

RECOMMANDATION UIT-R S.1524

Détermination de la nécessité de coordination entre réseaux à satellites géostationnaires du service fixe par satellite

(2001)

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que, par sa Résolution 86, la Conférence de plénipotentiaires de 1998 a convenu de la nécessité d'améliorer la coordination et la notification des réseaux à satellite;
- b) qu'il faut accélérer l'identification des réseaux à satellites géostationnaires (OSG) du service fixe par satellite (SFS) avec lesquels une coordination est requise;
- c) que des méthodes simples sont nécessaires afin de pouvoir identifier les réseaux OSG du SFS cofréquence avec lesquels il faut effectuer une coordination, méthodes qui peuvent être utilisées pour atteindre les objectifs de la Résolution 86;
- d) que les caractéristiques types des réseaux OSG du SFS dans les bandes des 6/4 GHz, 13-14/11-12 GHz et 30/20 GHz sont bien connues;
- e) que, dans de nombreuses parties de l'OSG, des réseaux cofréquence du SFS fonctionnant dans les bandes identifiées au *considérant* d) ci-dessus sont peu espacés et ont des faisceaux qui se chevauchent;
- f) que les exploitants de tels réseaux ont une grande expérience en matière de coordination de systèmes à satellites avec d'autres systèmes à satellites cofréquence;
- g) que, lorsqu'ils s'appliquent, les niveaux maximaux recommandés de densité de puissance isotrope rayonnée équivalente (p.i.r.e.) hors axe rayonnée par des stations terriennes du SFS OSG en direction d'un réseau OSG du SFS adjacent et les limites de puissance surfacique rayonnée par des stations spatiales du SFS OSG à la surface de la Terre font partie des paramètres techniques les plus importants utilisés pour définir l'espacement orbital;
- h) qu'on peut définir, autour d'un réseau donné, un arc de coordination tel que le brouillage entre ce réseau et les réseaux situés en dehors de cet arc peut généralement être considéré comme négligeable par rapport au brouillage causé par les réseaux situés à l'intérieur de cet arc;
- j) que les paramètres spécifiés pour les réseaux situés à l'intérieur de l'arc de coordination seraient susceptibles de convenir pour les réseaux avec un plus grand espacement orbital;
- k) que, dans certains cas, l'arc de coordination seul ne suffira peut-être pas pour identifier les réseaux qui risquent de brouiller un nouveau réseau ou d'être brouillé par ce nouveau réseau;
- l) que la Conférence mondiale des radiocommunications (Istanbul, 2000) a adopté la Résolution 55 (CMR-2000) pour appliquer des procédures provisoires visant à améliorer la coordination des réseaux à satellite, y compris les modifications des Articles 9 et 11 et du Tableau 5-1 de l'Appendice 5 du Règlement des radiocommunications (RR),

recommande

1 de déterminer la nécessité de coordination entre réseaux OSG du SFS sur la base d'arcs de coordination de $\pm 10^\circ$ dans les bandes 3 400-4 200 MHz, 5 725-5 850 MHz (Région 1) et 5 850-6 725 MHz, de $\pm 9^\circ$ dans les bandes 10,95-11,2 GHz, 11,45-11,7 GHz, 11,7-12,2 GHz (Région 2), 12,2-12,5 GHz (Région 3), 12,5-12,75 GHz (Régions 1 et 3), 12,7-12,75 GHz (Région 2) et 13,75-14,5 GHz et de $\pm 8^\circ$ dans les bandes 17,7-20,2 GHz et 27,5-30 GHz autour des positions orbitales nominales de ces réseaux;

2 de considérer que, même s'il reste nécessaire de fournir l'intégralité des données de l'Appendice 4 du RR, les informations indiquées à l'Annexe 1 suffisent pour déterminer si, dans le cas d'un réseau OSG du SFS cofréquence, les valeurs minimales des arcs de coordination définies au *recommande* 1 sont dépassées, et d'utiliser lesdites informations à cette fin;

3 de permettre à une administration, sur sa propre initiative, ou avec l'assistance du Bureau des radiocommunications (BR) dans le cadre de l'application du numéro 9.41, et autres, du RR (par exemple le numéro 13.1), de demander d'inclure, dans le processus de coordination, un réseau OSG du SFS cofréquence situé en dehors de l'arc de coordination, lorsque cette administration peut prouver, analyse à l'appui, que l'augmentation de bruit de système due au réseau proposé est supérieure à 6%;

4 que l'administration soumettant la demande de coordination, sur sa propre initiative, ou avec l'assistance du BR dans le cadre de l'application du numéro 9.41, et autres, du RR (par exemple le numéro 13.1), puisse demander d'exclure du processus de coordination un réseau OSG du SFS cofréquence situé à l'intérieur de l'arc de coordination, lorsque cette administration peut prouver, analyse à l'appui, que l'augmentation de bruit de système causée au réseau à l'intérieur de l'arc de coordination par le réseau proposé est inférieure à 6%. Ceci doit être confirmé par le BR qui se chargera d'en informer les administrations concernées.

NOTE 1 – Pour pouvoir mettre en œuvre les *recommande* 3 et 4 ci-dessus, il convient d'utiliser les données pertinentes de l'Appendice 4 du RR.

NOTE 2 – L'arc de coordination ne doit s'appliquer qu'à la coordination entre réseaux à satellite OSG du SFS fonctionnant dans le même sens de transmission.

NOTE 3 – La détermination des valeurs indiquées au *recommande* 1 est exposée en détail dans l'Annexe 2.

NOTE 4 – Dans les bandes attribuées au SFS autres que celles énumérées au *recommande* 1 et autres que celles couvertes par l'Appendice 30B du RR, un rapport $\Delta T/T$ de 6% continue de s'appliquer.

ANNEXE 1

Renseignements nécessaires pour l'identification des administrations et des réseaux à satellite reposant sur des arcs de coordination OSG

- A.1.a: Identité du réseau à satellite
- A.1.f: Symbole du pays de l'administration notificatrice
- A.3: Administration ou entité exploitante
- A.4.a.1: Longitude géographique nominale de la station spatiale sur l'OSG
- C.2.a: Fréquence assignée
- C.3.a: Bande de fréquences assignée.

NOTE 1 – Tous les renseignements nécessaires pour l'identification des administrations et des réseaux à satellite reposant sur des arcs de coordination OSG le sont également dans l'Appendice 4 du RR, pour la notification ou la coordination d'un réseau OSG. C'est pourquoi la numérotation des rubriques reprend celle de l'Appendice 4 du RR.

ANNEXE 2

Détermination de la nécessité de coordination entre réseaux OSG du SFS**1 Introduction**

La présente Annexe porte sur l'arc de coordination approprié pouvant être adopté pour déterminer la nécessité de coordination entre réseaux OSG du SFS dans les bandes des 6/4, 13-14/11-12 et 30/20 GHz. L'objectif est de définir un angle de séparation orbitale, α , au-delà duquel l'augmentation de la température de bruit du réseau subissant des brouillages ne dépassera pas 6%. Une coordination serait nécessaire lorsqu'un réseau OSG se situerait à moins de $\pm\alpha^\circ$ du réseau proposé.

L'approche utilisée consiste à examiner l'excès de brouillage causé à des systèmes types du SFS par d'autres systèmes types du SFS pour divers angles de séparation et à évaluer le risque qui résulterait de la non-coordination des deux réseaux correspondant à l'angle de séparation.

2 Résultats des études**2.1 Méthode et hypothèses**

La méthode utilisée pour calculer l'angle de séparation entre deux réseaux OSG du SFS est décrite ci-dessous:

- On commence par calculer le rapport total porteuse/bruit + brouillage, $(C/(N + I))$, associé au système brouillé.
- Le brouillage cumulatif causé par d'autres réseaux OSG au système utile est fixé à 20% du bruit total du système.
- Le brouillage dû à une seule source causé par un seul réseau OSG correspond à 6% du bruit total du système et il est attribué de manière égale aux deux sens de transmission. Généralement, le brouillage sur une liaison provient essentiellement de la contribution de brouillage d'un seul sens de transmission. Cette hypothèse donnera donc un angle de séparation plus grand que si on traitait chaque sens séparément, avec attribution des 6% de brouillage admissible à chaque sens.
- Le diagramme de rayonnement de l'antenne de la station terrienne de réception est supposé être donné par $29-25 \log \phi$.
- Dans le sens liaison montante, la station terrienne émettrice brouilleuse est supposée être située dans la direction du gain maximal du satellite utile et les affaiblissements sur le trajet sont supposés être les mêmes dans le sens utile et dans le sens brouilleur. L'angle de séparation requis sera alors déterminé à partir du diagramme de rayonnement de densité de p.i.r.e. hors axe de la station terrienne émettrice brouilleuse.
- Dans le sens liaison descendante, la station terrienne réceptrice brouilleuse est supposée être située au même endroit que la station terrienne utile. L'angle de séparation requis sera alors déterminé à partir de la densité de p.i.r.e. du satellite brouilleur et du diagramme de rayonnement de l'antenne de réception de la station terrienne brouillée.

2.2 Paramètres du système

Les paramètres de réseaux OSG utilisés dans la présente étude proviennent de la base de données des bilans de liaison OSG transparentes pour les bandes 13-14/11-12 et 30/20 GHz. Il est à noter que les porteuses considérées correspondent aux liaisons du SFS OSG les plus sensibles; toutefois, cette base de données constitue une bonne référence quant aux porteuses OSG disponibles. Il est aussi à noter que pour le bilan d'une liaison OSG type, les angles de séparation seraient inférieurs en raison de la forte puissance des porteuses OSG.

Le Tableau 1 indique la densité de p.i.r.e. hors axe considérée qui est utilisée dans cette étude. Les valeurs de densité de p.i.r.e. hors axe de la station terrienne émettrice proviennent de la Recommandation UIT-R S.524 pour les deux bandes, 13-14/11-12 GHz et 30/20 GHz (dans ce dernier cas, la Recommandation UIT-R S.524 spécifie les valeurs de densité de p.i.r.e. hors axe uniquement pour la bande 29,5-30 GHz).

TABLEAU 1

p.i.r.e. et diagramme de rayonnement d'antenne pour des réseaux OSG du SFS

Bande de fréquences (GHz)	Densité de p.i.r.e. hors axe de la station terrienne émettrice brouilleuse (dB(W/40 kHz))	Densité de p.i.r.e. du satellite émetteur brouilleur (dB(W/Hz))	Diagramme de rayonnement d'antenne de la station terrienne utile
13-14/ 11-12	39-25 log ϕ pour $2,5^\circ \leq \phi \leq 7^\circ$	-22	29-25 log ϕ
30/20	19-25 log ϕ pour $2,0^\circ \leq \phi \leq 7^\circ$	-18	29-25 log ϕ

2.3 Détermination du rapport porteuse/brouillage (C/I) dû à une seule source causé par un autre réseau OSG

Le présent § décrit le calcul nécessaire pour déterminer le brouillage admissible causé par d'autres réseaux OSG à un réseau OSG brouillé, à partir des paramètres contenus dans les bases de données.

Dans l'ensemble de la présente Annexe, les rapports exprimés en lettres minuscules sont utilisés pour les rapports de puissance et des lettres majuscules pour les rapports de puissance (dB). La liaison montante est désignée par l'indice \uparrow et la liaison descendante par l'indice \downarrow . La puissance totale provenant de la liaison montante et de la liaison descendante est désignée par l'indice t .

Le rapport total porteuse sur bruit de système du réseau utile (comprenant le bruit thermique, le bruit interne et le brouillage dû aux autres réseaux OSG et aux systèmes de Terre) est déterminé par:

$$\left\{ \frac{c}{i+n} \right\}_t^{-1} = \left(\frac{c}{n} \right)_t^{-1} + \left(\frac{c}{i_{interne}} \right)_t^{-1} + \left(\frac{c}{i_{de\ Terre}} \right)_t^{-1} + \left(\frac{c}{i_{OSG}} \right)_t^{-1} \quad (1)$$

où:

- $c/(i+n)_t$: rapport total porteuse sur bruit de système (sens liaison montante et sens liaison descendante)
- $(c/n)_t$: rapport porteuse sur bruit thermique (sens liaison montante et sens liaison descendante)

- $(c/i_{interne})_t$: rapport porteuse sur brouillage interne (sens liaison montante et sens liaison descendante)
- $(c/i_{de\ Terre})_t$: rapport porteuse sur brouillage dû aux systèmes de Terre (sens liaison montante et sens liaison descendante)
- $(c/i_{OSG})_t$: rapport porteuse sur brouillage dû à tous les autres réseaux OSG (sens liaison montante et sens liaison descendante).

En supposant que le brouillage cumulé dû à tous les autres réseaux OSG et que le brouillage dû à une seule source causé par un seul réseau OSG (sens liaison montante et sens liaison descendante) correspondent respectivement à 20% et 6% du bruit de système total, on a:

$$\left\{ \frac{c}{i_{SEI_OSG}_t} \right\}^{-1} = \left\{ \left(\frac{c}{n} \right)_t^{-1} + \left(\frac{c}{i_{interne}} \right)_t^{-1} + \left(\frac{c}{i_{de\ Terre}} \right)_t^{-1} \right\} \times \frac{0,06}{0,8} \quad (2)$$

où:

$(c/i_{SEI_OSG})_t$: rapport porteuse sur brouillage dû à un seul réseau OSG brouilleur.

Le brouillage total dû à un autre réseau OSG est supposé être réparti également entre les deux sens de transmission. Le rapport C/I_{SEI_OSG} sur la liaison montante et celui sur la liaison descendante seront donc supérieurs de 3 dB au rapport C/I_{SEI_OSG} total qui est déterminé à partir de l'équation (2).

$$\left(\frac{C}{I_{SEI_OSG}} \right)_\uparrow = \left(\frac{C}{I_{SEI_OSG}} \right)_\downarrow = \left(\frac{C}{I_{SEI_OSG}} \right)_t + 3 \quad \text{dB} \quad (3)$$

2.4 Détermination de l'angle de séparation requis pour la liaison montante

On calcule ensuite les angles de séparation pour la liaison montante et pour la liaison descendante, à partir du rapport C/I_{SEI_OSG} , compte tenu de la différence de largeur de bande entre le réseau utile et le réseau brouilleur.

3 Résultats d'études fondées sur des valeurs maximales et minimales de p.i.r.e.

On a calculé les marges pour l'excès de brouillage à partir des paramètres du Manuel IICM d'INTELSAT. Les valeurs maximales utilisées pour les paramètres côté brouilleur et les valeurs minimales utilisées pour les paramètres côté récepteur sont données respectivement dans les Tableaux 2 et 3. Ces paramètres sont considérés comme étant caractéristiques de nombreux systèmes du SFS.

Afin de simplifier les différentes combinaisons et les différents types de porteuses utilisées dans le système INTELSAT, toutes les porteuses sont classées dans l'une des quatre catégories suivantes:

- porteuses numériques bande étroite (BE),
- porteuses numériques large bande (LB),
- porteuses analogiques à multiplexage par répartition en fréquence /modulation de fréquence (MRF/MF) ou à multiplexage par répartition en fréquence et compensation (MRFC)/MF et
- porteuses de télévision MF (TV-MF) (à modulation lente).

Les paramètres de porteuse utilisés dans cette étude sont récapitulés dans le Tableau 3.

TABLEAU 2

**Limites sur la liaison montante et sur la liaison descendante à utiliser
pour calculer la marge de brouillage dans les Tableaux 4 et 5**

Bande de fréquences (GHz)	Densité de puissance sur la liaison montante non TV/MF (dB(W/Hz))	Puissance sur la liaison montante TV/MF (dBW)	Densité de p.i.r.e. sur la liaison descendante non TV/MF (dB(W/Hz))	p.i.r.e. sur la liaison descendante TV/MF (dBW)
6/4	-30	33	-25	38
13-14/11-12	-36	27	-13	50

Sur la base des limites définies au § 2, le Tableau 4 donne la marge pour l'excès de brouillage pour les différents types de porteuse et pour diverses séparations orbitales dans la bande 6/4 GHz; le Tableau 5 donne la marge pour l'excès de brouillage pour les différents types de porteuse et pour diverses séparations orbitales dans la bande 13-14/11-12 GHz. Il est à noter que, dans le cas d'un brouillage causé par une porteuse TV-MF à des porteuses bande étroite, on suppose, pour la marge de brouillage calculée, que les porteuses TV-MF sont constamment modulées avec de la vidéo en direct ou des mires en plus du signal de dispersion d'énergie, de manière à pouvoir considérer qu'il s'agit d'un brouillage semblable à du bruit avec une densité spectrale maximale de -63 dBc/Hz. On suppose que le faisceau brouilleur est copolarisé et fonctionne sur la même fréquence que le faisceau du réseau utile. On utilise un avantage topocentrique de 1 dB.

Pour obtenir la marge de brouillage dans le cas le plus défavorable donnée dans les Tableaux 4 et 5, on a fait les hypothèses suivantes, sur la base desquelles on a également identifié des facteurs d'amélioration:

- Pour déterminer la marge de brouillage sur la liaison montante, on suppose que la station terrienne brouilleuse est située sur la crête du faisceau de réception du réseau utile. Pour déterminer la marge de brouillage sur la liaison descendante, on suppose que la station terrienne de réception utile est située sur la crête du faisceau d'émission brouilleur. Cela correspond au cas le plus défavorable et, en moyenne, la marge de brouillage pourrait être améliorée de 2 dB.
- Les porteuses émises ou reçues au niveau des stations terriennes considérées dans cette étude sont des porteuses correspondant au cas le plus défavorable. En général, le cas le plus défavorable n'a pas lieu en raison des spécifications de compatibilité avec les réseaux à satellite adjacents les plus proches et en raison du fait que les porteuses correspondant au cas le plus défavorable situées dans le réseau brouilleur ne fonctionnent pas sur les mêmes fréquences que les porteuses les plus sensibles des réseaux utiles. Sur la base de ces hypothèses, la marge de brouillage pourrait être améliorée d'une valeur pouvant atteindre 3 dB.
- Le diagramme de rayonnement des lobes latéraux des antennes de station terrienne considéré dans la présente étude est donné exactement par $29-25 \log \varphi$ (comme indiqué dans des Recommandations UIT-R). En moyenne, la marge de brouillage pourrait être améliorée de 1 dB en raison d'un diagramme amélioré pour les lobes latéraux réels.

Compte tenu des facteurs décrits ci-dessus, des marges de brouillage négatives allant jusqu'à 6 dB par rapport au critère $\Delta T/T$ peuvent être considérées comme acceptables. Par ailleurs, étant donné que les mesures que le système à satellites proposé doit adopter pour protéger les satellites adjacents réduiront considérablement les risques de causer des brouillages aux satellites situés plus loin, on peut considérer qu'on a déjà un certain facteur de sécurité.

4 Récapitulation des résultats

A partir des résultats, on peut conclure qu'un angle de séparation de $\pm 9^\circ$ pour la bande 13-14/11-12 GHz et de $\pm 8^\circ$ pour la bande 30/20 GHz permettra de garantir que le rapport $\Delta T/T$ de 80% des réseaux OSG du SFS ne dépassera pas la valeur de 6%. Ces valeurs peuvent servir de valeurs de déclenchement de la coordination de réseaux OSG utilisant en partage la même bande de fréquences.

Le choix d'une valeur appropriée dépend de la probabilité perçue pour que la présence de réseaux avec lesquels la coordination a été menée à son terme garantisse que le brouillage est peu probable. Dans les trois bandes considérées, les séparations nominales dans la plupart des pays sont de l'ordre de 2° à 4° dans la bande 6/4 GHz et de 2° dans les bandes 13-14/11-12 et 30/20 GHz. Il faut donc s'attendre à ce que le nombre de réseaux considérés soit plus grand dans la bande 6/4 GHz que dans les deux autres bandes et il convient donc d'utiliser des arcs de coordination de $\pm 10^\circ$, $\pm 9^\circ$ et $\pm 8^\circ$.

Pour les valeurs maximales admissibles de la densité de puissance sur la liaison montante et du niveau de puissance sur la liaison descendante, on suppose que l'enveloppe des lobes latéraux de l'antenne de la station terrienne émettrice est donnée par: $29-25 \log \phi$.

TABLEAU 3

Récapitulation des paramètres minimaux d'INTELSAT utilisés pour calculer la marge de brouillage dans les Tableaux 4 et 5

Station spatiale	Type de porteuse	Fréquence liaison montante (GHz)	Fréquence liaison descendante (GHz)	p.i.r.e. liaison montante (dBW)	p.i.r.e. liaison descendante (dBW)	C/N (dB)	Largeur de bande occupée (MHz)	Gain de la station terrienne réceptrice (dBi)
VII/VIIA	Analogique	6	4	56,7	9,8	15,0	1,100	59,3
VIII	Numérique BE	6	4	32,9	-9,4	9,7	0,013	53,5
VII/VIIA	Numérique BE	6	4	49,4	-2,0	9,7	0,013	41,8
IX	Numérique LB	6	4	60,1	31,4	5,9	8,590	42,3
VII	Numérique LB	6	4	84,7	31,6	5,9	8,590	33,0
VII	Numérique LB	6	4	64,4	27,5	8,9	5,727	44,3
VII/VIIA	TV-MF	6	4	75,6	29,7	17,4	30,000	53,5
VII/VIIA	TV-MF	6	4	77,1	25,0	14,3	18,000	50,3
VIII	Analogique	14	11	53,3	17,6	15,0	1,100	63,0
VIII	Analogique	14	11	54,4	17,4	15,0	1,100	63,0
805	Numérique BE	14	11	40,7	5,1	14,0	0,051	63,0
VIII	Numérique BE	14	11	45,5	14,7	10,5	0,077	44,1
IX	Numérique LB	14	11	61,6	47,0	7,9	29,935	47,7
VII	Numérique LB	14	11	82,3	46,5	7,9	29,935	39,4
IX	TV-MF	14	11	62,6	47,0	12,0	15,750	47,3
VII	TV-MF	14	11	71,9	41,4	12,0	15,750	43,9

TABLEAU 4

Marge de brouillage dans le cas le plus défavorable dans la bande 6/4 GHz

Angle de déclenchement (degrés)	Porteuse brouilleuse	Non TV-MF	TV-MF ⁽¹⁾
	Porteuses utiles	Marge de brouillage (dB)	Marge de brouillage (dB)
6	Analogique	-10,2	-10,2
	Numérique BE	-9,6	-9,6
	Numérique LB	-6,4	-
	TV-MF	-11,0	-
7	Analogique	-8,5	-8,5
	Numérique BE	-7,9	-7,9
	Numérique LB	-4,8	-
	TV-MF	-9,3	-
8	Analogique	-7,1	-7,1
	Numérique BE	-6,5	-6,5
	Numérique LB	-3,3	-
	TV-MF	-7,9	-
9	Analogique	-5,8	-5,8
	Numérique BE	-5,2	-5,2
	Numérique LB	-2,0	-
	TV-MF	-6,6	-
10	Analogique	-4,6	-4,6
	Numérique BE	-4,0	-4,0
	Numérique LB	-0,9	-
	TV-MF	-5,5	-
11	Analogique	-3,6	-3,6
	Numérique BE	-3,0	-3,0
	Numérique LB	-	-
	TV-MF	-4,4	-
12	Analogique	-2,7	-2,7
	Numérique BE	-2,1	-2,1
	Numérique LB	-	-
	TV-MF	-3,5	-
13	Analogique	-1,8	-1,8
	Numérique BE	-1,2	-1,2
	Numérique LB	-	-
	TV-MF	-2,6	-
14	Analogique	-1,0	-1,0
	Numérique BE	-0,4	-0,4
	Numérique LB	-	-
	TV-MF	-1,8	-
15	Analogique	-0,2	-0,2
	Numérique BE	-	-
	Numérique LB	-	-
	TV-MF	-1,1	-

(1) TV-MF modulé par de la vidéo (semblable à du bruit avec -63 dBc/Hz).

TABLEAU 5

Marge de brouillage dans le cas le plus défavorable dans la bande 13-14/11-12 GHz

Angle de déclenchement (degrés)	Porteuse brouilleuse	Non TV-MF	TV-MF ⁽¹⁾
	Porteuses utiles	Marge de brouillage (dB)	Marge de brouillage (dB)
6	Analogique	-8,2	-8,2
	Numérique BE	-8,7	-8,7
	Numérique LB	-6,2	-
	TV-MF	-8,7	-
7	Analogique	-6,5	-6,5
	Numérique BE	-7,0	-7,0
	Numérique LB	-4,5	-
	TV-MF	-7,0	-
8	Analogique	-5,1	-5,1
	Numérique BE	-5,6	-5,6
	Numérique LB	-3,1	-
	TV-MF	-5,6	-
9	Analogique	-3,8	-3,8
	Numérique BE	-4,3	-4,3
	Numérique LB	-1,8	-
	TV-MF	-4,3	-
10	Analogique	-2,7	-2,7
	Numérique BE	-3,2	-3,2
	Numérique LB	-0,7	-
	TV-MF	-3,2	-
11	Analogique	-1,6	-1,6
	Numérique BE	-2,1	-2,1
	Numérique LB	-	-
	TV-MF	-2,1	-
12	Analogique	-0,7	-0,7
	Numérique BE	-1,2	-1,2
	Numérique LB	-	-
	TV-MF	-1,2	-
13	Analogique	-	-
	Numérique BE	-0,3	-0,3
	Numérique LB	-	-
	TV-MF	-0,3	-
14	Analogique	-	-
	Numérique BE	-	-
	Numérique LB	-	-
	TV-MF	-	-
15	Analogique	-	-
	Numérique BE	-	-
	Numérique LB	-	-
	TV-MF	-	-

(1) TV-MF modulé par de la vidéo (semblable à du bruit avec -63 dBc/Hz).