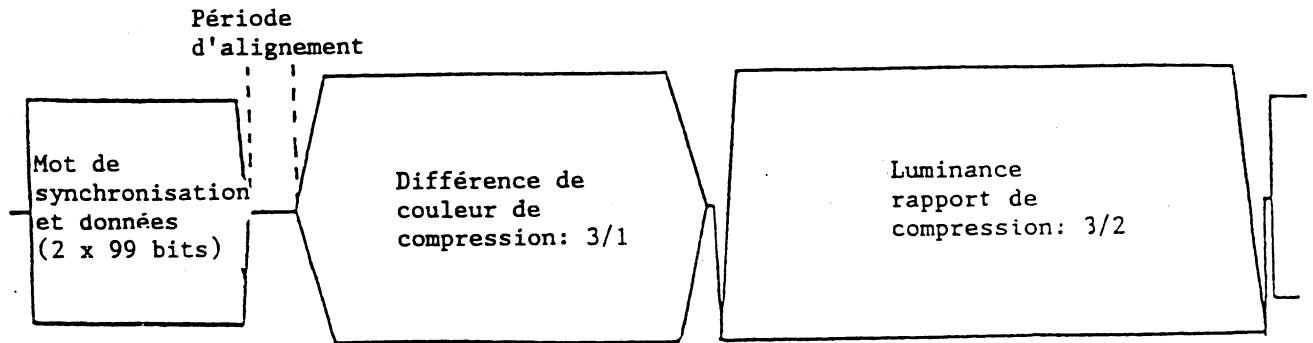


FIGURE 2b)

Forme du signal D-MAC/paquet (sans embrouillage)

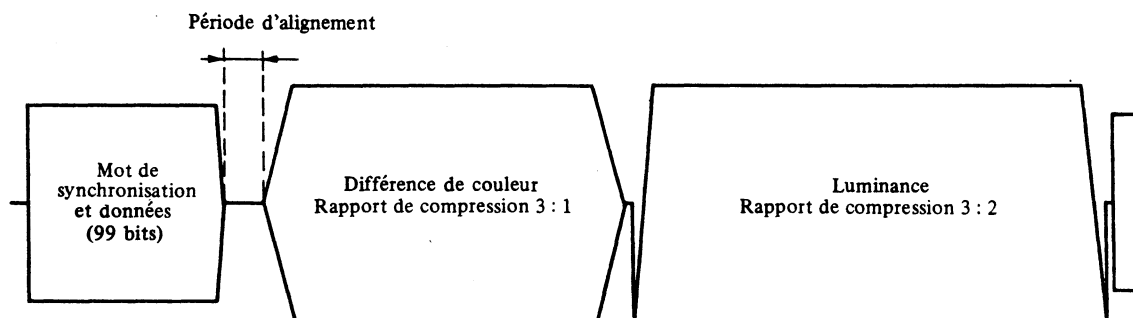


FIGURE 3 – Forme du signal dans la bande de base D2-MAC/paquets (sans embrouillage)

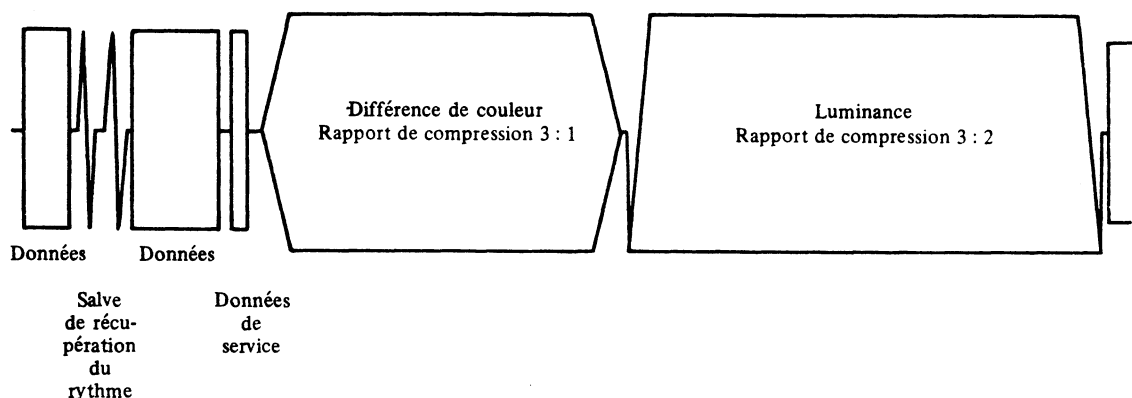


FIGURE 4 – Forme du signal B-MAC (sans embrouillage)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Documents du CCIR:

- [1986-90]: a. GITM 10-11/3-116 (France); b. GTIM 10-11/3-117 (Royaume-Uni);
c. 10-11S/119 (Japon); d. GTIM 10-11/5 CP36 (UER).

BIBLIOGRAPHIE

TODD et GRAIG [août, 1987] - A compatible digital audio format for broadcast and cable television. IEEE Trans. Consumer Electronics, Vol. CE33, 3, 297-305.

Documents du CCIR

- [1982-86]: 10-11S/127 (CCIR); 10-11S/154 (GTI 10-11/3); 10-11S/164 + Add.1 (UER); 10-11S/165 + Add.1 (UER);
10-11S/170 (France); 10-11S/179 (France); 10-11S/178 (Etats-Unis d'Amérique); 10-11S/182 + Add.1 (France,
République fédérale d'Allemagne); 10-11S/193 (Australie); 10-11S/204 (Japon).