

## RECOMMANDATION UIT-R S.739\*

**Méthodes additionnelles pour déterminer si une coordination détaillée est nécessaire entre réseaux à satellites géostationnaires partageant les mêmes bandes de fréquences dans le service fixe par satellite**

(1992)

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

*considérant*

- a) que les réseaux du service fixe par satellite (SFS) peuvent partager les mêmes bandes de fréquences;
- b) que ces réseaux peuvent causer et subir des brouillages mutuels;
- c) que ces brouillages mutuels peuvent être minimisés par le biais de la coordination;
- d) que la méthode décrite dans la Recommandation UIT-R S.738 est très prudente;
- e) que des méthodes additionnelles peuvent être utiles pour déterminer si une coordination détaillée est nécessaire,

*recommande*

**1** que, dans la mesure où les données sont disponibles, les méthodes suivantes soient utilisées, par accord mutuel entre les administrations concernées, pour déterminer si une coordination détaillée est nécessaire:

- la méthode du  $\Delta T/T$  normalisé qui est décrite à l'Annexe 1;
- la méthode de la densité de puissance moyennée sur une largeur de bande, décrite à l'Annexe 2;

**2** que les Notes suivantes soient considérées comme faisant partie de cette Recommandation:

NOTE 1 – La méthode du  $\Delta T/T$  normalisé pour déterminer le niveau de brouillage au moyen des valeurs normalisées de l'accroissement relatif de la température de bruit équivalente est fondée sur la technique décrite dans l'Appendice S8 du Règlement des radiocommunications, modifiée de façon à donner des résultats plus précis. A cette fin, la seule valeur de 6% qui est indiquée dans l'Appendice S8 est remplacée par un ensemble de valeurs prédéterminées de  $\Delta T/T$ , qui dépendent des types de porteuses – utiles et brouilleuses – considérés.

NOTE 2 – La méthode de la densité de puissance moyennée sur une largeur de bande est une extension de la méthode du  $\Delta T/T$  décrite dans l'Appendice S8, qui permet de calculer la puissance de brouillage dans toute largeur de bande de porteuse brouillée. Cette méthode peut être appliquée pour déterminer si une coordination détaillée est nécessaire; elle peut aussi être utilisée lors d'une analyse de coordination plus détaillée.

---

\* La commission d'études 4 des radiocommunications a apporté des modifications rédactionnelles à cette Recommandation en 2001 conformément aux dispositions de la Résolution UIT-R 44 (AR-2000).

## ANNEXE 1

## Méthode de la valeur normalisée de la température de bruit équivalente de la liaison par satellite

### 1 Introduction

Cette méthode est fondée sur la technique décrite dans l'Appendice S8 du Règlement des radiocommunications et dans la Recommandation UIT-R S.738, modifiée de façon à donner des résultats précis. A cette fin, la valeur de seuil de 6% utilisée dans l'Appendice S8 est remplacée par des valeurs qui dépendent des porteuses considérées et qui sont conformes aux critères de l'UIT-R.

### 2 Valeurs normalisées admissibles d'accroissement relatif de température de bruit équivalente de la liaison

#### 2.1 Définition

La méthode consiste à déterminer les accroissements de température de bruit équivalente de liaison résultant des divers types de transmission dans les deux réseaux.

Les valeurs normalisées d'accroissement relatif de température de bruit équivalente de liaison sont données par la relation:

$$\left(\frac{\Delta T}{T}\right)_N = \frac{I}{N_0 B_2}$$

où:

- $N_0$ : densité de bruit thermique correspondant à la température de bruit équivalente de la liaison par satellite
- $I/N_0$ : rapport de la puissance brouilleuse à la densité de bruit thermique de la porteuse utile
- $B_2$ : largeur de bande définie par le rapport de la puissance de la porteuse brouilleuse  $P'$  à sa densité spectrale maximale de puissance  $p'_m$ :

$$p'_m = P'/B_2$$

#### 2.2 Valeurs pour divers types de porteuses

Les méthodes de calcul de  $I/N_0$  et de  $(\Delta T/T)_N$  sont indiquées aux § 3 à 9.

La méthode de calcul de  $(\Delta T/T)_N$  dépend du type de la porteuse utile et du type de la porteuse brouilleuse. On constate cinq types généraux de porteuses:

- MFR-MF,
- SCPC-MF,
- SCPC numérique (SCPC-NUM),
- numérique large bande (NUM-LB),
- télévision-MF (TV-MF).

Pour un type de porteuse utile et un type de porteuse brouilleuse, la valeur de  $(\Delta T/T)_N$  obtenue selon la méthode correspondant à ce couple de types de porteuses dépend des paramètres des porteuses (largeur de bande, type de codage, etc.).

Afin de limiter les calculs à effectuer, chaque type général de porteuse sera découpé en un certain nombre de types, de sorte que, pour chaque couple de types, la valeur de  $(\Delta T/T)_N$  ne dépende quasiment plus des paramètres des porteuses (lorsque ces paramètres varient dans la fourchette correspondant au type) (voir le Tableau 1). Ainsi, la connaissance du type des deux porteuses considérées suffit pour déterminer le  $(\Delta T/T)_N$  correspondant.

Le classement des porteuses se fait selon ces types.

Une première analyse rapide a permis de répertorier une cinquantaine de types de porteuses:

- une vingtaine de MRF-MF caractérisées par le nombre de voies et la bande allouée;
- quelques SCPC-MF caractérisées par la bande allouée;
- une quinzaine de NUM-LB caractérisées par le débit binaire, le type de codage, le nombre d'états;
- quelques SCPC-NUM caractérisées par le débit binaire, le type de codage, le nombre d'états;
- quelques TV-MF caractérisées par la bande allouée et les caractéristiques de dispersion d'énergie.

Pour simplifier la présentation du tableau des valeurs de seuil, on a regroupé les 50 types de porteuses en 12 catégories (voir le Tableau 2).

Le Tableau 3 donne les valeurs correspondantes de  $\Delta T/T$  pour chaque paire de porteuses utile et brouilleuse.

### 3 Paramètres utilisés pour le calcul de $I/N_0$ et de $(\Delta T/T)_N$

Dans ce qui suit, on considère les paramètres suivants:

$B_0$ : largeur de bande du signal utile (Hz)

$B_1$ : largeur de bande du signal brouilleur (Hz)

$I/N_0$ : rapport de la puissance de la porteuse brouilleuse à la densité de puissance de bruit

$C/N_0$ : rapport de la puissance de la porteuse utile à la densité de puissance de bruit

$C/I$ : rapport des puissances des porteuses utile et brouilleuse

$B_2$ : largeur de bande définie par le rapport de la puissance brouilleuse  $P'$  à sa densité spectrale maximale de puissance  $p'_m$ :

$$p'_m = P'/B_2$$

$\alpha$ : fraction de puissance du signal brouilleur reçue après filtrage par le filtre de réception du signal utile

$N_0$ : densité de puissance de bruit thermique correspondant à la température de bruit équivalente de la liaison par satellite

$N$ : puissance de bruit:  $N = N_0 \cdot B_0$ .

Les valeurs normalisées d'accroissement relatif de température de bruit équivalente de liaison admissibles sont données par la relation:

$$\left(\frac{\Delta T}{T}\right)_N = \frac{I}{N_0 B_2}$$

TABLEAU 1

## Types de porteuses normalisées

MRF-MF N°	Type		N/V	$B_{oc}$ (MHz)	$f_{min}$ (kHz)	$f_{max}$ (kHz)	$\Delta f_{st}$ (kHz)	$\Delta f_m$ (kHz)
1	12	1,3	12	1,13	12,0	60,0	108,5	159,0
2	12	2,5	12	2,2	12,0	60,0	238,9	350,0
3	24	2,5	24	1,96	12,0	108,0	163,4	275,0
4	60	2,5	60	2,25	12,0	252,0	136,5	276,0
5	72	2,5	72	2,25	12,0	300,0	124,5	261,0
6	60	5,0	60	3,96	12,0	252,0	270,1	546,0
7	132	5,0	132	4,45	12,0	552,0	223,5	529,0
8	192	5,0	192	4,51	12,0	804,0	180,0	459,0
9	96	7,5	96	5,87	12,0	408,0	359,8	799,0
10	192	7,5	192	6,40	12,0	804,0	297,2	758,0
11	252	7,5	252	6,74	12,0	1 052,0	259,7	733,0
12	132	10,0	132	7,50	12,0	552,0	430,0	1 020,0
13	252	10,0	252	8,49	12,0	1 052,0	357,4	1 009,0
14	312	10,0	312	8,96	12,0	1 300,0	320,0	1 005,0
15	252	15,0	252	12,39	12,0	1 052,0	576,4	1 627,0
16	432	15,0	432	12,95	12,0	1 796,0	400,2	1 479,0
17	432	20,0	432	17,99	12,0	1 796,0	615,8	2 276,0
18	612	20,0	612	17,70	12,0	2 540,0	453,7	1 996,0
19	432	25,0	432	20,59	12,0	1 796,0	727,3	2 688,0
20	792	25,0	792	22,34	12,0	3 284,0	498,4	2 494,0
21	972	25,0	972	25,00	12,0	4 028,0	410,0	2 274,0
22	972	36,0	972	35,99	12,0	4 028,0	796,7	4 417,0
SCPCA N°	Type			$B_{oc}$ (kHz)	$f_{min}$ (kHz)	$f_{max}$ (kHz)	$\Delta f$ (kHz)	
23	0,020		–	20,0	0,3	3,4	5,8	
24	0,025		–	25,0	0,3	3,4	12,0	
25	0,030		–	30,0	0,3	3,4	8,5	
26	0,090		–	90,0	0,3	3,4	3,4	
27	0,180		–	180,0	0,3	3,4	3,3	
SCPCN N°	Type		N/E	$B_{oc}$ (kHz)	Débit binaire (kbit/s)			
28	0,064		4	38,0	64,0			
29	0,085		4	50,0	85,0			
30	0,128		4	150,0	128,0			
31	0,256		4	300,0	256,0			
32	0,512		4	600,0	512,0			
NUM-LB N°	Type		N/E	$B_{oc}$ (MHz)	Débit binaire (Mbit/s)			
33	2Q		4	1,44	2,048			
34	3Q		4	1,84	3,072			
35	4Q		4	2,25	4,096			
36	8Q		4	5,0	8,448			
37	10Q		4	5,0	10,0			
38	17Q		4	10,2	17,0			
39	25Q		4	18,0	24,6			
40	34Q		4	20,6	34,368			
41	40Q		4	20,0	40,0			
42	50Q		4	25,6	50,0			
43	120Q		4	75,0	120,0			
44	139Q		4	82,0	139,264			
45	147Q		4	110,0	147,0			
FM-TV N°	Type	$\Delta f$ (MHz)	$B_{oc}$ (MHz)	$\Delta f_{pm}$ (MHz)	$\Delta f_{pnm}$ (MHz)	$f_{bal}$ (Hz)		
46	TV.17	4,75	17,5	1,0	2,0	60/30		
47	TV.20	4,8	20,0	1,0	2,0	50		
48	TV.30	6,2	30,0	2,0	4,0	50		
49	TV.35	5,0	30,0	2,0	4,0	50/25		
50	TV.36	11,0	32,0	1,0	2,0	50		

SCPCA: SCPC analogique

SCPCN: SCPC numérique

NUM-LB: numérique large bande

N/V: nombre de voies

N/E: nombre d'états

 $B_{oc}$ : largeur de bande occupée $\Delta f$ : excursion de fréquence $\Delta f_{pm}$ : excursion de fréquence, porteuse modulée $\Delta f_{pnm}$ : excursion de fréquence, porteuse non modulée $f_{bal}$ : fréquence de balayage $\Delta f_{st}$ : excursion de fréquence, signal de test $\Delta f_m$ : excursion de fréquence multiplex

TABLEAU 2  
Catégories de porteuses

Type de porteuse		N°
MRF-MF	$B_{oc} \leq 3$ MHz	1-5
	$3 \text{ MHz} < B_{oc} \leq 7$ MHz	6-11
	$7 \text{ MHz} < B_{oc} \leq 15$ MHz	12-16
	$B_{oc} > 15$ MHz	17-22
Numérique large bande	$B_{oc} \leq 3$ MHz	33-35
	$3 \text{ MHz} < B_{oc} \leq 7$ MHz	36-37
	$7 \text{ MHz} < B_{oc} \leq 15$ MHz	38
	$B_{oc} > 15$ MHz	39-45
SCPC	MDP	28-32
	MF avec compression-extension	23-27
TV-MF	$\Delta f \leq 7$ MHz	46-49
	$\Delta f > 7$ MHz	50

$B_{oc}$ : largeur de bande occupée

$\Delta f$ : excursion de fréquence

TABLEAU 3  
Valeurs de seuil  $\Delta T/T$  par paire de porteuses

Porteuse utile	Porteuse brouilleuse $B_{oc}$ (MHz)	MRF-MF				Numérique large bande				SCPC		TV-MF	
		< 3	3-7	7-15	> 15	< 3	3-7	7-15	> 15	MDP	MFC <sup>(2)</sup>	$\Delta f \leq 7$	$\Delta f > 7$
MRF-MF <sup>(3)</sup>	< 3	13	12	12	11	8	10	10	8	9	1 223	11	11
	3-7	23	14	12	12	11	10	10	8	29	4 350	11	13
	7-15	40	20	14	12	17	10	10	8	56	8 458	12	19
	> 15	102	46	24	14	40	19	11	8	148	22 257	23	45
Numérique large bande <sup>(4)</sup>	< 3	15	10	9	9	9	9	9	9	21	3 085	9	9
	3-7	49	21	12	9	19	9	9	9	71	10 712	11	21
	7-15	100	44	21	11	39	17	9	9	146	21 853	22	44
	> 15	176	77	38	15	69	31	15	9	257	38 565	39	77
SCPC	MDP <sup>(4)</sup>	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	2	2
	MFC <sup>(3)</sup>	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	21	36
TV-MF	$\Delta f \leq 7$	73	32	16	6	29	13	6	2	107	16 046	16	32
	$\Delta f > 7$	23	10	5	2	9	4	2	1	34	5 098	5	10

NOTE 1 – Lorsque plusieurs porteuses de l'un des types donnés au Tableau 1 peuvent se trouver à l'intérieur de la largeur de bande utile, il convient de réduire ces valeurs en fonction du nombre de ces porteuses brouilleuses.

- (1) Ce tableau donne la valeur pour la porteuse la plus sensible quelle que soit la gamme.
- (2) Ce tableau ne doit pas être utilisé pour des types de porteuses ne figurant pas dans le Tableau 1.
- (3) Critère utilisé: brouillage de source unique: 800 pW0p; brouillage total: 7 000 pW0p. En ce qui concerne les brouillages causés par des signaux TV-MF, on admet que la contribution du brouillage extérieur du satellite est de 20%.
- (4) Critère utilisé: brouillage de source unique: 6%; brouillage total: 70%. En ce qui concerne les brouillages causés par des signaux TV-MF, on admet que la contribution de brouillage extérieur du satellite est de 20% et une valeur de 12,3 dB est admise pour le rapport de l'énergie par élément binaire à la densité de puissance de bruit ( $TEB = 1 \times 10^{-6}$ ).

#### 4 Critères de brouillage

Dans le calcul de  $(\Delta T/T)_N$  pour les signaux analogiques MRF-MF, la température de bruit équivalente de la liaison doit correspondre à une puissance de bruit, dans une voie téléphonique, de 7000 pW0p, pour les systèmes avec réutilisation des fréquences, et de 6500 pW0p, pour les systèmes sans réutilisation des fréquences (Recommandations UIT-R S.466 et UIT-R SF.356).

Pour les signaux numériques, la température de bruit équivalente de la liaison doit correspondre à 70% (pour les systèmes avec réutilisation des fréquences) et à 65% (pour les systèmes sans réutilisation des fréquences) du niveau de puissance de bruit total qui donnerait lieu à un TEB de  $1 \times 10^{-6}$  (Recommandations UIT-R S.523 et UIT-R SF.558).

Pour les signaux de type TV-MF, le critère donné dans la Recommandation UIT-R S.483 doit être appliqué. Ainsi, compte tenu du brouillage causé par les liaisons radioélectriques de Terre, le critère de brouillage de source unique rapporté au bruit vidéo admissible est de 5%.

Pour un signal SCPC-MF, on admet, pour le brouillage causé par des signaux autres que des signaux TV-MF, un critère de 600 pW0p dans une voie, pour une température de bruit équivalente de la liaison de 7000 pW0p, pour les systèmes avec réutilisation des fréquences, et de 6500 pW0p, pour les systèmes sans réutilisation des fréquences.

Pour un signal SCPC-MF ou SCPC-MDP, le critère pour le brouillage causé par des signaux TV-MF doit correspondre aux spécifications de la Recommandation UIT-R S.671.

Il convient de noter que, si le spectre du signal utile est plus large que celui du signal brouilleur, le brouillage total dû à tous les signaux brouilleurs d'un même réseau à l'intérieur de la largeur de bande du signal utile doit être pris en considération.

#### 5 Porteuses utiles MRF-MF

En un point de référence à 1 mW, le niveau  $N_p$  du brouillage (de type bruit) en bande de base, pondéré psophométriquement, est donné (en pW0p) par:

$$\begin{aligned} 10 \log N_p &= 87,5 - B - 10 \log \frac{C}{I} && \text{dB} \\ &= 87,5 - P + 10 \log b + 10 \log D(f, f_0) - 20 \log \frac{\delta f}{f} \\ &= -3 - 10 \log \frac{C}{I} \end{aligned}$$

où:

$B$ : facteur de réduction du brouillage

$b$ : largeur de bande de la voie téléphonique (Hz)

$\delta f$ : valeur efficace de l'excursion du signal d'essai de signal utile (Hz)

$f_m$ : fréquence supérieure de la bande de base du signal multiplex utile (Hz)

$D(f, f_0)$ : produit de convolution des spectres utile et brouilleur

$f_0$ : écart entre fréquences porteuses des signaux utile et brouilleur (Hz)

$f$ : fréquence centrale de la voie considérée, située dans la bande de base du signal utile (Hz)

$P = 10 \log p(f/f_m)$ : préaccentuation (dB).

Le bruit thermique après démodulation est donné par:

$$10 \log N_{th} = 87,5 - P - 10 \log \frac{C}{N_0} + 10 \log b - 20 \log \frac{\delta f}{f} \quad \text{dB}$$

où:

$N_0 = kT$ : densité de puissance de bruit sur la liaison utile

avec  $k$ : constante de Boltzmann

et  $T$ : température de bruit équivalente de la liaison par satellite, telle que définie au numéro S1.174 du Règlement des radiocommunications

d'où:

$$10 \log \frac{N_p}{N_{th}} = 10 \log \frac{I}{N_0} - 3 + 10 \log D(f, f_0) \quad \text{dB}$$

$$\frac{N_p}{N_{th}} = \frac{I}{N_0} \cdot \frac{D(f, f_0)}{2}$$

Le critère de source unique de la Recommandation UIT-R S.466 correspond à une valeur de  $N_p$  égale à 800 pW0p pour une valeur de  $N_{th}$  égale à 7000 ou 6500 pW0p. Par exemple, pour la température de 7000 pW0p applicable aux systèmes avec réutilisation des fréquences:

$$\frac{I}{N_0} = 0,1143 \frac{2}{D(f, f_0)} = \frac{0,2286}{D(f, f_0)}$$

d'où:

$$\left( \frac{\Delta T}{T} \right)_N = \frac{0,2286}{D(f, f_0)} \cdot \frac{1}{B_2}$$

## 6 Porteuse utile SCPC-MF

### 6.1 Porteuse brouilleuse TV-MF

Dans ce cas, on doit respecter le critère  $10 \log C/I = 13,5 + 2 \log \delta - 3 \log (i/10)$  (Recommandation UIT-R S.671),

d'où:

$$\frac{I}{N_0} = \frac{C}{N_0} \cdot \frac{I}{C} = \frac{C}{N_0} \cdot \frac{i^{0,3}}{10^{1,65} \cdot \delta^{0,2}}$$

donc:

$$\left( \frac{\Delta T}{T} \right)_N = \frac{C}{N_0} \cdot \frac{i^{0,3}}{10^{1,65} \cdot \delta^{0,2}} \cdot \frac{1}{B_2}$$

avec:

$$\delta = \frac{B_0}{\Delta f} \quad \text{et} \quad B_2 = \Delta f$$

où:

$\Delta f$ : excursion de fréquence crête-à-crête du signal TV due à la dispersion d'énergie (Hz)

$i$ : pourcentage du bruit de prédémodulation total attribué au brouillage entre réseaux.

Pour l'exemple donné dans le Tableau 1, le bruit thermique est donné par:

$$10 \log N_{th} = 188,7 - 10 \log C/N_0 - 20 \log \delta f \quad \text{dB}$$

$\delta f$ : excursion efficace du signal utile SCPC-MF (Hz).

Par suite du compresseur-extenseur, on obtient en général la relation:

$$C/N_0 = 0^{14,9}/\delta f^2$$

## 6.2 Porteuse brouilleuse autre que TV-MF

Tous les autres signaux brouilleurs ont des spectres sensiblement plus larges que le spectre du signal utile (SCPC); d'où:

$$\left(\frac{\Delta T}{T}\right)_N = \frac{N_p}{N_{th}}$$

où:

$N_p = 800 \text{ pW0p}$ : critère de brouillage de source unique admissible

$N_{th} = 6\,500 \text{ pW0p}$  ou  $7\,000 \text{ pW0p}$  selon qu'il s'agit de systèmes sans réutilisation des fréquences ou de systèmes avec réutilisation des fréquences. D'où pour  $7\,000 \text{ pW0p}$ :

$$\left(\frac{\Delta T}{T}\right)_N = \frac{800}{7\,000} = 11,4\%$$

## 7 Porteuse utile SCPC numérique

### 7.1 Porteuse brouilleuse TV-MF

Dans ce cas, on doit respecter le critère  $10 \log C/I = 10 \log C/N + 6,4 + 3 \log \delta - 8 \log (i/10)$  (Recommandation UIT-R S.671).

D'où:

$$\frac{I}{N_0} = \frac{C}{N_0} \cdot \frac{I}{C} = \frac{N}{N_0} \cdot \frac{i^{0,8}}{10^{1,44} \cdot \delta^{0,3}}$$

d'où:

$$\left(\frac{\Delta T}{T}\right)_N = \frac{i^{0,8}}{10^{1,44} \cdot \delta^{0,3}} \cdot \frac{B_0}{B_2}$$

avec:

$$\delta = \frac{B_0}{\Delta f} \quad \text{et} \quad B_2 = \Delta f$$

$\Delta f$ : excursion de fréquence crête-à-crête du signal TV due à la dispersion d'énergie (Hz)

$i$ : pourcentage du bruit de prédémodulation total attribué au brouillage entre réseaux.

Pour l'exemple donné dans le Tableau 1,  $C/N_0$  est donné par:

$$C/N_0 = \frac{E}{N_0} \cdot D_u$$

où:

$E$ : énergie par bit

$D_u$ : débit binaire utile

$N_0$ : densité de puissance de bruit.

## 7.2 Porteuse brouilleuse autre que TV-MF

Tous les autres signaux ont des spectres sensiblement plus larges que le spectre du signal utile (SCPC). D'où, pour les systèmes avec réutilisation des fréquences:

$$\left( \frac{\Delta T}{T} \right)_N = \frac{0,06}{0,7} = 8,57\%$$

## 8 Porteuse utile numérique à large bande

La Recommandation UIT-R S.523 indique que le critère de l'UIT-R est  $\alpha I/N_{th} = \frac{6}{70} = 8,75\%$  (pour les systèmes avec réutilisation des fréquences).

### 8.1 Porteuse brouilleuse numérique

– Si  $B_0 > B_1$ :  $\alpha = 1$

donc:

$$\frac{I}{N_0} = \frac{I}{N_{th}} \cdot \frac{N_{th}}{N_0} = \frac{I}{N_{th}} \cdot B_0 = 0,0857 B_0 \quad \text{et} \quad B_2 = B_1$$

d'où:

$$\left( \frac{\Delta T}{T} \right)_N = 0,0857 \cdot \frac{B_0}{B_2} = 0,0857 \cdot \frac{B_0}{B_1}$$

– Si  $B_0 < B_1$ :  $\alpha = B_0/B_1$

donc:

$$\frac{I}{N_0} = \frac{\alpha I}{N_{th}} \cdot \frac{N_{th}}{N_0} \frac{1}{\alpha} = 0,0857 B_0 \cdot \frac{B_1}{B_0} = 0,0857 B_1 \quad \text{et} \quad B_2 = B_1$$

d'où:

$$\left( \frac{\Delta T}{T} \right)_N = 0,0857 \cdot \frac{B_1}{B_2} = 0,0857$$

## 8.2 Porteuse brouilleuse analogique

– Si  $B_0 > B_1$ :  $\alpha = 1$

donc:

$$\frac{I}{N_0} = \frac{I}{N_{th}} \cdot \frac{N_{th}}{N_0} = 0,0857 B_0 \quad \text{et} \quad \left( \frac{\Delta T}{T} \right)_N = 0,0857 \cdot \frac{B_0}{B_2}$$

– Si  $B_0 < B_1$ :

$$\frac{I}{N_0} = \frac{\alpha I}{N_{th}} \cdot \frac{N_{th}}{N_0} \frac{1}{\alpha} = 0,0857 \cdot \frac{B_0}{B_\alpha} \quad \text{et} \quad \left( \frac{\Delta T}{T} \right)_N = 0,0857 \cdot \frac{B_0}{\alpha \cdot B_2}$$

## 9 Porteuse utile TV-MF

Dans ce cas, on doit respecter le critère:  $10 \log C/\alpha I \geq X$  dB, où  $X$  pourrait être une variable. Toutefois, pour l'exemple indiqué dans le Tableau 1, la valeur retenue pour  $X$  était de 35 dB.

donc:

$$\frac{I}{N_0} = \frac{I}{C} \cdot \frac{C}{N_0} = \frac{1}{10^{3,5}} \cdot \frac{C}{\alpha \cdot N_0}$$

– Si  $B_0 > B_1$ :  $\alpha = 1$

$$\left( \frac{\Delta T}{T} \right)_N = \frac{C}{N_0} \cdot \frac{1}{10^{3,5}} \cdot \frac{1}{B_2}$$

– Si  $B_0 < B_1$ :

$$\left( \frac{\Delta T}{T} \right)_N = \frac{C}{N_0} \cdot \frac{1}{10^{3,5}} \cdot \frac{1}{\alpha \cdot B_2}$$

Pour l'exemple donné au Tableau 1, selon la Recommandation UIT-R S.567, le rapport  $S/N$  nécessaire est de 53 dB. En attribuant 20% du bruit total au brouillage externe, on doit vérifier que:

$$\frac{S}{N_{th}} \geq 54 \text{ dB durant } 99\% \text{ du temps.}$$

Le rapport du signal vidéo de télévision au bruit après démodulation est donné par:

$$10 \log \frac{S}{N_{th}} = 10 \log \frac{C}{N_0} + 20 \log \frac{r_1 \cdot \Delta F}{F_m} - 10 \log \frac{F_m}{3} + P + Q$$

$\Delta F$ : excursion de fréquence aux basses fréquences du signal TV-MF (Hz)

$F_m$ : fréquence maximale en bande de base (Hz) du signal TV-MF

$P$ : préaccentuation

$Q$ : pondération

$r_1$ : rapport du signal vidéo au signal de luminance.

– Dans le cas du système TV 625/50:

$$Q = 13,2 \text{ dB} \quad P = 11 \text{ dB} \quad r_1 = 0,714$$

$$P + Q = 24,2 \text{ dB}$$

d'où:

$$C/N_0 = 10^{(54 - K_{TV})/10}$$

avec:

$$K_{TV} = P + Q + 10 \log 3 r_1^2 \cdot \frac{\Delta F^2}{F_m^3}$$

$$= 24,2 + 10 \log 1,53 \cdot \frac{\Delta F^2}{F_m^3}$$

## 10 Conclusion

Cette méthode peut être utilisée pour déterminer la nécessité de coordination et, comme elle indique mieux que l'Appendice S8 du Règlement des radiocommunications la véritable situation de brouillage, un certain nombre de procédures de coordination pourraient être éliminées.

De même, en vue d'une future planification basée sur une coordination multilatérale, cette méthode peut fournir un moyen plus précis pour déterminer les brouillages mutuels.

## ANNEXE 2

### Méthode de la densité de puissance moyennée sur une largeur de bande pour déterminer les brouillages entre réseaux à satellites

Cette méthode de détermination du brouillage mutuel entre réseaux à satellites est fondée sur l'utilisation des renseignements disponibles afin de mettre au point une fonction décrivant la relation entre la densité de puissance dans le cas le moins favorable et la largeur de bande d'intégration (celle dans laquelle la valeur moyenne de la densité de puissance est calculée). Cette fonction permettra d'estimer la puissance de brouillage dans toute largeur de bande de porteuse brouillée. Lorsque la densité de puissance du signal brouilleur correspondant à une porteuse brouillée est utilisée dans les calculs indiqués dans la Recommandation UIT-R S.738, le résultat obtenu est le rapport  $I/N$  (densité de brouillage à densité de bruit) pour cette porteuse brouillée. La valeur numérique de ce rapport est donc égale à celle du rapport  $\Delta T/T$  pour cette largeur de bande de la porteuse. Comme le symbole  $I$  représente une puissance de porteuse brouilleuse de la même largeur de bande que la porteuse brouillée, un rapport  $C/I$  (porteuse sur brouillage) peut aussi être calculé par la méthode décrite dans l'Annexe 2 de la Recommandation UIT-R S.740. Des estimations relativement précises du brouillage pourront être tirées d'un ensemble minimal de données, ce qui permettra de décider si une coordination détaillée est nécessaire. Cette méthode est décrite en détail dans l'Annexe 3 de la Recommandation UIT-R S.740.