

Union internationale des télécommunications

UIT-R

Secteur des Radiocommunications de l'UIT

Recommandation UIT-R BS.1615-1
(05/2011)

**«Paramètres de planification»
pour la radiodiffusion sonore numérique aux
fréquences inférieures à 30 MHz**

Série BS
Service de radiodiffusion sonore



Union
internationale des
télécommunications

Avant-propos

Le rôle du Secteur des radiocommunications est d'assurer l'utilisation rationnelle, équitable, efficace et économique du spectre radioélectrique par tous les services de radiocommunication, y compris les services par satellite, et de procéder à des études pour toutes les gammes de fréquences, à partir desquelles les Recommandations seront élaborées et adoptées.

Les fonctions réglementaires et politiques du Secteur des radiocommunications sont remplies par les Conférences mondiales et régionales des radiocommunications et par les Assemblées des radiocommunications assistées par les Commissions d'études.

Politique en matière de droits de propriété intellectuelle (IPR)

La politique de l'UIT-R en matière de droits de propriété intellectuelle est décrite dans la «Politique commune de l'UIT-T, l'UIT-R, l'ISO et la CEI en matière de brevets», dont il est question dans l'Annexe 1 de la Résolution UIT-R 1. Les formulaires que les titulaires de brevets doivent utiliser pour soumettre les déclarations de brevet et d'octroi de licence sont accessibles à l'adresse <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/fr>, où l'on trouvera également les Lignes directrices pour la mise en œuvre de la politique commune en matière de brevets de l'UIT-T, l'UIT-R, l'ISO et la CEI et la base de données en matière de brevets de l'UIT-R.

Séries des Recommandations UIT-R

(Egalement disponible en ligne: <http://www.itu.int/publ/R-REC/fr>)

Séries	Titre
BO	Diffusion par satellite
BR	Enregistrement pour la production, l'archivage et la diffusion; films pour la télévision
BS	Service de radiodiffusion sonore
BT	Service de radiodiffusion télévisuelle
F	Service fixe
M	Services mobile, de radiorepérage et d'amateur y compris les services par satellite associés
P	Propagation des ondes radioélectriques
RA	Radio astronomie
RS	Systèmes de télédétection
S	Service fixe par satellite
SA	Applications spatiales et météorologie
SF	Partage des fréquences et coordination entre les systèmes du service fixe par satellite et du service fixe
SM	Gestion du spectre
SNG	Reportage d'actualités par satellite
TF	Emissions de fréquences étalon et de signaux horaires
V	Vocabulaire et sujets associés

Note: Cette Recommandation UIT-R a été approuvée en anglais aux termes de la procédure détaillée dans la Résolution UIT-R 1.

Publication électronique
Genève, 2011

© UIT 2011

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

RECOMMANDATION UIT-R BS.1615-1

**«Paramètres de planification» pour la radiodiffusion sonore numérique
aux fréquences inférieures à 30 MHz**

(2003-2011)

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que l'UIT-R mène des études urgentes sur la mise en œuvre d'émissions de radiodiffusion numérique dans les bandes attribuées au service de radiodiffusion au-dessous de 30 MHz;
- b) la Recommandation UIT-R BS.1514 décrivant un système numérique pour la radiodiffusion dans les bandes au-dessous de 30 MHz;
- c) qu'aucune valeur n'a été incluse dans la Recommandation mentionnée au point b) du *considérant* concernant les rapports de protection RF qu'il convient d'appliquer pour toutes les combinaisons appropriées d'émissions analogiques ou numériques utiles ou brouilleuses;
- d) qu'aucune valeur n'a été incluse dans la Recommandation mentionnée au point b) du *considérant* concernant le champ minimal utilisable pour les émissions numériques utiles;
- e) que les émissions analogiques continueront à être utilisées dans les bandes d'ondes kilométriques, hectométriques et décamétriques pendant un certain temps;
- f) que la mise à disposition d'ensembles cohérents de «paramètres de planification» facilitera la mise en place d'émissions numériques dans ces bandes,

recommande

- 1 d'utiliser les valeurs applicables de champ minimal utilisable¹ comme lignes directrices pour la mise en place de services de radiodiffusion numérique dans les bandes au-dessous de 30 MHz;
- 2 que les valeurs des rapports de protection RF contenues dans les Annexes 2 et 3 de la présente Recommandation puissent être utilisées comme lignes directrices pour la mise en place de services de radiodiffusion numérique dans les bandes indiquées au point 1 du *recommande*,

invite l'UIT-R

- 1 à élaborer un logiciel approprié relatif à la mise en œuvre de systèmes de radiodiffusion numérique dans les bandes d'ondes kilométriques, hectométriques et décamétriques attribuées à la radiodiffusion, compte tenu des «paramètres de planification» contenus dans les Annexes de la présente Recommandation, et à participer activement à ce développement.

¹ Les valeurs de champ minimal utilisable contenues dans l'Annexe 1 relatives aux bandes attribuées à la radiodiffusion dans les zones tropicales constituent une première approximation et des essais sur le terrain seront nécessaires pour vérifier ces valeurs.

Annexe 1

Valeurs de champ minimal utilisable pour la radiodiffusion sonore numérique (DSB, *digital sound broadcasting*) (système *Digital Radio Mondiale* (DRM)) aux fréquences inférieures à 30 MHz

1 Introduction

Les informations relatives au champ minimal utilisable contenues dans la présente Annexe découlent de mesures faites au moyen du système DRM. La procédure donnée à l'Appendice 1 à la présente Annexe permet de déterminer les valeurs du champ minimal utilisable sur la base du rapport S/N . L'influence des divers paramètres du système ainsi que des conditions de propagation dans les différentes bandes de fréquences a été prise en considération au cours de l'évaluation des valeurs de S/N .

NOTE 1 – Le Rapport UIT-R BS.2144 traite des motifs justifiant la mise en place de la radiodiffusion sonore numérique dans les bandes au-dessous de 30 MHz ainsi que des techniques utilisées.

2 Paramètres d'émission applicables

2.1 Modes de fiabilité du système DRM

Dans la spécification du système DRM, quatre modes de fiabilité avec différents paramètres (nombre de sous-porteuses et espacement entre elles, longueur du symbole utile et de l'intervalle de garde, etc.) pour le système de transmission avec multiplexage par répartition en fréquence orthogonale (MRFO) sont définis pour les diverses conditions de propagation dans les bandes d'ondes kilométriques, hectométriques et décamétriques (voir le Tableau 1).

TABLEAU 1

Modes de fiabilité du système DRM

Mode de fiabilité	Conditions de propagation types	Bandes de fréquences préférées
A	Canaux par onde de sol, avec évanouissements légers	Ondes kilométriques, ondes hectométriques
B	Canaux sélectifs en temps et en fréquence, avec étalement plus large des temps de transmission	Ondes hectométriques, ondes décamétriques
C	Comme pour le mode fiabilité B, mais avec un étalement Doppler plus large	Ondes décamétriques uniquement
D	Comme pour le mode fiabilité B, mais de forts étalements des temps de transmission et Doppler	Ondes décamétriques uniquement

2.2 Types d'occupation spectrale

Pour chaque mode de fiabilité, la largeur de bande occupée par le signal peut varier en fonction de la bande de fréquences et de l'application souhaitée. Les types d'occupation spectrale spécifiés sont indiqués dans le Tableau 2.

TABLEAU 2

**Largeurs de bande (kHz) pour diverses combinaisons
avec le mode de fiabilité du système DRM**

Mode de fiabilité	Type d'occupation spectrale					
	0	1	2	3	4	5
A	4,208	4,708	8,542	9,542	17,208	19,208
B	4,266	4,828	8,578	9,703	17,203	19,266
C				9,477		19,159
D				9,536		19,179
Largeur de bande nominale (kHz)	4,5	5	9	10	18	20

Les largeurs de bande données à la dernière ligne du Tableau 2 sont les largeurs de bande nominales correspondant à chacun des types d'occupation spectrale du signal DRM et les valeurs données aux lignes A à D correspondent aux largeurs de bande exactes du signal pour les différentes combinaisons avec le mode de fiabilité.

2.3 Modulation et niveaux de protection

Les services audio sont transmis dans le canal de service principal (MSC, *main service channel*) du multiplex DRM. Pour tous les modes de fiabilité, deux systèmes de modulation différents (MAQ-16 ou MAQ-64) sont définis pour le canal MSC, qui peuvent être utilisés en combinaison avec un niveau de protection parmi deux (MAQ-16) ou quatre (MAQ-64).

Chaque niveau de protection est caractérisé par un ensemble de paramètres spécifique pour les deux (MAQ-16) ou trois (MAQ-64) codeurs convolutifs, conduisant à un certain taux de codage moyen pour l'ensemble du processus de codage multi-niveau dans le modulateur. Concernant la MAQ-16, les niveaux de protection 0 et 1 correspondent respectivement à des taux de codage moyens de 0,5 et 0,62. Concernant la MAQ-64, les niveaux de protection 0 à 3 correspondent respectivement à des taux de codage moyens de 0,5, 0,6, 0,71 et 0,78.

3 Calcul du champ minimal utilisable

Pour que la qualité d'un service audionumérique DRM soit suffisante, un TEB d'environ 1×10^{-4} est nécessaire. Pour cela, le rapport S/N requis à l'entrée du récepteur dépend non seulement des paramètres du système, mais aussi des conditions de propagation des ondes dans les différentes bandes de fréquences. Pour plus de détails, on se reportera aux Appendices 2 et 3 à la présente Annexe.

A partir des valeurs du rapport S/N , on peut calculer le champ minimal utilisable en appliquant la procédure proposée dans l'Appendice 1 à la présente Annexe. Les valeurs résultantes figurent dans les Tableaux 3 à 6 ci-dessous. Concernant les bandes d'ondes kilométriques et hectométriques (Tableaux 3 à 5), seuls sont donnés les résultats associés au mode de fiabilité A du système DRM. S'il est envisagé d'utiliser l'un des autres modes de fiabilité dans ces bandes, il est possible de calculer les valeurs correspondantes du champ à partir des valeurs du rapport S/N correspondant à ces modes, données dans l'Appendice 2 à la présente Annexe.

TABLEAU 3

Champ minimal utilisable (dB(μ V/m)) pour obtenir un TEB de 1×10^{-4} pour le mode de fiabilité A du système DRM avec les types d'occupation spectrale 0 et 2 (4,5 et 9 kHz), en fonction du système de modulation et du niveau de protection, pour les ondes kilométriques (propagation de l'onde de sol)

Système de modulation	Niveau de protection	Taux de codage moyen	Mode de fiabilité/type d'occupation spectrale	
			A/0 (4,5 kHz)	A/2 (9 kHz)
MAQ-16	0	0,5	39,3	39,1
	1	0,62	41,4	41,2
MAQ-64	0	0,5	44,8	44,6
	1	0,6	46,3	45,8
	2	0,71	48,0	47,6
	3	0,78	49,7	49,2

TABLEAU 4

Champ minimal utilisable (dB(μ V/m)) pour obtenir un TEB de 1×10^{-4} pour le mode de fiabilité A du système DRM avec les différents types d'occupation spectrale, en fonction du niveau de protection et du système de modulation, pour les ondes hectométriques (propagation de l'onde de sol)

Système de modulation	Niveau de protection	Taux de codage moyen	Mode de fiabilité/type d'occupation spectrale	
			A/0 (4,5 kHz), A/1 (5 kHz)	A/2 (9 kHz), A/3 (10 kHz)
MAQ-16	0	0,5	33,3	33,1
	1	0,62	35,4	35,2
MAQ-64	0	0,5	38,8	38,6
	1	0,6	40,3	39,8
	2	0,71	42,0	41,6
	3	0,78	43,7	43,2

TABLEAU 5

Champ minimal utilisable (dB(μ V/m)) pour obtenir un TEB de 1×10^{-4} pour le mode de fiabilité A du système DRM avec les différents types d'occupation spectrale, en fonction du niveau de protection et du système de modulation, pour les ondes hectométriques (propagation de l'onde de sol et de l'onde ionosphérique)

Système de modulation	Niveau de protection	Taux de codage moyen	Mode de fiabilité/type d'occupation spectrale	
			A/0 (4,5 kHz), A/1 (5 kHz)	A/2 (9 kHz), A/3 (10 kHz)
MAQ-16	0	0,5	34,3	33,9
	1	0,62	37,2	37,0
MAQ-64	0	0,5	39,7	39,4
	1	0,6	41,1	40,8
	2	0,71	44,2	43,7
	3	0,78	47,4	46,5

TABLEAU 6

Intervalle de valeurs de champ minimal utilisable (dB(μ V/m)) pour obtenir un TEB de 1×10^{-4} pour le mode de fiabilité B du système DRM avec les types d'occupation spectrale 1 et 3 (5 et 10 kHz), en fonction du niveau de protection et du système de modulation, pour les ondes décamétriques

Système de modulation	Niveau de protection	Taux de codage moyen	Mode de fiabilité/type d'occupation spectrale	
			B/1 (5 kHz)	B/3 (10 kHz)
MAQ-16	0	0,5	19,2-22,8	19,1-22,5
	1	0,62	22,5-25,6	22,2-25,3
MAQ-64	0	0,5	25,1-28,3	24,6-27,8
	1	0,6	27,7-30,4	27,2-29,9

NOTE 1 – Les dérivés des valeurs données aux Tableaux 3 à 6 sont déterminées sur la base du niveau de bruit intrinsèque d'un récepteur numérique figurant à la dernière ligne du Tableau de l'Appendice 1 à la présente Annexe. Toutefois, lorsque l'effet du bruit externe est supérieur à celui du bruit intrinsèque du récepteur, il convient de remplacer la valeur du bruit intrinsèque donnée à l'Appendice 1 à la présente Annexe par la valeur du bruit externe. Les valeurs de champ minimal utilisables données aux Tableaux 3 à 6 peuvent alors être adaptées conformément à la procédure décrite dans l'Appendice 1 à la présente Annexe.

Jusqu'à maintenant, il n'a pas été tenu compte, dans le calcul du champ, des éventuelles modifications apportées à la conception des antennes et de leur intégration dans des récepteurs modernes (voir aussi l'Appendice 1 à la présente Annexe).

Le Tableau 6 donne l'intervalle de valeurs de champ minimal utilisable nécessaire pour obtenir la valeur cible de TEB sur les canaux en ondes décamétriques utilisant le mode de fiabilité B. Cet intervalle donne une idée de l'étalement des résultats dû à la variabilité des conditions de propagation (pour plus de détails sur l'évaluation de la qualité de fonctionnement du système, voir l'Appendice 2 à la présente Annexe). Concernant les bandes d'ondes kilométriques et hectométriques, les valeurs du champ pour les autres modes de fiabilité peuvent être calculées avec les valeurs du rapport S/N données à l'Appendice 2 à la présente Annexe. Seul le mode A n'est pas applicable aux émissions en ondes décamétriques en raison du manque de fiabilité associé aux paramètres MRFO (longueur de l'intervalle de garde et espacement fréquentiel entre les sous-porteuses).

Contrairement aux Tableaux 3 à 5, les résultats concernant les niveaux de protection 2 et 3 en combinaison avec la MAQ-64 ne sont pas inclus dans le Tableau 6 pour les bandes d'ondes décamétriques, en raison de l'occurrence de planchers d'erreurs binaires même pour des valeurs élevées du rapport S/N , du fait de la faible protection contre les erreurs. Par conséquent, ces niveaux de protection ne sont pas recommandés dans le cas de la transmission en ondes décamétriques sur des canaux présentant un comportement fortement sélectif en temps et/ou en fréquence (voir les Appendices 2 et 3 à la présente Annexe).

4 Autres remarques

Lors d'essais sur le terrain concernant le système DRM, il a par ailleurs été reconnu que la profondeur des évanouissements était nettement inférieure dans le cas d'un signal MRFO à large bande numérique par rapport au cas d'une émission en modulation d'amplitude (MA) analogique (principalement la porteuse) dans les mêmes conditions de propagation. Il faut en tenir compte soit dans les algorithmes de prévision du champ médian (Recommandation UIT-R P.533) soit pour le calcul de la fiabilité de transmission (Recommandation UIT-R P.842) en modifiant les marges correspondantes relatives aux évanouissements. Par ailleurs, la Recommandation UIT-R P.842 – Calcul de la fiabilité et de la compatibilité des systèmes radioélectriques en ondes décamétriques, repose sur des hypothèses simplificatrices qui ont peu de chances de s'appliquer à une modulation numérique spécifique.

Appendice 1 à l'Annexe 1

Procédure à suivre pour évaluer le champ minimal utilisable

1 Réception par des récepteurs utilisant des antennes intégrées, comme défini dans la Recommandation UIT-R BS.703 – Caractéristiques de récepteurs de référence de radiodiffusion sonore à modulation d'amplitude à des fins de planification.

2 Sensibilité des récepteurs

		Double bande latérale (DBL) (MA)		Numérique		
1	Qualité de réception requise	Rapport <i>S/N</i> en audiofréquence: 26 dB avec une modulation de 30% (-10,5 dB) (Recommandation UIT-R BS.703)		TEB = 1×10^{-4}		
2	<i>C/N</i> requis pour la qualité ci-dessus (dB)	26 + 10,5 = 36,5		<i>x</i>		
3	Largeur de bande FI du récepteur (kHz)	8		10 (bruit intrinsèque du récepteur supérieur de 1 dB par rapport au cas du récepteur DBL)		
4	Sensibilité du récepteur pour le rapport <i>C/N</i> ci-dessus (dB(μV/m))	Ondes kilométriques	66	Requis dans la Recommandation UIT-R BS.703	30,5 + <i>x</i>	(x dB au-dessus du bruit intrinsèque du récepteur)
		Ondes hectométriques	60		24,5 + <i>x</i>	
		Ondes décamétriques	40		4,5 + <i>x</i>	
5	Bruit intrinsèque du récepteur par rapport au champ, pour la sensibilité ci-dessus (dB(μV/m))	Ondes kilométriques	29,5	(36,5 dB (<i>C/N</i>) au-dessous de la sensibilité)	30,5	(Valeur supérieure de 1 dB par rapport au cas du récepteur DBL)
		Ondes hectométriques	23,5		24,5	
		Ondes décamétriques	3,5 ⁽¹⁾		4,5	

⁽¹⁾ Cette valeur, 3,5 dB(μV/m), figure également dans l'Annexe 4 de la Recommandation UIT-R BS.560.

NOTE 1 – Dans le cas du récepteur numérique, il convient d'utiliser l'expression *S/N* et non l'expression *C/N* qui est utilisée dans le cas du récepteur analogique DBL.

NOTE 2 – On peut calculer que le bruit intrinsèque du récepteur DBL de référence est inférieur de 36,5 dB à la sensibilité.

NOTE 3 – On évalue que le bruit intrinsèque du récepteur numérique de référence est supérieur d'environ 1 dB à celui du récepteur DBL en raison de la différence de largeur de bande FI et on calcule que la sensibilité du récepteur numérique de référence pour un rapport *S/N* de *x* dB est supérieure de *x* dB à son bruit intrinsèque. La valeur *x* est tirée du Tableau 8.

NOTE 4 – L'augmentation de l'affaiblissement dû à l'antenne pour tout récepteur qui utilise une antenne intégrée de petites dimensions entraîne une augmentation directe du bruit intrinsèque du récepteur par rapport au champ. Il convient d'en tenir compte.

3 Autres facteurs à prendre en considération

Il faut tenir compte du niveau de bruit externe (augmentation du bruit artificiel) et de la nature impulsive d'une partie du bruit externe. La Recommandation UIT-R P.372, qui traite du bruit radioélectrique, contient notamment des informations sur le bruit impulsif et donne des indications sur les niveaux de bruit rencontrés par un système numérique. Les effets intégrés des orages distants y sont par ailleurs pris en considération et les caractéristiques statistiques de la fonction de densité de probabilité d'amplitude y sont modélisées. La Recommandation UIT-R P.372 contient la méthode à suivre pour appliquer les informations appropriées.

Appendice 2 à l'Annexe 1

Rapports S/N requis pour la réception de signaux DRM

1 Introduction

Dans la Recommandation UIT-R BS.1514, l'utilisation du système DRM a été recommandée pour la DSB dans les bandes attribuées à la radiodiffusion au-dessous de 30 MHz. Pour que la qualité de service soit suffisante dans le cas d'un programme audionumérique transmis par ce système, un TEB d'environ 1×10^{-4} est nécessaire. Dans ce qui suit, on donne des valeurs de rapport S/N requises pour pouvoir obtenir ce TEB dans des conditions de propagation types dans les bandes de fréquences considérées. Les valeurs découlent de tests réalisés au moyen de récepteurs élaborés récemment sur la base de la spécification actuelle du système DRM (norme TS 101 980 (V1.1.1)) publiée en septembre 2001 par l'Institut européen des normes de télécommunication (ETSI). A partir de ces valeurs de rapport S/N , on peut calculer les valeurs correspondantes du champ minimal utilisable en appliquant la procédure proposée dans l'Appendice 1 à l'Annexe 1.

2 Valeurs du rapport S/N pour les bandes d'ondes kilométriques/hectométriques

L'Appendice 3 à l'Annexe 1 contient une description détaillée de modèles de canaux de transmission utilisés pour évaluer la qualité de fonctionnement du système. Le modèle de canal N° 1 représente le comportement typique d'un canal de transmission avec propagation diurne de l'onde de sol dans les bandes d'ondes kilométriques et hectométriques. Le Tableau 7 donne le rapport S/N requis pour les différents modes de fiabilité et leur type d'occupation spectrale typique (2 pour le mode A, à savoir une largeur de bande nominale de canal de 9 kHz, et 3, à savoir 10 kHz, pour les autres) pour pouvoir obtenir un TEB de 1×10^{-4} sur ce canal.

Concernant les transmissions réelles fondées sur une propagation de l'onde de sol, seule l'utilisation du mode de fiabilité A est recommandée en raison du débit binaire supérieur qu'il est possible d'obtenir pour le service. Les valeurs associées aux autres modes figurent dans le Tableau 7 uniquement à titre de référence. La dégradation de la qualité en termes de rapport S/N par comparaison avec la qualité obtenue avec le mode A peut s'expliquer par le fait que le rapport entre le nombre de sous-porteuses de données et le nombre de sous-porteuses pilotes varie d'un mode à l'autre. Plus la fiabilité est grande, plus le nombre de sous-porteuses pilotes, dont la puissance est amplifiée par rapport aux sous-porteuses de données, est grand et, par conséquent, plus la puissance moyenne utilisable des sous-porteuses de données restantes est faible.

TABLEAU 7

Rapports S/N (dB) pour obtenir un TEB de 1×10^{-4} pour tous les modes de fiabilité du système DRM avec le type d'occupation spectrale 2 ou 3 (9 ou 10 kHz), en fonction du système de modulation et du niveau de protection, pour le modèle de canal N° 1

Système de modulation	Niveau de protection	Taux de codage moyen	Mode de fiabilité/type d'occupation spectrale			
			A/2 (9 kHz)	B/3 (10 kHz)	C/3 (10 kHz)	D/3 (10 kHz)
MAQ-16	0	0,5	8,6	9,3	9,6	10,2
	1	0,62	10,7	11,3	11,6	12,1
MAQ-64	0	0,5	14,1	14,7	15,1	15,9
	1	0,6	15,3	15,9	16,3	17,2
	2	0,71	17,1	17,7	18,1	19,1
	3	0,78	18,7	19,3	19,7	21,4

En ce qui concerne les applications de diffusion simultanée dans une largeur de bande nominale de canal de 9 ou 10 kHz, les types d'occupation spectrale 0 et 1 du système DRM conviennent. Ce type d'application n'est fourni qu'avec les modes de fiabilité A et B. Les valeurs correspondantes du rapport S/N pour le modèle de canal N° 1 figurent au Tableau 8.

TABLEAU 8

Rapports S/N (dB) pour obtenir un TEB de 1×10^{-4} pour les modes de fiabilité A et B du système DRM avec le type d'occupation spectrale 0 ou 1 (4,5 ou 5 kHz), en fonction du système de modulation et du niveau de protection, pour le modèle de canal N° 1

Système de modulation	Niveau de protection	Taux de codage moyen	Mode de fiabilité/type d'occupation spectrale	
			A/0 (4,5 kHz)	B/1 (5 kHz)
MAQ-16	0	0,5	8,8	9,5
	1	0,62	10,9	11,5
MAQ-64	0	0,5	14,3	14,9
	1	0,6	15,8	16,2
	2	0,71	17,5	17,9
	3	0,78	19,2	19,5

S'agissant de l'application du mode de fiabilité A avec le type d'occupation spectrale 1 ou 3 et de l'application du mode B avec le type d'occupation spectrale 0 ou 2, les valeurs du rapport S/N données aux Tableaux 7 et 8 sont également recommandées, car les différences en termes de qualité sont inférieures à 0,1 dB.

Contrairement au modèle de canal N° 1, le modèle de canal N° 2 représente un modèle de propagation nocturne dans les bandes d'ondes hectométriques, comprenant une onde ionosphérique différée en plus de l'onde de sol. Le rapport S/N requis pour ce modèle de canal est donné au Tableau 9, dans lequel ne figurent que les résultats associés aux modes de fiabilité A et B (également pour les types d'occupation spectrale les plus petits).

TABLEAU 9

Rapports S/N (dB) pour obtenir un TEB de 1×10^{-4} pour les modes de fiabilité A et B du système DRM avec différents types d'occupation spectrale, en fonction du système de modulation et du niveau de protection, pour le modèle de canal N° 2

Système de modulation	Niveau de protection	Taux de codage moyen	Mode de fiabilité/type d'occupation spectrale			
			A/0 (4,5 kHz)	A/2 (9 kHz)	B/1 (5 kHz)	B/3 (10 kHz)
MAQ-16	0	0,5	9,8	9,4	10,3	10,2
	1	0,62	12,7	12,5	13,2	13,1
MAQ-64	0	0,5	15,2	14,9	15,8	15,6
	1	0,6	16,6	16,3	17,3	16,9
	2	0,71	19,7	19,2	20,4	19,7
	3	0,78	22,9	22,0	22,8	22,3

Par rapport au cas d'une propagation pure de l'onde de sol, la qualité de fonctionnement du système est dégradée en raison de la plus grande sélectivité en fréquence et surtout de la sélectivité en temps variant lentement due à l'onde ionosphérique. Les valeurs indiquent par ailleurs une corrélation entre le taux de codage du canal et la dégradation du rapport S/N , à savoir plus le taux de codage est élevé, plus la dégradation est grande. Mais, pour interpréter correctement les résultats, il faut considérer que, dans l'hypothèse d'une même puissance de bruit que dans le cas d'une propagation pure de l'onde de sol, la puissance supplémentaire de l'onde ionosphérique entraînerait un gain d'environ 1 dB pour ce qui est de la puissance du signal reçu, autrement dit la dégradation résultante dans ce cas est minime, au moins pour une protection contre les erreurs suffisamment forte (niveaux de protection 0 et 1).

3 Valeurs du rapport S/N pour les bandes d'ondes décimétriques

Les Tableaux 10 à 13 contiennent les valeurs du rapport S/N pour les trois modes de fiabilité convenant pour les émissions en ondes décimétriques, pour les modèles de canal N° 3 à 6. Le mode A ne peut pas être appliqué dans les bandes d'ondes décimétriques en raison du manque de fiabilité associé aux paramètres MRFO (longueur de l'intervalle de garde et espacement fréquentiel entre les sous-porteuses). Dans le cas du mode B, les résultats sont donnés pour deux types d'occupation spectrale: 1 et 3. Seul le mode de fiabilité D s'applique également aux canaux pour lesquels l'étalement des temps de transmission et l'étalement Doppler sont extrêmement larges comme défini avec le modèle de canal N° 6, qui constitue un exemple type pour la propagation de l'onde ionosphérique à incidence quasi verticale dans les zones tropicales.

Concernant la modulation MAQ-16 ainsi que la modulation MAQ-64 avec une forte protection contre les erreurs (niveaux de protection 0 et 1), le mode de fiabilité B permet d'obtenir la meilleure qualité de fonctionnement; en effet, le rapport S/N doit être faible pour pouvoir obtenir une transmission audio de qualité élevée. Concernant le modèle de canal N° 5, pour lequel les

évanouissements rapides sur les deux trajets dominant, la meilleure fiabilité des modes C et D compte tenu de la synchronisation et de l'évaluation du canal joue un rôle d'autant plus important que le taux de codage est faible.

Néanmoins, les résultats donnés dans le cas des niveaux de protection 2 et 3 en combinaison avec la modulation MAQ-64 montrent une plus grande dégradation de la qualité de fonctionnement en raison de l'occurrence d'un plancher d'erreurs binaires même pour des valeurs élevées du rapport S/N . Par conséquent, ces niveaux de protection ne sont pas recommandés pour les émissions en ondes décimétriques sur des canaux présentant un comportement fortement sélectif en temps et/ou en fréquence, par exemple pour les modèles de canal N° 3 à 6. Il faut également avoir à l'esprit que les résultats donnés dans les différents tableaux peuvent correspondre à des conditions défavorables typiques en termes d'émissions en ondes décimétriques, mais pas nécessairement aux conditions les pires. Les valeurs du rapport S/N pour les bandes d'ondes décimétriques ainsi que pour les bandes d'ondes hectométriques dans le cas de la propagation de l'onde ionosphérique doivent être considérées comme un indice utile d'obtention de la qualité de service requise, mais elles ne permettent pas de garantir cette qualité dans tous les cas.

TABLEAU 10

Rapports S/N (dB) pour obtenir un TEB de 1×10^{-4} pour le mode de fiabilité B du système DRM avec le type d'occupation spectrale 1, en fonction du système de modulation et du niveau de protection, pour les modèles de canal N° 3 à 6

Système de modulation	Niveau de protection	Taux de codage moyen	Modèle de canal N°			
			3	4	5	6
MAQ-16	0	0,5	18,3	16,2	14,7	–
	1	0,62	21,1	19,3	18,0	–
MAQ-64	0	0,5	23,8	21,5	20,6	–
	1	0,6	25,9	23,7	23,2	–
	2	0,71	29,0 ⁽¹⁾	27,0 ⁽¹⁾	29,4 ⁽¹⁾	–
	3	0,78	31,2 ⁽¹⁾	30,0 ⁽¹⁾	–	–

⁽¹⁾ Il n'est pas recommandé d'utiliser ces niveaux de protection dans des conditions de propagation dans les bandes d'ondes décimétriques pour lesquelles les évanouissements sélectifs en temps et en fréquence sont importants.

TABLEAU 11

Rapports S/N (dB) pour obtenir un TEB de 1×10^{-4} pour le mode de fiabilité B du système DRM avec le type d'occupation spectrale 3, en fonction du système de modulation et du niveau de protection, pour les modèles de canal N° 3 à 6

Système de modulation	Niveau de protection	Taux de codage moyen	Modèle de canal N°			
			3	4	5	6
MAQ-16	0	0,5	18,0	16,0	14,6	–
	1	0,62	20,8	19,0	17,7	–
MAQ-64	0	0,5	23,3	21,3	20,1	–
	1	0,6	25,4	23,5	22,7	–
	2	0,71	28,3 ⁽¹⁾	26,8 ⁽¹⁾	27,0 ⁽¹⁾	–
	3	0,78	30,9 ⁽¹⁾	29,7 ⁽¹⁾	–	–

⁽¹⁾ Il n'est pas recommandé d'utiliser ces niveaux de protection dans des conditions de propagation dans les bandes d'ondes décimétriques pour lesquelles les évanouissements sélectifs en temps et en fréquence sont importants.

TABLEAU 12

Rapports S/N (dB) pour obtenir un TEB de 1×10^{-4} pour le mode de fiabilité C du système DRM avec le type d'occupation spectrale 3, en fonction du système de modulation et du niveau de protection, pour les modèles de canal N° 3 à 6

Système de modulation	Niveau de protection	Taux de codage moyen	Modèle de canal N°			
			3	4	5	6
MAQ-16	0	0,5	18,0	16,5	14,6	–
	1	0,62	20,9	19,1	17,6	–
MAQ-64	0	0,5	23,6	21,3	20,2	–
	1	0,6	25,6	23,7	22,3	–
	2	0,71	29,0 ⁽¹⁾	26,8 ⁽¹⁾	26,4 ⁽¹⁾	–
	3	0,78	32,3 ⁽¹⁾	29,6 ⁽¹⁾	33,3 ⁽¹⁾	–

⁽¹⁾ Il n'est pas recommandé d'utiliser ces niveaux de protection dans des conditions de propagation dans les bandes d'ondes décimétriques pour lesquelles les évanouissements sélectifs en temps et en fréquence sont importants.

TABLEAU 13

Rapports S/N (dB) pour obtenir un TEB de 1×10^{-4} pour le mode de fiabilité D du système DRM avec le type d'occupation spectrale 3, en fonction du système de modulation et du niveau de protection, pour les modèles de canal N° 3 à 6

Système de modulation	Niveau de protection	Taux de codage moyen	Modèle de canal N°			
			3	4	5	6
MAQ-16	0	0,5	18,5	16,9	15,3	16,0
	1	0,62	21,2	19,9	18,3	19,2
MAQ-64	0	0,5	24,2	22,2	20,8	22,1
	1	0,6	26,3	24,5	22,9	25,2
	2	0,71	29,2 ⁽¹⁾	27,6 ⁽¹⁾	27,2 ⁽¹⁾	29,3 ⁽¹⁾
	3	0,78	32,1 ⁽¹⁾	31,7 ⁽¹⁾	35,5 ⁽¹⁾	32,5 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Il n'est pas recommandé d'utiliser ces niveaux de protection dans des conditions de propagation dans les bandes d'ondes décimétriques pour lesquelles les évanouissements sélectifs en temps et en fréquence sont importants.

Appendice 3 à l'Annexe 1

Prévision et modélisation de la propagation des ondes radioélectriques pour la DSB aux fréquences inférieures à 30 MHz

1 Introduction

Dans le cadre de la mise en œuvre de la DSB, il faut tenir compte de l'effet des canaux radioélectriques sur la qualité de réception dans les bandes d'ondes kilométriques, hectométriques et décimétriques. En principe, la propagation se fait par trajets multiples dans les trois types de bandes, car la surface de la Terre et l'ionosphère interviennent dans le mécanisme de propagation des ondes électromagnétiques. Le présent Appendice décrit des méthodes permettant de prévoir et de simuler les profils de propagation par trajets multiples.

2 Prévision de la propagation de l'onde ionosphérique dans les bandes d'ondes décimétriques

Concernant la propagation de l'onde ionosphérique, la Recommandation UIT-R P.533 – Méthode de prévision de la qualité de fonctionnement des circuits en ondes décimétriques donne, dans le cadre de la méthode proposée, des paramètres concernant le mode de propagation de l'onde et le champ. Le temps de propagation pour un mode donné de propagation de l'onde, tel qu'il est prévu dans cette Recommandation pour des distances allant jusqu'à 7 000 km, est donné par:

$$\tau = (p'/c) \times 10^3 \quad ms$$

où:

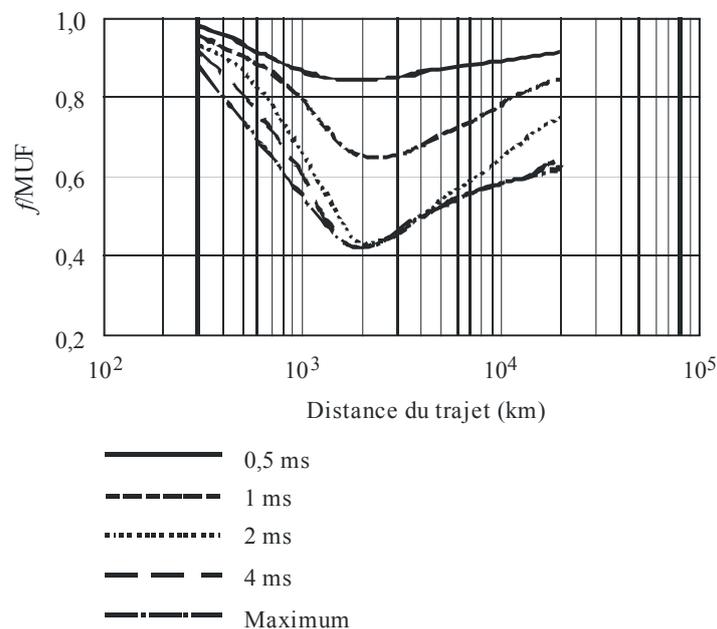
- p' : distance oblique virtuelle (km)
 c : vitesse de la lumière (km/s).

Les valeurs du temps de propagation pour chaque mode peuvent être utilisées conjointement avec le champ prévu pour chaque mode, tel qu'il est déterminé selon la procédure donnée au § 5.1.3 de la Recommandation UIT-R P.533, pour définir le profil médian des temps de propagation, permettant d'évaluer l'étalement des temps de propagation sur les multiples trajets.

Lorsqu'un seul mode de propagation (par exemple F à un bond) est opérationnel, la propagation peut comprendre jusqu'à quatre composantes de trajets multiples, à savoir les composantes O et X (composantes de polarisation magnéto-ioniques) ainsi qu'un rayon dont l'angle est faible et un autre dont l'angle est élevé à des fréquences proches de la fréquence maximale utilisable (MUF, *maximum usable frequency*). Lorsque le rapport entre la fréquence de travail et la MUF est supérieur à 0,9, les composantes magnétoioniques peuvent être résolues et il existe deux à quatre rayons dont les puissances relatives sont égales et dont la dispersion totale des temps de propagation est de l'ordre de 0,3 à 0,6 ms. A mesure que le rapport entre la fréquence de travail et la MUF diminue au-dessous de 0,9, les modes O et X fusionnent et le rayon dont l'angle élevé est défocalisé et disparaît, ce qui limite la dispersion totale pour le trajet. A titre indicatif, les valeurs types de l'étalement maximal pour les trajets multiples sont présentées sur la Fig. 1 pour diverses distances et divers rapports entre la fréquence de travail et la MUF instantanée associée au trajet considéré.

FIGURE 1

Temps de propagation sur les trajets multiples



BS.1615-01

Il est possible que ces valeurs ne soient pas applicables aux trajets qui traversent la région équatoriale (faible inclinaison magnétique) après le coucher du soleil, ou les régions aurorales pendant les périodes de perturbations ionosphériques. En pareils cas, la dispersion des temps de propagation peut augmenter jusqu'à un maximum d'environ 4 ms. Le cas le plus défavorable risque d'être rencontré pendant les principales périodes où se produisent des irrégularités ionosphériques équatoriales, à savoir en mars-avril, juin et septembre-octobre.

Afin de faciliter l'évaluation de la structure des modes et de l'évanouissement multimode de l'onde ionosphérique dans les bandes d'ondes décimétriques, chaque mode peut être approché par une distribution de Rice-Nakagami, le facteur k décrivant le rapport entre la réflexion spéculaire et la réflexion diffuse par rapport à la couche considérée.

3 Prévision de la propagation de l'onde de sol et de l'onde ionosphérique dans les bandes d'ondes hectométriques

En ce qui concerne les ondes hectométriques, l'approche simpliste de la Recommandation UIT-R P.1321 – Facteurs de propagation qui influent sur les systèmes utilisant des techniques de modulation numérique dans les bandes d'ondes kilométriques et hectométriques, est recommandée pour les prévisions à la fois dans le cas de l'onde de sol et dans le cas de l'onde ionosphérique.

4 Modélisation des canaux de propagation

L'approche consiste à utiliser des modèles stochastiques variables dans le temps avec des statistiques stationnaires et à définir des modèles de conditions (bonnes, moyennes et mauvaises) en extrayant du modèle général les valeurs de paramètres appropriées. L'un de ces modèles avec paramètres adaptables est le modèle à diffusion non corrélée stationnaire au sens large (modèle WSSUS, *wide sense stationary uncorrelated scattering*). Le recours à l'approche stationnaire avec différents ensembles de paramètres s'explique par le fait que les résultats sur les canaux réels conduisent à des courbes de TEB comprises entre celle correspondant au cas le plus défavorable et celle correspondant au cas le plus favorable résultant de la simulation.

Les modèles de canal ont été générés à partir des formules suivantes, où $e(t)$ et $s(t)$ sont respectivement les enveloppes complexes du signal d'entrée et du signal de sortie:

$$s(t) = \sum_{k=1}^n \rho_k c_k(t) e(t - \Delta_k) \quad (1)$$

Il s'agit d'une ligne à retard, où:

ρ_k : affaiblissement sur le trajet numéro k (voir le Tableau 14)

Δ_k : retard relatif sur le trajet numéro k (voir le Tableau 14).

Les poids variables dans le temps $\{c_k(t)\}$ correspondent à des processus aléatoires gaussiens stationnaires à valeurs complexes et à moyenne nulle. Les amplitudes $|c_k(t)|$ suivent une distribution de Rayleigh et les phases $\Phi(t)$ suivent une distribution uniforme.

Pour chaque poids $\{c_k(t)\}$, il existe un processus stochastique et un seul, caractérisé par sa variance et son spectre de densité de puissance. La variance est une mesure de la puissance moyenne du signal, qui est reçue sur ce trajet et qui est définie par l'affaiblissement relatif ρ_k , et la densité de puissance spectrale détermine la vitesse moyenne de variation dans le temps. La largeur de cette densité de puissance spectrale, quantifiée par un nombre, est appelée étalement Doppler, D_{sp} , pour le trajet considéré (voir le Tableau 14).

Il se pourrait par ailleurs que la fréquence centrale de la densité de puissance spectrale ne soit pas nulle, auquel cas on peut l'interpréter comme un décalage de fréquence ou décalage Doppler moyen, D_{sh} (voir le Tableau 14).

La densité de puissance spectrale est modélisée par un filtrage du bruit blanc (c'est-à-dire avec une dps constante) et elle est égale à:

$$\Phi_{n_t n_t}(f) = N_0 |H(f)|^2 \quad (2)$$

$H(f)$ est la fonction de transfert du filtre. Les processus stochastiques correspondant à chaque trajet deviennent alors des processus de Rayleigh. Concernant le trajet ionosphérique, une forme gaussienne s'est avérée être une bonne représentation des observations réelles.

Le profil Doppler sur chaque trajet k est alors défini par:

$$|H(f)|^2 = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_d} e^{-\frac{(f-D_{sh})^2}{2\sigma_d^2}} \quad (3)$$

L'étalement Doppler, spécifié comme ayant deux composantes, contient 68% de la puissance:

$$D_{sp} = 2\sigma_d \quad (4)$$

TABLEAU 14

Ensemble de modèles de canal de transmission

Modèle de canal N° 1 (bruit blanc gaussien additif)		Conditions bonnes: Ondes kilométriques, hectométriques, décamétriques Typiques/moyennes: Ondes kilométriques avec S/N variable Mauvaises:		
	Trajet 1			
Retard, Δ_k (ms)	0			
Gain sur le trajet, moyenne quadratique, ρ_k	1			
Décalage Doppler, D_{sh} (Hz)	0			
Etalement Doppler, D_{sp} (Hz)	0			

Modèle de canal N° 2 (onde de sol + onde ionosphérique)		Conditions bonnes: Ondes hectométriques et décamétriques Typiques/moyennes: Mauvaises:		
	Trajet 1	Trajet 2		
Retard, Δ_k (ms)	0	1		
Gain sur le trajet, moyenne quadratique, ρ_k	1	0,5		
Décalage Doppler, D_{sh} (Hz)	0	0		
Etalement Doppler, D_{sp} (Hz)	0	0,1		

TABLEAU 14 (*fin*)

Modèle de canal N° 3		Conditions bonnes: Typiques/moyennes: Mauvaises:		
		Ondes décamétriques Ondes hectométriques		
	Trajet 1	Trajet 2	Trajet 3	Trajet 4
Retard, Δ_k (ms)	0	0,7	1,5	2,2
Gain sur le trajet, moyenne quadratique, ρ_k	1	0,7	0,5	0,25
Décalage Doppler, D_{sh} (Hz)	0,1	0,2	0,5	1,0
Etalement Doppler, D_{sp} (Hz)	0,1	0,5	1,0	2,0

Modèle de canal N° 4		Conditions bonnes: Typiques/moyennes: Mauvaises:		
		Ondes décamétriques		
	Trajet 1	Trajet 2		
Retard, Δ_k (ms)	0	2		
Gain sur le trajet, moyenne quadratique, ρ_k	1	1		
Décalage Doppler, D_{sh} (Hz)	0	0		
Etalement Doppler, D_{sp} (Hz)	1	1		

Modèle de canal N° 5		Conditions bonnes: Typiques/moyennes: Mauvaises:		
		Ondes décamétriques		
	Trajet 1	Trajet 2		
Retard, Δ_k (ms)	0	4		
Gain sur le trajet, moyenne quadratique, ρ_k	1	1		
Décalage Doppler, D_{sh} (Hz)	0	0		
Etalement Doppler, D_{sp} (Hz)	2	2		

Modèle de canal N° 6 (incidence quasi verticale dans les zones tropicales)		Conditions bonnes: Typiques/moyennes: Mauvaises:		
		Ondes décamétriques		
	Trajet 1	Trajet 2	Trajet 3	Trajet 4
Retard, Δ_k (ms)	0	2	4	6
Gain sur le trajet, moyenne quadratique, ρ_k	0,5	1	0,25	0,0625
Décalage Doppler, D_{sh} (Hz)	0	1,2	2,4	3,6
Etalement Doppler, D_{sp} (Hz)	0,1	2,4	4,8	7,2

Annexe 2

Rapports de protection RF pour la DSB (système DRM) aux fréquences inférieures à 30 MHz

1 Introduction

La spécification du système DRM autorise plusieurs modes de fiabilité (A à D) et plusieurs types d'occupation spectrale (0 à 5) des signaux DRM. Seules certaines combinaisons de modes de fiabilité (A à D) et de types d'occupation spectrale (0 à 3) sont utilisées dans la présente Annexe. Les paramètres associés aux combinaisons utilisées, à savoir le nombre respectif de sous-porteuses et l'espacement correspondant entre sous-porteuses dans le signal MRFO, conduisent aux largeurs de bande figurant sur les lignes A à D du Tableau 15.

TABLEAU 15

Largeurs de bande pour diverses combinaisons associées au système DRM (kHz)

Mode de fiabilité	Type d'occupation spectrale					
	0	1	2	3	4	5
A	4,208	4,708	8,542	9,542	17,208	19,208
B	4,266	4,828	8,578	9,703	17,203	19,266
C				9,477		19,159
D				9,536		19,179
Largeur de bande nominale (kHz)	4,5	5	9	10	18	20

Les largeurs de bande figurant à la dernière ligne du Tableau 15 sont les largeurs de bande nominales correspondant à chacun des types d'occupation spectrale du signal DRM et les valeurs figurant sur les lignes A à D correspondent aux largeurs de bande exactes du signal pour les différentes combinaisons.

2 Rapports de protection RF

Les combinaisons des types d'occupation spectrale et des modes de fiabilité conduisent à plusieurs spectres RF d'émetteur, causant des brouillages différents et nécessitant donc des rapports de protection RF différents. La méthode de calcul appliquée est décrite en détail dans l'Appendice 2 à la présente Annexe. Les différences en termes de rapport de protection pour les différents modes de fiabilité DRM sont relativement petites. Les rapports de protection RF présentés dans les tableaux qui suivent sont donc restreints au mode de fiabilité B. D'autres résultats de calcul sont présentés dans l'Appendice 1 à la présente Annexe.

Le Tableau 16 montre les résultats de calcul pour un signal MA brouillé par un signal numérique et le Tableau 17 pour un signal numérique brouillé par un signal MA. Ces valeurs sont calculées pour des signaux MA à forte compression. Le Tableau 18 contient les rapports de protection RF pour un signal numérique brouillé par un autre signal numérique. Le Tableau 19 contient les valeurs correctives pour la réception de signaux DRM, pour les divers systèmes de modulation et niveaux de protection.

Les valeurs figurant dans les Tableaux 16 à 18 représentent des rapports de protection RF relatifs, $A_{RF_relative}$. Dans le cas MA pur, le rapport de protection relatif est la différence en dB entre le rapport de protection lorsque les porteuses de l'émetteur utile et de l'émetteur brouilleur sont espacées de Δf Hz et le rapport de protection lorsque les porteuses de ces émetteurs ont la même fréquence (Recommandation UIT-R BS.560), à savoir le rapport de protection RF, A_{RF} , cocanal, qui correspond au rapport de protection audiofréquence, A_{AF} . Dans le cas d'un signal numérique, sa fréquence nominale, et non la fréquence de la porteuse, est le paramètre à utiliser pour déterminer la différence de fréquence. Concernant les types d'occupation spectrale 2 et 3, la fréquence nominale correspond à la fréquence centrale du bloc MRFO; concernant les types 0 et 1, la fréquence centrale est décalée d'environ 2,2 et 2,4 kHz, respectivement, au-dessus de la fréquence nominale. Etant donné que le spectre du signal brouilleur est différent du spectre audiofréquence du signal analogique MA, les valeurs du rapport de protection RF relatif dans le cas d'un brouillage cocanal sont non nulles.

Pour adapter le Tableau 16 à un scénario de planification MA donné, il faut ajouter la valeur applicable du rapport de protection audiofréquence aux valeurs du Tableau pour obtenir le rapport de protection RF requis (voir l'Appendice 2 à la présente Annexe). La valeur applicable peut être déterminée en tenant compte:

- pour la bande d'ondes décimétriques, le rapport de protection AF de 17 dB, qui a été adopté pour la planification de la radiodiffusion en ondes décimétriques par la CAMR HFBC-87, dans le cas de signaux MA brouillés par d'autres signaux MA;
- pour les bandes d'ondes kilométriques et hectométriques, le rapport de protection, AF de 30 dB, qui a été adopté par la Conférence administrative régionale de radiodiffusion à ondes kilométriques et hectométriques (Régions 1 et 3) (Genève, 1975).

Lorsque le signal DRM est le signal utile, le rapport de protection audiofréquence en tant que paramètre de qualité de service doit être remplacé par le rapport S/I requis pour obtenir un certain TEB. Un TEB seuil de 1×10^{-4} est pris comme hypothèse pour les calculs (voir l'Annexe 1). Les valeurs du rapport de protection données dans les Tableaux 17 et 18 sont fondées sur la modulation MAQ-64 et le niveau de protection 1. Concernant les autres combinaisons, il faut ajouter les valeurs correctives du Tableau 19 aux valeurs du rapport S/I données dans les tableaux.

TABLEAU 16

**Rapports de protection RF relatifs entre systèmes de radiodiffusion au-dessous de 30 MHz (dB)
Signal MA brouillé par un signal numérique**

Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel $f_{brouilleur} - f_{utile}$ (kHz)													Paramètres	
		-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	$A_{AF}^{(1),(2)}$ (dB)
MA	DRM_B0 ⁽³⁾	-50,4	-50,4	-49	-35,5	-28,4	6,4	6,6	-30,9	-46,7	-48,2	-50,4	-50,4	-50,4	4,5	-
MA	DRM_B1 ⁽⁴⁾	-51	-50,5	-47,6	-32	-23,8	6	6	-31,1	-45,7	-47,4	-51	-51	-51	5	-
MA	DRM_B2	-48,8	-46,9	-43,5	-34,4	-29,7	3,4	6,5	3,4	-29,7	-34,4	-43,5	-46,9	-48,8	9	-
MA	DRM_B3	-47,2	-45,3	-41,9	-32	-25,9	3	6	3	-25,9	-32	-41,9	-45,3	-47,2	10	-
MA	DRM_B4	-35,3	-27,4	-1,3	3,4	3,4	3,4	3,4	0,3	-27,4	-32,9	-39,2	-41,9	-43,3	18	
MA	DRM_B5	-29,3	-14,6	0,1	3	3	3	3	0,1	-22,5	-28,8	-38,2	-40,9	-42,2	20	

B_{DRM} : largeur de bande nominale du signal DRM.

DRM_B0: signal DRM, mode de fiabilité B, type d'occupation spectrale 0.

- (1) Pour calculer le rapport de protection RF dans le cas d'un signal MA brouillé par un signal numérique, on ajoute aux valeurs de ce Tableau une valeur appropriée du rapport de protection audiofréquence conformément à un scénario de planification donné.
- (2) Les valeurs présentées dans ce Tableau concernent le cas particulier d'une forte compression du signal MA. Dans un souci de cohérence avec le Tableau 17, on a supposé que le signal MA avait la même profondeur de modulation, à savoir celle qui est associée à une forte compression. Afin d'assurer une protection suffisante aux signaux MA avec compression normale (voir l'Appendice 1 à l'Annexe 2), il convient d'augmenter chaque valeur du Tableau pour tenir compte de la différence entre compression normale et forte compression.
- (3) La fréquence centrale du signal DRM_B0 est décalée d'environ 2,2 kHz au-dessus de la fréquence nominale.
- (4) La fréquence centrale du signal DRM_B1 est décalée d'environ 2,4 kHz au-dessus de la fréquence nominale.

TABLEAU 17

**Rapports de protection RF relatifs entre systèmes de radiodiffusion au-dessous de 30 MHz (dB)
Signal numérique (MAQ-64, niveau de protection 1) brouillé par un signal MA**

Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
		-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
DRM_B0 ⁽¹⁾	MA	-57,7	-55,5	-52,2	-46,1	-45	-36,2	0	-3,5	-30,9	-41,1	-46,9	-50,6	-53	4,5	4,6
DRM_B1 ⁽²⁾	MA	-57,4	-55,2	-51,9	-45,9	-44,7	-36	0	-0,2	-22	-37,6	-46	-49,6	-52	5	4,6
DRM_B2	MA	-54,6	-52,4	-48,8	-42,8	-33,7	-6,4	0	-6,4	-33,7	-42,8	-48,8	-52,4	-54,6	9	7,3
DRM_B3	MA	-53,9	-51,5	-48	-39,9	-25	-3,1	0	-3,1	-25	-39,9	-48	-51,5	-53,9	10	7,3
DRM_B4	MA	-53,8	-52,2	-48,6	-42,7	-36,7	-7,6	0	0	0	0	-12,8	-36,7	-43,9	18	7,4
DRM_B5	MA	-53,2	-51,5	-47,9	-41,2	-27,1	-4,3	0	0	0	0	-4,6	-20	-41,5	20	7,4

S/I : Rapport signal sur brouillage pour un TEB de 1×10^{-4} .

⁽¹⁾ La fréquence centrale du signal DRM_B0 est décalée d'environ 2,2 kHz au-dessus de la fréquence nominale.

⁽²⁾ La fréquence centrale du signal DRM_B1 est décalée d'environ 2,4 kHz au-dessus de la fréquence nominale.

TABLEAU 18

**Rapports de protection RF relatifs entre systèmes de radiodiffusion au-dessous de 30 MHz (dB)
Signal numérique (MAQ-64, niveau de protection 1) brouillé par un autre signal numérique**

Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)												Paramètres		
		-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
DRM_B0	DRM_B0	-60	-59,9	-60	-55,2	-53,2	-40,8	0	-40,8	-53,2	-55,2	-60	-59,9	-60	4,5	16,2
DRM_B0	DRM_B1	-60,1	-60	-59,5	-52,5	-50,4	-37,4	0	-40	-51,6	-53,6	-59,8	-60	-60,1	5	15,7
DRM_B0	DRM_B2	-57,4	-55,7	-52,9	-46,7	-45,1	-36,6	0	-0,8	-35,6	-38,4	-47,7	-51,5	-53,6	9	13,2
DRM_B0	DRM_B3	-55,2	-53,6	-50,7	-44,5	-42,9	-33,1	0	-0,1	-13,6	-36,2	-45,5	-49,3	-51,4	10	12,6
DRM_B0	DRM_B4	-41,30	-39,20	-38,00	-0,90	0,00	0,00	0,00	-0,80	-30,20	-26,80	-41,00	-43,90	-45,50	18,00	10,30
DRM_B0	DRM_B5	-38,80	-36,20	-30,80	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,20	-13,00	-27,50	-39,40	-42,30	-43,80	20,00	9,80
DRM_B1	DRM_B0	-59,4	-59,5	-59,5	-55	-53	-40,8	0	-37,9	-51,7	-53,9	-59,4	-59,5	-59,4	4,5	16,2
DRM_B1	DRM_B1	-60	-60	-59,5	-52,8	-50,8	-37,8	0	-37,8	-50,8	-52,8	-59,5	-60	-60	5	16,2
DRM_B1	DRM_B2	-57,1	-55,4	-52,6	-46,4	-44,9	-36,4	0	-0,1	-13,7	-36,8	-46,6	-50,5	-52,7	9	13,2
DRM_B1	DRM_B3	-55,5	-53,8	-51	-44,8	-43,3	-33,5	0	-0,1	-8,1	-35,2	-45	-48,9	-51,1	10	13,2
DRM_B1	DRM_B4	-41,30	-39,30	-38,10	-1,40	-0,40	0,00	0,00	-0,40	-13,70	-27,60	-40,40	-43,30	-45,00	18,00	10,90
DRM_B1	DRM_B5	-39,00	-36,60	-31,30	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,10	-7,90	-31,30	-39,10	-41,90	-43,60	20,00	10,40
DRM_B2	DRM_B0	-57	-56,8	-54,8	-43,4	-39,1	-0,7	0	-40,6	-52,2	-53,9	-57	-57	-57	4,5	15,9
DRM_B2	DRM_B1	-56,9	-56,1	-52,7	-40,2	-14,1	-0,1	0	-39,7	-50,8	-52,5	-56,9	-57	-57	5	15,4
DRM_B2	DRM_B2	-55,1	-53,1	-49,5	-40,7	-38,1	-3,7	0	-3,7	-38,1	-40,7	-49,5	-53,1	-55,1	9	15,9
DRM_B2	DRM_B3	-52,9	-51	-47,4	-38,6	-16,6	-3,2	0	-3,2	-16,6	-38,6	-47,4	-51	-52,9	10	15,4
DRM_B2	DRM_B4	-37,20	-32,80	-5,10	-0,40	0,00	0,00	0,00	-3,70	-32,80	-29,40	-42,50	-45,20	-46,80	18,00	13,40
DRM_B2	DRM_B5	-32,60	-32,60	-3,60	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,60	-37,50	-32,10	-43,10	-45,80	-47,30	20,00	12,90
DRM_B3	DRM_B0	-56,4	-56,2	-53,8	-41,1	-14,1	-0,1	0	-37,7	-50,9	-52,8	-56,4	-56,4	-56,4	4,5	15,9
DRM_B3	DRM_B1	-56,8	-55,7	-52,1	-38,2	-8,2	-0,1	0	-37,6	-50,1	-51,9	-56,7	-57	-57	5	15,9
DRM_B3	DRM_B2	-54,3	-52,3	-48,6	-39,3	-16,7	-3,1	0	-3,1	-16,7	-39,3	-48,6	-52,3	-54,3	9	15,9

TABLEAU 18 (*fin*)

Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fruquentiel <i>f</i> _{brouilleur} – <i>f</i> _{utile} (kHz)												Parametres		
		-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	<i>B</i> _{DRM} (kHz)	<i>S/I</i> (dB)
DRM_B3	DRM_B3	-52,7	-50,7	-47	-37,7	-11,1	-3,1	0	-3,1	-11,1	-37,7	-47	-50,7	-52,7	10	15,9
DRM_B3	DRM_B4	-40,80	-37,90	-5,00	-0,40	0,00	0,20	0,00	-3,80	-37,90	-31,50	-42,70	-45,50	-46,90	18,00	13,70
DRM_B3	DRM_B5	-34,40	-8,00	-3,10	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,10	-10,90	-33,80	-40,70	-43,50	-44,90	20,00	13,40
DRM_B4	DRM_B0	-54,00	-53,90	-52,90	-43,90	-44,80	-1,10	0,00	0,00	-0,30	-1,50	-45,20	-51,10	-53,10	4,50	16,60
DRM_B4	DRM_B1	-54,60	-54,20	-52,00	-41,60	-19,60	-0,90	0,00	0,00	-0,80	-2,00	-45,50	-50,70	-52,80	5,00	16,60
DRM_B4	DRM_B2	-54,00	-52,40	-49,10	-41,40	-41,80	-4,00	0,00	0,20	0,00	-0,50	-5,40	-41,80	-43,60	9,00	16,40
DRM_B4	DRM_B3	-52,40	-50,70	-47,30	-41,90	-19,70	-3,60	0,00	0,40	0,00	-0,50	-4,80	-19,70	-49,40	10,00	16,20
DRM_B4	DRM_B4	-40,6	-37,7	-8,4	-3,7	-3,2	-1,5	0	-1,5	-3,2	-3,7	-8,4	-37,7	-40,6	18	16,4
DRM_B4	DRM_B5	-35,20	-14,70	-6,30	-2,90	-2,50	-1,00	0,00	-1,30	-2,90	-3,40	-7,40	-20,80	-42,90	20,00	15,90
DRM_B5	DRM_B0	-53,40	-53,40	-52,00	-41,70	-19,50	-0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	-47,30	-48,30	-51,40	4,50	16,60
DRM_B5	DRM_B1	-54,00	-53,40	-51,10	-44,60	-9,40	-0,40	0,00	0,00	0,00	-0,30	-46,40	-47,90	-51,00	5,00	16,60
DRM_B5	DRM_B2	-53,20	-51,70	-48,30	-42,40	-19,80	-3,30	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,40	-11,80	-43,30	9,00	16,60
DRM_B5	DRM_B3	-52,00	-50,30	-46,80	-41,10	-12,10	-3,30	0,00	0,20	0,20	0,00	-3,40	-8,60	-42,10	10,00	16,40
DRM_B5	DRM_B4	-43,50	-21,30	-7,50	-3,40	-2,90	-1,30	0,00	-1,10	-2,50	-2,90	-6,40	-14,70	-35,40	18,00	16,60
DRM_B5	DRM_B5	-39,1	-11,5	-6,3	-3,2	-2,7	-1,4	0	-1,4	-2,7	-3,2	-6,3	-11,5	-39,1	20	16,4

TABLEAU 19

Valeurs correctives du rapport S/I à utiliser dans les Tableaux 17 et 18 pour les autres combinaisons de système de modulation et de niveau de protection

Système de modulation	Niveau de protection	Taux de codage moyen	Valeurs correctives (dB) pour le mode de fiabilité/le type d'occupation spectrale DRM suivants	
			B/0 (4,5 kHz), B/1 (5 kHz)	B/2 (9 kHz), B/3 (10 kHz)
MAQ-16	0	0,5	-6,7	-6,6
	1	0,62	-4,7	-4,6
MAQ-64	0	0,5	-1,3	-1,2
	1	0,6	0,0	0,0
	2	0,71	1,7	1,8
	3	0,78	3,3	3,4

3 Réduction de puissance RF pour la DSB

Concernant l'introduction d'un signal à modulation numérique dans un environnement existant, il faut s'assurer que ce nouveau signal ne brouillera pas davantage les autres stations MA que le signal MA qui est remplacé par le signal à modulation numérique. Les valeurs de la réduction de puissance nécessaire pour satisfaire à cette exigence peuvent facilement être déterminées lorsque les rapports de protection RF correspondant au cas d'un signal MA brouillé par un autre signal MA et au cas d'un signal MA brouillé par un signal numérique sont connus.

Le rapport de protection RF est la différence de puissance requise entre le signal utile et le signal brouilleur pour garantir une certaine qualité (rapport S/N audio analogique ou numérique). Lorsque la qualité du signal audio utile est comparable dans les cas d'un signal MA brouillé par un signal MA et d'un signal MA brouillé par un signal numérique, la différence de rapport correspond à la réduction de puissance requise.

La Recommandation UIT-R BS.560 contient des rapports de protection RF relatifs dans le cas d'un signal MA brouillé par un autre signal MA (voir le Tableau 20).

TABLEAU 20

Rapports relatifs pour un signal MA brouillé par un autre signal MA

Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel, $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)												
		-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20
MA	MA	-55,4	-53,3	-49,5	-35,5	-29,0	-2,5	0,0	-2,5	-29,0	-35,5	-49,5	-53,3	-55,4

Cela étant, la réduction de puissance requise pour les différents modes DRM est calculée comme étant la différence entre les valeurs du Tableau 23 et celles du Tableau 20. Le résultat est donné dans le Tableau 21.

D'après le Tableau 21, on constate que, pour certains modes, la réduction de puissance requise pour restreindre le brouillage causé aux émissions MA est un peu plus élevée pour certains espacements fréquentiels que dans le même canal. En pareils cas, il faut examiner si le signal à modulation numérique apparaît quelque part comme un signal brouilleur avec l'un de ces espacements fréquentiels et s'il s'agit du plus fort signal brouilleur. Si c'est le cas, il faut tenir compte de la valeur la plus élevée.

TABLEAU 21

Réduction de puissance requise

Signal remplacé	Nouveau signal	Espacement fréquentiel, $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètre	
		-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	A_{AF} (dB)
MA	DRM_A0	5	2,9	0,4	-0,1	0,5	9	6,6	-28,6	-17,9	-12,8	-0,9	2,9	5	4,5	-
MA	DRM_A1	4,5	2,7	1,6	3	4,5	8,6	6,1	-28,8	-17	-12,2	-1,4	2,4	4,5	5	-
MA	DRM_A2	6,5	6,3	5,9	1	-0,8	5,9	6,6	5,9	-0,8	1	5,9	6,3	6,5	9	-
MA	DRM_A3	8	7,8	7,4	3,1	2,5	5,6	6,1	5,6	2,5	3,1	7,4	7,8	8	10	-
MA	DRM_B0	5	2,9	0,5	0	0,6	8,9	6,6	-28,4	-17,7	-12,7	-0,9	2,9	5	4,5	-
MA	DRM_B1	4,4	2,8	1,9	3,5	5,2	8,5	6	-28,6	-16,7	-11,9	-1,5	2,3	4,4	5	-
MA	DRM_B2	6,6	6,4	6	1,1	-0,7	5,9	6,5	5,9	-0,7	1,1	6	6,4	6,6	9	-
MA	DRM_B3	8,2	8	7,6	3,5	3,1	5,5	6	5,5	3,1	3,5	7,6	8	8,2	10	-
MA	DRM_C3	7,9	7,7	7,3	2,9	2,3	5,6	6,1	5,6	2,3	2,9	7,3	7,7	7,9	10	-
MA	DRM_D3	8	7,8	7,3	3,1	2,5	5,6	6,1	5,6	2,5	3,1	7,3	7,8	8	10	-

Appendice 1 à l'Annexe 2

Rapports de protection RF calculés pour la DSB (système DRM) aux fréquences inférieures à 30 MHz

1 Introduction

Le présent Appendice contient des informations détaillées sur les rapports de protection RF calculés, qui sont nécessaires pour la réception de signaux MA et DRM. Pour obtenir les rapports, on utilise les paramètres donnés au § 1 de l'Appendice 2 à la présente Annexe et on applique la méthode de calcul décrite au § 2 du même Appendice.

2 Paramètres de calcul

2.1 Signal analogique

Emetteur MA

- fréquence de coupure ou largeur de bande: $F_{tx} = 4,5$ kHz, autrement dit $B = 9$ kHz
- pente du filtre audiofréquence passe-bas: -60 dB/octave, en commençant par 0 dB à F_{tx}

(Voir la Fig. 6 de l'Appendice 2 à la présente Annexe)

- distorsion due aux harmoniques: $k_2 = 0$ $k_3 = 0,7\%$ (-43 dB)
- intermodulation: $d_3 = -40$ dB
- plancher de bruit: $-60,3$ dBc/kHz

Avec les paramètres ci-dessus, le spectre RF calculé est conforme au gabarit spectral figurant dans la Recommandation UIT-R SM.328.

Modulation MA

- signal modulant l'onde brouilleuse: bruit coloré conforme à la Recommandation UIT-R BS.559
- profondeur de modulation: $m_{moyenne\ quadratique} = 25\%$ (correspond à un signal de programme avec compression normale)
- forte compression: augmente la puissance dans les bandes latérales de $6,5$ dB par rapport à la compression normale

Récepteur MA

- courbe de sélectivité: $B_{af} = 2,2$ kHz, pente = 35 dB/octave, voir les Fig. 2 et 3
- évaluation du signal audio: valeur quadratique moyenne utilisée pour l'évaluation du signal²
- rapport de protection audiofréquence: valeur souhaitée.

2.2 Signal DRM

La spécification du système DRM autorise plusieurs modes de fiabilité (A à D) et plusieurs types d'occupation spectrale (0 à 5) des signaux DRM. Seules certaines combinaisons de modes de fiabilité (A à D) et de types d'occupation spectrale (0 à 3) sont utilisées dans le présent Appendice. Les paramètres associés aux combinaisons utilisées, à savoir le nombre respectif de sous-porteuses et l'espacement correspondant entre sous-porteuses dans le signal MRFO, conduisent aux largeurs de bande indiquées sur les lignes A à D du Tableau 22.

² Pondération psophométrique conformément à la Recommandation UIT-R BS.468.

TABLEAU 22

Largeurs de bande pour diverses combinaisons associées au système DRM (kHz)

Mode fiabilité	Type d'occupation spectrale					
	0	1	2	3	4	5
A	4,208	4,708	8,542	9,542	17,208	19,208
B	4,266	4,828	8,578	9,703	17,203	19,266
C				9,477		19,159
D				9,536		19,179
Largeur de bande nominale (kHz)	4,5	5	9	10	18	20

Les largeurs de bande indiquées à la dernière ligne du Tableau 22 sont les largeurs de bande nominales correspondant à chacun des types d'occupation spectrale du signal DRM et les valeurs indiquées sur les lignes A à D correspondent aux largeurs de bande exactes du signal pour les différentes combinaisons.

Emetteur de signaux numériques

- largeurs de bande: voir le Tableau 22
- gabarits spectraux: calculés conformément au § 6.3.3 de l'Annexe 1 de la Recommandation UIT-R SM.328, à partir des largeurs de bande exactes F du Tableau 22. L'affaiblissement est de 30 dB à $\pm 0,53 F$; au-delà de ce point, la pente est de -12 dB/octave jusqu'à -60 dB. Des exemples de gabarit pour les types d'occupation spectrale 1 (5 kHz) et 3 (10 kHz) sont donnés sur les Fig. 2 et 3 (comprenant également les courbes de filtre pour les récepteurs MA et numérique).

Récepteur/démodulateur de signaux numériques

- largeurs de bande: voir le Tableau 22
- distance entre épaules: 52 dB³
- filtre FI additionnel: B_{FI} = largeur de bande DRM nominale + 6 kHz, pente = 35 dB/octave³
- courbe de sélectivité: voir les exemples donnés sur les Fig. 2 et 3
- S/I requis pour un TEB de 1×10^{-4} : valable pour la MAQ-64, niveau de protection 1

³ Ces paramètres ont été choisis de manière à ce que les rapports de protection RF calculés soient proches des valeurs mesurées.

3 Rapports de protection RF

Les combinaisons des types d'occupation spectrale et des modes de fiabilité conduisent à plusieurs spectres RF d'émetteur, causant des brouillages différents et nécessitant donc des rapports de protection RF différents. La méthode de calcul appliquée est décrite en détail dans l'Appendice 2 à la présente Annexe.

Le Tableau 23 montre les résultats de calcul pour un signal MA brouillé par un signal numérique et le Tableau 24 pour un signal numérique brouillé par un signal MA. Ces valeurs sont calculées pour des signaux MA à forte compression. Le Tableau 25 contient les rapports pour un signal numérique brouillé par un autre signal numérique, pour toutes les combinaisons de signaux numériques telles que les deux signaux sont de même type, par exemple un signal de type B3 (mode de fiabilité B, type d'occupation spectrale 3) brouillé par un autre signal de type B3. Le Tableau 26 donne les rapports de protection RF entre des signaux ayant le même type d'occupation spectrale ou un type différent, mais uniquement pour le mode de fiabilité B. Les Tableaux 27 à 29 contiennent les valeurs correctives pour les divers systèmes de modulation.

FIGURE 2

Gabarit spectral d'émetteur et courbes de sélectivité du récepteur/du démodulateur pour le mode de fiabilité B et le type d'occupation spectrale 1 (5 kHz) du système DRM

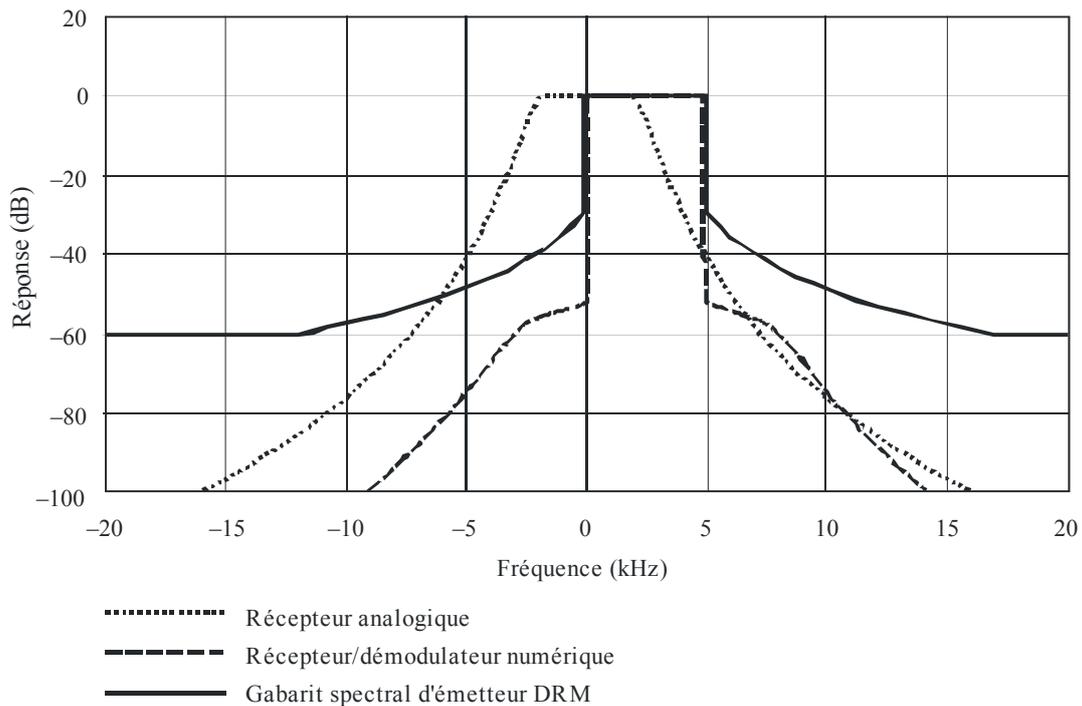


FIGURE 3

Gabarit spectral d'émetteur et courbes de sélectivité du récepteur/du démodulateur pour le mode de fiabilité B et le type d'occupation spectrale 3 (10 kHz) du système DRM

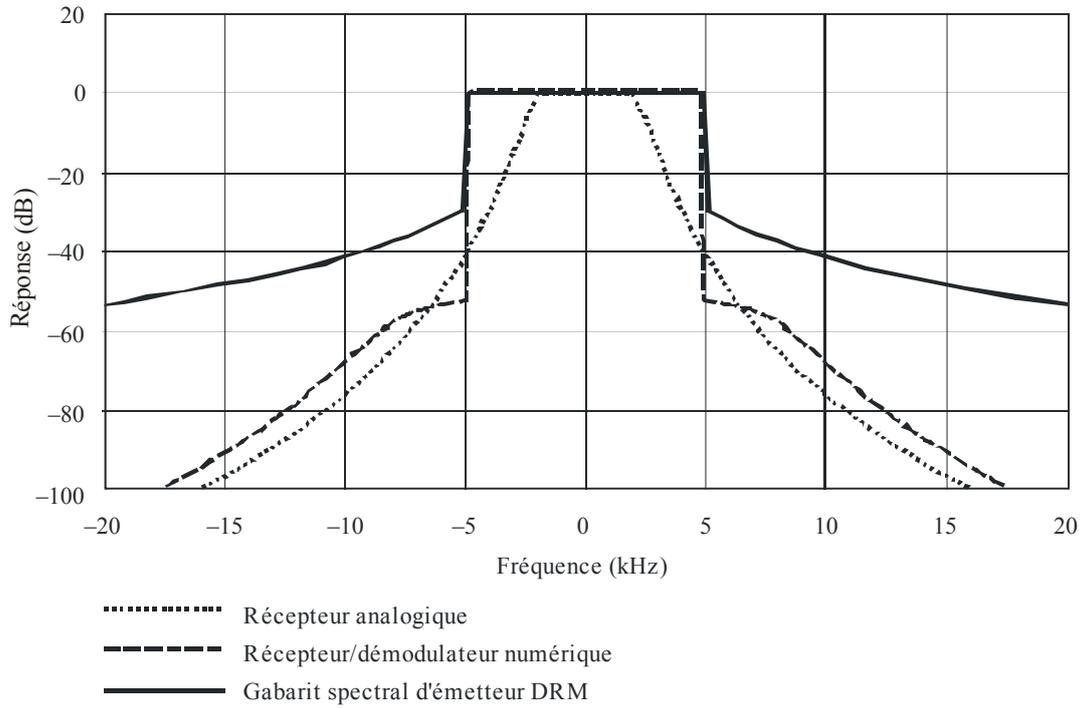


TABLEAU 23

Rapports de protection RF relatifs entre systèmes de radiodiffusion au-dessous de 30 MHz (dB)
Signal MA brouillé par un signal numérique

Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
		-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	$A_{AF}^{(1),(2)}$ (dB)
MA	DRM_A0	-50,4	-50,4	-49,1	-35,6	-28,5	6,5	6,6	-31,1	-46,9	-48,3	-50,4	-50,4	-50,4	4,5	-
MA	DRM_A1	-50,9	-50,6	-47,9	-32,5	-24,5	6,1	6,1	-31,3	-46	-47,7	-50,9	-50,9	-50,9	5	-
MA	DRM_A2	-48,9	-47	-43,6	-34,5	-29,8	3,4	6,6	3,4	-29,8	-34,5	-43,6	-47	-48,9	9	-
MA	DRM_A3	-47,4	-45,5	-42,1	-32,4	-26,5	3,1	6,1	3,1	-26,5	-32,4	-42,1	-45,5	-47,4	10	-
MA	DRM_A4	-35,3	-27,4	-1,3	3,5	3,5	3,5	3,5	0,3	-27,4	-32,9	-39,3	-41,9	-43,4	18	-
MA	DRM_A5	-29,3	-14,5	0,1	3,1	3,1	3,1	3,1	0,1	-22,8	-29,3	-38,4	-40,8	-42,3	20	-
MA	DRM_B0	-50,4	-50,4	-49	-35,5	-28,4	6,4	6,6	-30,9	-46,7	-48,2	-50,4	-50,4	-50,4	4,5	-
MA	DRM_B1	-51	-50,5	-47,6	-32	-23,8	6	6	-31,1	-45,7	-47,4	-51	-51	-51	5	-
MA	DRM_B2	-48,8	-46,9	-43,5	-34,4	-29,7	3,4	6,5	3,4	-29,7	-34,4	-43,5	-46,9	-48,8	9	-
MA	DRM_B3	-47,2	-45,3	-41,9	-32	-25,9	3	6	3	-25,9	-32	-41,9	-45,3	-47,2	10	-
MA	DRM_B4	-35,3	-27,4	-1,3	3,4	3,4	3,4	3,4	0,3	-27,4	-32,9	-39,2	-41,9	-43,3	18	-
MA	DRM_B5	-29,3	-14,6	0,1	3	3	3	3	0,1	-22,5	-28,8	-38,2	-40,9	-42,2	20	-
MA	DRM_C3	-47,5	-45,6	-42,2	-32,6	-26,7	3,1	6,1	3,1	-26,7	-32,6	-42,2	-45,6	-47,5	10	-
MA	DRM_C5	-29,7	-14,6	0,1	3,1	3,1	3,1	3,1	0,1	-22,7	-29,4	-38,3	-40,9	-42,3	20	-
MA	DRM_D3	-47,4	-45,5	-42,2	-32,4	-26,5	3,1	6,1	3,1	-26,5	-32,4	-42,2	-45,5	-47,4	10	-
MA	DRM_D5	-29,9	-15	0,1	3,1	3,1	3,1	3,1	0,2	-22,3	-28,8	-38,3	-40,7	-42,2	20	-

A_{AF} : rapport de protection audiofréquence.

DRM_A0: signal DRM, mode de fiabilité A, type d'occupation spectrale 0.

- (1) Pour calculer le rapport de protection RF dans le cas d'un signal MA brouillé par un signal numérique, on ajoute aux valeurs de ce Tableau une valeur appropriée du rapport de protection audiofréquence conformément à un scénario de planification donné.
- (2) Les valeurs présentées dans ce Tableau concernent le cas particulier d'une forte compression du signal MA. Dans un souci de cohérence avec le Tableau 25, on a supposé que le signal MA avait la même profondeur de modulation, à savoir celle qui est associée à une forte compression. Afin d'assurer une protection suffisante aux signaux MA avec compression normale (voir l'Appendice 1 à l'Annexe 2), il convient d'augmenter chaque valeur du Tableau pour tenir compte de la différence entre compression normale et forte compression.

TABLEAU 24

**Rapports de protection RF relatifs entre systèmes de radiodiffusion au-dessous de 30 MHz (dB)
Signal numérique (MAQ-64, niveau de protection 1) brouillé par un signal MA**

Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
		-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
DRM_A0	MA	-57,7	-55,5	-52,2	-46,2	-45	-36,7	0	-3,5	-31,2	-41,1	-47	-50,7	-53	4,5	4,2
DRM_A1	MA	-57,5	-55,2	-52	-45,9	-44,8	-36,6	0	-0,6	-22,8	-38,4	-46,1	-49,8	-52,2	5	4,2
DRM_A2	MA	-54,7	-52,4	-48,8	-42,9	-34	-6,5	0	-6,5	-34	-42,9	-48,8	-52,4	-54,7	9	6,7
DRM_A3	MA	-54	-51,7	-48,1	-40,6	-25,8	-3,6	0	-3,6	-25,8	-40,6	-48,1	-51,7	-54	10	6,7
DRM_A4	MA	-54,4	-52,2	-48,6	-42,7	-36,7	-7,5	0	0	0	0	-12,8	-36,7	-43,9	18	7,4
DRM_A5	MA	-53,8	-51,5	-48	-41,5	-27,9	-4,6	0	0	0	0	-4,6	-20	-41,5	20	7,4
DRM_B0	MA	-57,7	-55,5	-52,2	-46,1	-45	-36,2	0	-3,5	-30,9	-41,1	-46,9	-50,6	-53	4,5	4,6
DRM_B1	MA	-57,4	-55,2	-51,9	-45,9	-44,7	-36	0	-0,2	-22	-37,6	-46	-49,6	-52	5	4,6
DRM_B2	MA	-54,6	-52,4	-48,8	-42,8	-33,7	-6,4	0	-6,4	-33,7	-42,8	-48,8	-52,4	-54,6	9	7,3
DRM_B3	MA	-53,9	-51,5	-48	-39,9	-25	-3,1	0	-3,1	-25	-39,9	-48	-51,5	-53,9	10	7,3
DRM_B4	MA	-53,8	-52,2	-48,6	-42,7	-36,7	-7,6	0	0	0	0	-12,8	-36,7	-43,9	18	7,4
DRM_B5	MA	-53,2	-51,5	-47,9	-41,2	-27,1	-4,3	0	0	0	0	-4,6	-20	-41,5	20	7,4
DRM_C3	MA	-54	-51,7	-48,1	-40,9	-26,1	-3,8	0	-3,8	-26,1	-40,9	-48,1	-51,7	-54	10	7,7
DRM_C5	MA	-53,2	-51,5	-48	-41,5	-27,9	-4,6	0	0	0	0	-4,9	-20,3	-41,7	20	7,4
DRM_D3	MA	-54	-51,7	-48,1	-40,7	-25,8	-3,6	0	-3,6	-25,8	-40,7	-48,1	-51,7	-54	10	8,6
DRM_D5	MA	-53,2	-51,5	-47,9	-41,2	-27,1	-4,3	0	0	0	0	-5,1	-20,5	-41,8	20	7,4

TABLEAU 25

Rapports de protection RF relatifs entre systèmes de radiodiffusion au-dessous de 30 MHz (dB)
Signal numérique (MAQ-64, niveau de protection 1) brouillé par un autre signal numérique
(modes de fiabilité identiques et types d'occupation spectrale identiques)

Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
		-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
DRM_A0	DRM_A0	-60,1	-60	-60	-55,4	-53,4	-41,2	0	-41,2	-53,4	-55,4	-60	-60	-60,1	4,5	15,8
DRM_A1	DRM_A1	-60	-60	-59,7	-53,3	-51,3	-38,4	0	-38,4	-51,3	-53,3	-59,7	-60	-60	5	15,8
DRM_A2	DRM_A2	-55,1	-53,1	-49,6	-40,8	-38,3	-3,8	0	-3,8	-38,3	-40,8	-49,6	-53,1	-55,1	9	15,3
DRM_A3	DRM_A3	-53	-51	-47,3	-38,1	-12,1	-3,2	0	-3,2	-12,1	-38,1	-47,3	-51	-53	10	15,3
DRM_A4	DRM_A4	-40,3	-37	-8,4	-3,7	-3,2	-1,5	0	-1,5	-3,2	-3,7	-8,4	-37	-40,3	18	16,4
DRM_A5	DRM_A5	-37	-11,8	-6,3	-3,2	-2,7	-1,4	0	-1,4	-2,7	-3,2	-6,3	-11,8	-37	20	16,4
DRM_B0	DRM_B0	-60	-59,9	-60	-55,2	-53,2	-40,8	0	-40,8	-53,2	-55,2	-60	-59,9	-60	4,5	16,2
DRM_B1	DRM_B1	-60	-60	-59,5	-52,8	-50,8	-37,8	0	-37,8	-50,8	-52,8	-59,5	-60	-60	5	16,2
DRM_B2	DRM_B2	-55,1	-53,1	-49,5	-40,7	-38,1	-3,7	0	-3,7	-38,1	-40,7	-49,5	-53,1	-55,1	9	15,9
DRM_B3	DRM_B3	-52,7	-50,7	-47	-37,7	-11,1	-3,1	0	-3,1	-11,1	-37,7	-47	-50,7	-52,7	10	15,9
DRM_B4	DRM_B4	-40,6	-37,7	-8,4	-3,7	-3,2	-1,5	0	-1,5	-3,2	-3,7	-8,4	-37,7	-40,6	18	16,4
DRM_B5	DRM_B5	-39,1	-11,5	-6,3	-3,2	-2,7	-1,4	0	-1,4	-2,7	-3,2	-6,3	-11,5	-39,1	20	16,4
DRM_C3	DRM_C3	-53,2	-51,1	-47,5	-38,3	-12,6	-3,2	0	-3,2	-12,6	-38,3	-47,5	-51,1	-53,2	10	16,3
DRM_C5	DRM_C5	-36,5	-12,1	-6,4	-3,2	-2,8	-1,4	0	-1,4	-2,8	-3,2	-6,4	-12,1	-36,5	20	16,4
DRM_D3	DRM_D3	-53	-51	-47,4	-38,1	-12,2	-3,2	0	-3,2	-12,2	-38,1	-47,4	-51	-53	10	17,2
DRM_D5	DRM_D5	-37,2	-12	-6,4	-3,2	-2,8	-1,4	0	-1,4	-2,8	-3,2	-6,4	-12	-37,2	20	16,4

TABLEAU 26

**Rapports de protection RF relatifs entre systèmes de radiodiffusion au-dessous de 30 MHz (dB)
Signal numérique (MAQ-64, niveau de protection 1) brouillé par un autre signal numérique**

Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
		-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
DRM_B0	DRM_B0	-60	-59,9	-60	-55,2	-53,2	-40,8	0	-40,8	-53,2	-55,2	-60	-59,9	-60	4,5	16,2
DRM_B0	DRM_B1	-60,1	-60	-59,5	-52,5	-50,4	-37,4	0	-40	-51,6	-53,6	-59,8	-60	-60,1	5	15,7
DRM_B0	DRM_B2	-57,4	-55,7	-52,9	-46,7	-45,1	-36,6	0	-0,8	-35,6	-38,4	-47,7	-51,5	-53,6	9	13,2
DRM_B0	DRM_B3	-55,2	-53,6	-50,7	-44,5	-42,9	-33,1	0	-0,1	-13,6	-36,2	-45,5	-49,3	-51,4	10	12,6
DRM_B0	DRM_B4	-41,30	-39,20	-38,00	-0,90	0,00	0,00	0,00	-0,80	-30,20	-26,80	-41,00	-43,90	-45,50	18,00	10,30
DRM_B0	DRM_B5	-38,80	-36,20	-30,80	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,20	-13,00	-27,50	-39,40	-42,30	-43,80	20,00	9,80
DRM_B1	DRM_B0	-59,4	-59,5	-59,5	-55	-53	-40,8	0	-37,9	-51,7	-53,9	-59,4	-59,5	-59,4	4,5	16,2
DRM_B1	DRM_B1	-60	-60	-59,5	-52,8	-50,8	-37,8	0	-37,8	-50,8	-52,8	-59,5	-60	-60	5	16,2
DRM_B1	DRM_B2	-57,1	-55,4	-52,6	-46,4	-44,9	-36,4	0	-0,1	-13,7	-36,8	-46,6	-50,5	-52,7	9	13,2
DRM_B1	DRM_B3	-55,5	-53,8	-51	-44,8	-43,3	-33,5	0	-0,1	-8,1	-35,2	-45	-48,9	-51,1	10	13,2
DRM_B1	DRM_B4	-41,30	-39,30	-38,10	-1,40	-0,40	0,00	0,00	-0,40	-13,70	-27,60	-40,40	-43,30	-45,00	18,00	10,90
DRM_B1	DRM_B5	-39,00	-36,60	-31,30	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,10	-7,90	-31,30	-39,10	-41,90	-43,60	20,00	10,40
DRM_B2	DRM_B0	-57	-56,8	-54,8	-43,4	-39,1	-0,7	0	-40,6	-52,2	-53,9	-57	-57	-57	4,5	15,9
DRM_B2	DRM_B1	-56,9	-56,1	-52,7	-40,2	-14,1	-0,1	0	-39,7	-50,8	-52,5	-56,9	-57	-57	5	15,4
DRM_B2	DRM_B2	-55,1	-53,1	-49,5	-40,7	-38,1	-3,7	0	-3,7	-38,1	-40,7	-49,5	-53,1	-55,1	9	15,9
DRM_B2	DRM_B3	-52,9	-51	-47,4	-38,6	-16,6	-3,2	0	-3,2	-16,6	-38,6	-47,4	-51	-52,9	10	15,4
DRM_B2	DRM_B4	-37,20	-32,80	-5,10	-0,40	0,00	0,00	0,00	-3,70	-32,80	-29,40	-42,50	-45,20	-46,80	18,00	13,40
DRM_B2	DRM_B5	-32,60	-32,60	-3,60	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,60	-37,50	-32,10	-43,10	-45,80	-47,30	20,00	12,90

TABLEAU 26 (*fin*)

Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
		-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
DRM_B3	DRM_B0	-56,4	-56,2	-53,8	-41,1	-14,1	-0,1	0	-37,7	-50,9	-52,8	-56,4	-56,4	-56,4	4,5	15,9
DRM_B3	DRM_B1	-56,8	-55,7	-52,1	-38,2	-8,2	-0,1	0	-37,6	-50,1	-51,9	-56,7	-57	-57	5	15,9
DRM_B3	DRM_B2	-54,3	-52,3	-48,6	-39,3	-16,7	-3,1	0	-3,1	-16,7	-39,3	-48,6	-52,3	-54,3	9	15,9
DRM_B3	DRM_B3	-52,7	-50,7	-47	-37,7	-11,1	-3,1	0	-3,1	-11,1	-37,7	-47	-50,7	-52,7	10	15,9
DRM_B3	DRM_B4	-40,80	-37,90	-5,00	-0,40	0,00	0,20	0,00	-3,80	-37,90	-31,50	-42,70	-45,50	-46,90	18,00	13,70
DRM_B3	DRM_B5	-34,40	-8,00	-3,10	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,10	-10,90	-33,80	-40,70	-43,50	-44,90	20,00	13,40
DRM_B4	DRM_B0	-54,00	-53,90	-52,90	-43,90	-44,80	-1,10	0,00	0,00	-0,30	-1,50	-45,20	-51,10	-53,10	4,50	16,60
DRM_B4	DRM_B1	-54,60	-54,20	-52,00	-41,60	-19,60	-0,90	0,00	0,00	-0,80	-2,00	-45,50	-50,70	-52,80	5,00	16,60
DRM_B4	DRM_B2	-54,00	-52,40	-49,10	-41,40	-41,80	-4,00	0,00	0,20	0,00	-0,50	-5,40	-41,80	-43,60	9,00	16,40
DRM_B4	DRM_B3	-52,40	-50,70	-47,30	-41,90	-19,70	-3,60	0,00	0,40	0,00	-0,50	-4,80	-19,70	-49,40	10,00	16,20
DRM_B4	DRM_B4	-40,6	-37,7	-8,4	-3,7	-3,2	-1,5	0	-1,5	-3,2	-3,7	-8,4	-37,7	-40,6	18	16,4
DRM_B4	DRM_B5	-35,20	-14,70	-6,30	-2,90	-2,50	-1,00	0,00	-1,30	-2,90	-3,40	-7,40	-20,80	-42,90	20,00	15,90
DRM_B5	DRM_B0	-53,40	-53,40	-52,00	-41,70	-19,50	-0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	-47,30	-48,30	-51,40	4,50	16,60
DRM_B5	DRM_B1	-54,00	-53,40	-51,10	-44,60	-9,40	-0,40	0,00	0,00	0,00	-0,30	-46,40	-47,90	-51,00	5,00	16,60
DRM_B5	DRM_B2	-53,20	-51,70	-48,30	-42,40	-19,80	-3,30	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,40	-11,80	-43,30	9,00	16,60
DRM_B5	DRM_B3	-52,00	-50,30	-46,80	-41,10	-12,10	-3,30	0,00	0,20	0,20	0,00	-3,40	-8,60	-42,10	10,00	16,40
DRM_B5	DRM_B4	-43,50	-21,30	-7,50	-3,40	-2,90	-1,30	0,00	-1,10	-2,50	-2,90	-6,40	-14,70	-35,40	18,00	16,60
DRM_B5	DRM_B5	-39,1	-11,5	-6,3	-3,2	-2,7	-1,4	0	-1,4	-2,7	-3,2	-6,3	-11,5	-39,1	20	16,4

TABLEAU 27

Valeurs correctives du rapport S/I à utiliser dans les Tableaux 24 et 25 pour les autres combinaisons de système de modulation et de niveau de protection

Système de modulation	Niveau de protection	Taux de codage moyen	Valeurs correctives (dB) pour le mode de fiabilité/le type d'occupation spectrale DRM suivants	
			A/0 (4,5 kHz), A/1 (5 kHz)	A/2 (9 kHz), A/3 (10 kHz)
MAQ-16	0	0,5	-7,0	-6,7
	1	0,62	-4,9	-4,6
MAQ-64	0	0,5	-1,5	-1,2
	1	0,6	0,0	0,0
	2	0,71	1,7	1,8
	3	0,78	3,4	3,4

TABLEAU 28

Valeurs correctives du rapport S/I à utiliser dans les Tableaux 24, 25 et 26 pour les autres combinaisons de système de modulation et de niveau de protection

Système de modulation	Niveau de protection	Taux de codage moyen	Valeurs correctives (dB) pour le mode de fiabilité/le type d'occupation spectrale DRM suivants	
			B/0 (4,5 kHz), B/1 (5 kHz)	B/2 (9 kHz), B/3 (10 kHz)
MAQ-16	0	0,5	-6,7	-6,6
	1	0,62	-4,7	-4,6
MAQ-64	0	0,5	-1,3	-1,2
	1	0,6	0,0	0,0
	2	0,71	1,7	1,8
	3	0,78	3,3	3,4

TABLEAU 29

Valeurs correctives du rapport S/I à utiliser dans les Tableaux 24 et 25 pour les autres combinaisons de système de modulation et de niveau de protection

Système de modulation	Niveau de protection	Taux de codage moyen	Valeurs correctives (dB) pour le mode de fiabilité/le type d'occupation spectrale DRM suivants	
			C/3 (10 kHz)	D/3 (10 kHz)
MAQ-16	0	0,5	-6,7	-7,0
	1	0,62	-4,7	-5,1
MAQ-64	0	0,5	-1,2	-1,3
	1	0,6	0,0	0,0
	2	0,71	1,8	1,9
	3	0,78	3,4	4,2

Les valeurs figurant dans les Tableaux 23 à 26 représentent des rapports de protection RF relatifs, $A_{RF_relative}$. Dans le cas MA pur, le rapport de protection relatif est la différence (dB) entre le rapport de protection lorsque les porteuses de l'émetteur utile et de l'émetteur brouilleur sont espacées de Δf Hz et le rapport de protection lorsque les porteuses de ces émetteurs ont la même fréquence (Recommandation UIT-R BS.560), à savoir le rapport de protection RF cocanal, A_{RF} , qui correspond au rapport de protection audiofréquence, A_{AF} . Dans le cas d'un signal numérique, sa fréquence nominale, et non la fréquence de la porteuse, est le paramètre à utiliser pour déterminer la différence de fréquence. Concernant les types d'occupation spectrale 2 et 3, la fréquence nominale correspond à la fréquence centrale du bloc MRFO; concernant les types 0 et 1, la fréquence centrale est décalée d'environ 2,2 et 2,4 kHz, respectivement, au-dessus de la fréquence nominale. Etant donné que le spectre du signal brouilleur est différent du spectre audiofréquence du signal analogique MA, les valeurs du rapport de protection RF relatif dans le cas d'un brouillage cocanal sont non nulles.

Pour adapter le Tableau 23 à un scénario de planification MA donné, il faut ajouter la valeur applicable du rapport de protection audiofréquence aux valeurs du tableau pour obtenir le rapport de protection RF requis (voir l'Appendice 2 à la présente Annexe). La valeur applicable peut être déterminée en tenant compte:

- pour la bande d'ondes décimétriques, le rapport de protection AF de 17 dB, qui a été adopté pour la planification de la radiodiffusion en ondes décimétriques par la CAMR HFBC-87, dans le cas de signaux MA brouillés par d'autres signaux MA;
- pour les bandes d'ondes kilométriques et hectométriques, le rapport de protection AF de 30 dB, qui a été adopté par la Conférence administrative régionale de radiodiffusion à ondes kilométriques et hectométriques (Régions 1 et 3) (Genève, 1975).

Lorsque le signal DRM est le signal utile, le rapport de protection audiofréquence en tant que paramètre de qualité de service doit être remplacé par le rapport S/I requis pour obtenir un certain TEB. Un TEB seuil de 1×10^{-4} est pris comme hypothèse pour les calculs (voir l'Annexe 1). Les valeurs du rapport de protection données dans les Tableaux 24 et 25 sont fondées sur la modulation MAQ-64 et le niveau de protection 1. Concernant les autres combinaisons, il faut ajouter les valeurs correctives du Tableau 26 aux valeurs du rapport S/I données dans les Tableaux.

Appendice 2 à l'Annexe 2

Méthode de mesure et détermination des rapports de protection RF

1 Méthode de mesure conformément à la Recommandation UIT-R BS.559

1.1 Méthode de calcul

Il a été décidé qu'il convient de déterminer les rapports de protection RF au moyen de la méthode de calcul décrite au § 2 du présent Appendice.

1.2 Puissance RF d'un signal MA/puissance RF d'un signal numérique

La puissance RF d'un signal MA est la puissance de la porteuse MA, tandis que la puissance RF d'un signal numérique est la puissance totale à l'intérieur de la largeur de bande du signal utile.

1.3 Caractéristiques du récepteur

1.3.1 Courbe de sélectivité du récepteur MA

Il a été décidé, pour le calcul des rapports de protection RF, de prendre la courbe de sélectivité d'un récepteur MA moderne (largeur de bande audiofréquence = 2,2 kHz; pente = 35 dB/octave). Cette décision découle du fait que l'influence sur les rapports de protection devrait être faible et que cette courbe de sélectivité n'est pas trop optimiste.

1.3.2 Récepteur numérique: rapports S/I requis

Concernant le calcul des rapports de protection RF, il convient d'utiliser les rapports S/I mesurés pour le système numérique et de déclarer ces rapports conjointement avec les rapports de protection respectifs. Ainsi, les valeurs fournies pourront être revues ultérieurement, compte tenu des développements futurs.

1.4 Utilisation du gabarit spectral d'émetteur DRM

Comme les signaux numériques ne doivent pas brouiller davantage les émissions existantes que les signaux MA, il a été décidé que, pour le calcul des rapports de protection RF, il convient d'appliquer le gabarit spectral d'émetteur DRM mesuré.

1.5 Espacements fréquentiels

Il convient de donner les rapports de protection RF pour les espacements fréquentiels suivants:

- espacement des canaux de 9 kHz: 0 kHz, 9 kHz, 18 kHz
- espacement des canaux de 10 kHz: 0 kHz, 5 kHz, 10 kHz, 15 kHz, 20 kHz.

2 Détermination des rapports de protection RF pour la DSB dans les bandes au-dessous de 30 MHz attribuées à la radiodiffusion

2.1 Introduction

Concernant l'introduction d'un signal DRM dans un environnement existant, il faut s'assurer que le signal à modulation numérique ne brouillera pas davantage les autres stations MA que le signal MA qui est remplacé par le signal DRM. Par ailleurs, les brouillages causés par les stations MA existantes doivent être suffisamment bas pour assurer la fiabilité de réception du signal numérique. Par conséquent, des rapports de protection sont nécessaires pour les quatre cas suivants:

- réception de signaux MA brouillés par d'autres signaux MA (MA-MA);
- réception de signaux MA brouillés par des signaux à modulation numérique (MA-numérique);
- réception de signaux à modulation numérique brouillés par des signaux MA (numérique-MA);
- réception de signaux à modulation numérique brouillés par d'autres signaux à modulation numérique (numérique-numérique).

Concernant les rapports de protection RF, on peut soit les mesurer en utilisant directement la méthode décrite dans la Recommandation UIT-R BS.559 ou en utilisant une méthode adaptée, compte tenu des caractéristiques de modulation différentes, soit les calculer. En ce qui concerne le premier cas ci-dessus (MA-MA), des courbes de rapport de protection existent dans la Recommandation UIT-R BS.560. Afin de limiter le nombre de mesures complexes, et tant qu'il n'existe que quelques récepteurs pour signaux à modulation numérique, il sera peut-être utile de calculer les rapports de protection RF dans les autres cas. Le calcul des rapports de protection présente un avantage supplémentaire: les paramètres système appliqués peuvent facilement être modifiés.

Concernant la détermination des rapports de protection, un modèle de calcul a été élaboré sur la base d'une méthode numérique permettant de calculer les rapports de protection RF pour les systèmes de transmission MA et sur la base de la Recommandation UIT-R BS.559. Ce modèle permet d'obtenir, moyennant certaines hypothèses, des rapports de protection tout à fait analogues à ceux donnés dans la Recommandation UIT-R BS.560. Les différences entre les valeurs calculées pour le cas MA-MA et les courbes de rapport de protection de l'UIT sont négligeables (Tableau 30, deux dernières colonnes $\Delta A_{RI}/\text{dB}$). On peut donc aussi utiliser ce modèle pour calculer les rapports de protection RF avec une précision suffisante dans le cas de signaux MA brouillés par des signaux DRM.

On peut aussi utiliser ce modèle pour calculer les rapports de protection RF dans le cas de signaux DRM brouillés par des signaux MA ou par d'autres signaux DRM, mais les incertitudes sont plus grandes car on ne connaît pas suffisamment la qualité de fonctionnement des récepteurs DRM ni l'influence de la porteuse MA sur la réception de signaux DRM.

2.2 Modèle de calcul

2.2.1 Méthode de calcul

Pour calculer les rapports de protection RF, on simule les émetteurs du signal utile et du signal brouilleur et on applique ces signaux avec différents espacements des canaux dans un récepteur modèle (voir la Fig. 4). Le rapport de protection RF requis correspond alors à la différence entre la réponse au signal brouilleur et la réponse au signal utile.

Pour calculer le brouillage total causé au signal utile, on additionne la puissance du brouillage causé par les bandes latérales du signal brouilleur et la puissance du brouillage causé par la porteuse RF (dans le cas de signaux MA).

Ce calcul conduit à des rapports de protection RF relatifs. Pour obtenir le rapport de protection RF absolu qui est nécessaire pour protéger le service MA existant, on ajoute le rapport de protection audiofréquence utile (voir le § 3.4) selon la formule suivante:

$$A_{RF} = A_{RF_relative} + A_{AF} \quad (5)$$

Le rapport de protection RF dans le cas de signaux DRM est obtenu par un calcul analogue. Au lieu de prendre le rapport de protection AF, on utilise le rapport S/I requis (voir le § 3.7) pour un TEB donné:

$$A_{RF} = A_{RF_relative} + S/I \quad (6)$$

2.3 Modèle d'émetteur

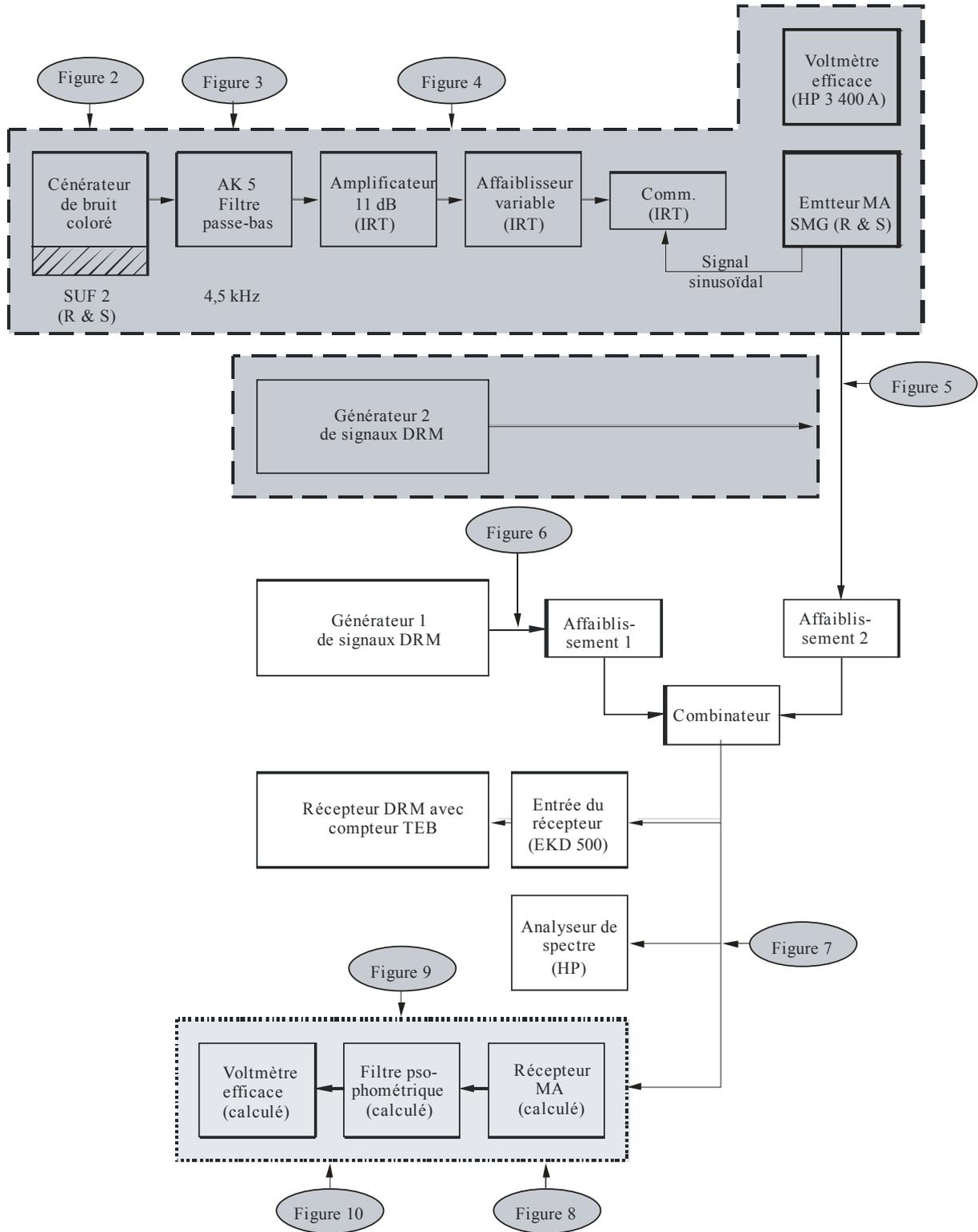
L'ensemble complet des paramètres de l'émetteur utilisés pour le calcul est donné au § 3.

Dans le cas de signaux MA, on considère une modulation avec bruit coloré conformément à la Recommandation UIT-R BS.559 (voir le § 3.3), comme recommandé pour la mesure des rapports de protection pour les signaux MA. La distribution spectrale du signal rayonné découle du signal modulant, de la distorsion due aux harmoniques, de l'intermodulation, du filtre de l'émetteur et du plancher de bruit (voir les § 3.1 et 3.2).

Concernant les émetteurs à modulation numérique, on utilise les spectres mesurés des émetteurs DRM ou un spectre théorique répondant aux exigences relatives aux émissions hors bande (voir les § 3.1, 3.5 et 3.6).

FIGURE 4

Montage d'essai pour le calcul et/ou la mesure de rapports de protection RF



Ajouté en fonction des besoins

Simulé en cas de calcul

2.4 Modèle de récepteur

L'ensemble complet des paramètres du récepteur utilisés pour le calcul est donné au § 3.

Pour vérifier la méthode de calcul concernant la réception de signaux MA, on utilise les caractéristiques du récepteur de mesure avec filtre passe-bande (voir le § 3.4 et la Fig. 11a). On pondère les composantes spectrales se trouvant dans la bande passante de ce récepteur conformément à la Recommandation UIT-R BS.468 (voir la Fig. 12) et on évalue leur puissance, en tant que signal utile ou brouilleur.

Un récepteur pour signaux à modulation numérique est caractérisé par sa sélectivité (voir les § 3.1 et 3.7). On évalue la puissance de toutes les composantes spectrales se trouvant dans la bande passante de ce récepteur, en tant que signal utile ou brouilleur.

2.5 Extension future du modèle de calcul

Il sera peut-être nécessaire d'étendre le modèle de calcul pour pouvoir calculer les rapports de protection RF dans le cas de signaux diffusés simultanément, ce qui conduit à cinq nouveaux cas de brouillage:

- réception de signaux MA brouillés par des signaux diffusés simultanément (MA-simultané);
- réception de signaux à modulation numérique brouillés par des signaux diffusés simultanément (numérique-simultané);
- réception de signaux diffusés simultanément brouillés par des signaux MA (simultané-MA);
- réception de signaux diffusés simultanément brouillés par des signaux à modulation numérique (simultané-numérique);
- réception de signaux diffusés simultanément brouillés par d'autres signaux diffusés simultanément (simultané-simultané).

3 Paramètres de système supposés

3.1 Gabarits spectraux

Les gabarits spectraux pour les signaux MA sont fondés sur un modèle tenant compte de la distorsion non linéaire de l'émetteur et/ou du signal modulant ainsi que d'un certain plancher de bruit. Concernant les émetteurs à modulation d'amplitude, la distorsion due aux harmoniques du deuxième et du troisième ordre ainsi que l'intermodulation du troisième ordre sont incorporées dans le modèle de calcul. Concernant les émetteurs à modulation numérique, on utilise des spectres mesurés ou supposés.

Dans le cas d'un émetteur MA, on utilise, pour la conformation du spectre, un filtre passe-bas dont les paramètres sont donnés au § 3.2 (voir les Fig. 5, 6 et 7). La courbe de sélectivité du récepteur MA est donnée au § 3.4.

Pour les modèles d'émetteur et de récepteur MA, on a choisi les paramètres figurant aux § 3.2, 3.3 et 3.4 car ce sont les paramètres habituels pour les signaux MA, qui conduisent par ailleurs, dans le cas de signaux MA brouillés par d'autres signaux MA, aux rapports A_{RF} de la Recommandation UIT-R BS.560.

Les courbes de sélectivité du récepteur et les gabarits spectraux résultant des paramètres spécifiés dans les paragraphes qui suivent sont présentés graphiquement sur les Fig. 8, 9, 10 et 11.

3.2 Emetteur MA (Fig. 5 à 8)

- puissance dans les bandes latérales: $N_{sb} = N_c * m^2/2$
- puissance totale: $N_{total} = N_c * (1 + m^2/2)$
- fréquence de coupure ou largeur de bande: $F_{tx} = \pm 4,5$ kHz, autrement dit $B = 9$ kHz
- pente du filtre audiofréquence passe-bas: 60 dB/octave, en commençant par 0 dB à F_{tx}
(voir la Fig. 6)
- distorsion due aux harmoniques: $k_2 = 0$ $k_3 = 0,7\%$ (–43 dB)
- intermodulation: $d_3 = -40$ dB
- plancher de bruit: –60,3 dBc/kHz.

Avec les paramètres ci-dessus, le spectre RF calculé du signal MA est conforme au gabarit spectral figurant dans la Recommandation UIT-R SM.328.

3.3 Modulation MA (Fig. 5 à 7)

- signal modulant: bruit coloré conforme à la Recommandation UIT-R BS.559
- profondeur de modulation: $m_{moyenne\ quadratique} = 25\%$ (correspondant à un signal de programme avec compression normale)
- forte compression: augmentation de la puissance du signal modulant de 6,5 dB (pour cela, on peut utiliser un compresseur dont le gain de compression est de 15 dB et le taux de compression de 2:1).

3.4 Récepteur MA (Fig. 11a et 11b)

- courbe de sélectivité: comme pour le récepteur de mesure avec filtre passe-bande ou pour le récepteur MA moderne avec $B = 4,4$ kHz, pente = 35 dB/octave⁴
- mesure du signal audio: valeur quadratique moyenne⁵
- rapport de protection audiofréquence: valeur souhaitée.

3.5 Emetteur de signaux numériques

- puissance dans les bandes latérales: $N_{sb} = N_{total}$
- puissance de la porteuse: $N_c = 0$
- largeur de bande: $B = 9$ kHz ou 10 kHz.

⁴ Comme récepteur MA moderne, on utilise un récepteur avec une largeur de bande audiofréquence de 2,2 kHz et une courbe de sélectivité dont la pente est de 35 dB/octave. On a alors un affaiblissement d'environ 41,5 dB pour un espacement fréquentiel de 5 kHz (voir la Fig. 11b). Le choix d'un tel récepteur est fondé sur des mesures réalisées par «Deutsche Welle» concernant 27 récepteurs MA entre 1989 et 1997.

⁵ Pondération psophométrique conformément à la Recommandation UIT-R BS.468.

3.6 Modulation numérique (Fig. 9a et 9b)

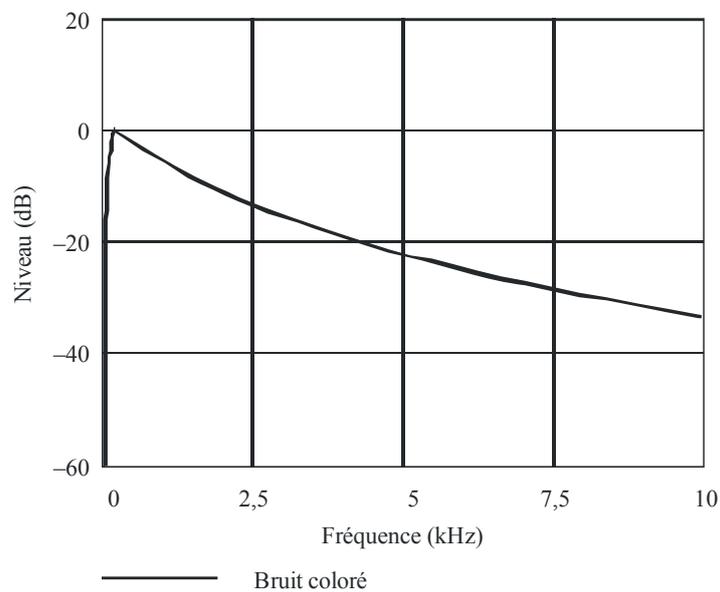
- spectre: défini par le signal d'émetteur mesuré ou par le gabarit spectral requis.

3.7 Récepteur de signaux numériques (Fig. 9a)

- largeur de bande: $B = 9 \text{ kHz}$ ou 10 kHz
- courbe de sélectivité: spectre du récepteur (Fig. 2 et 3)
- rapport S/I requis: S/I requis pour obtenir un TEB de 1×10^{-4} , fonction du mode de fiabilité, du type d'occupation spectrale, du système de modulation et du niveau de protection.

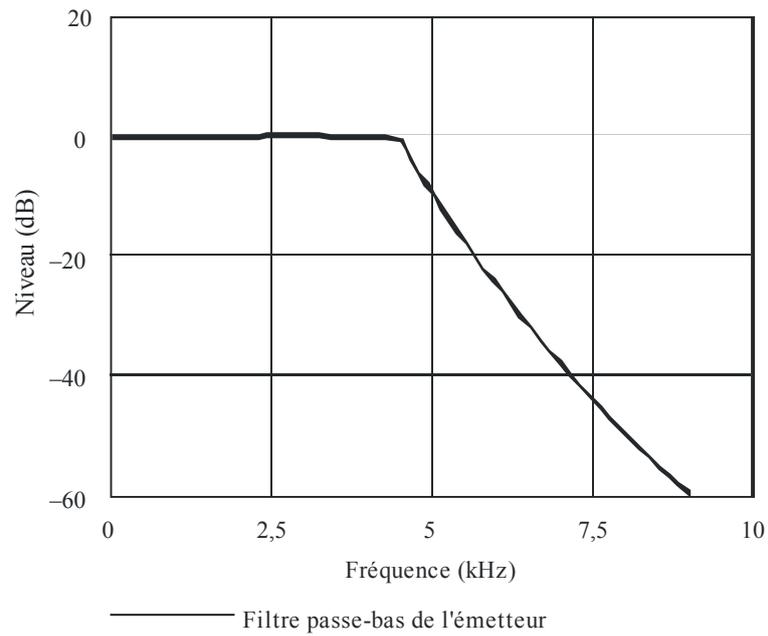
FIGURE 5

Caractéristique du filtre de conformation du bruit



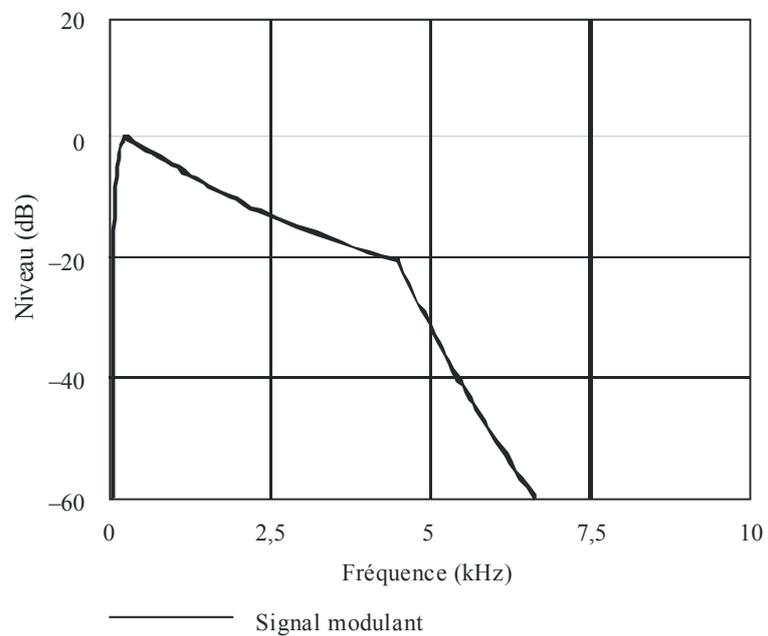
BS.1615-05

FIGURE 6

Filtre passe-bas utilisé pour les signaux MA

BS.1615-06

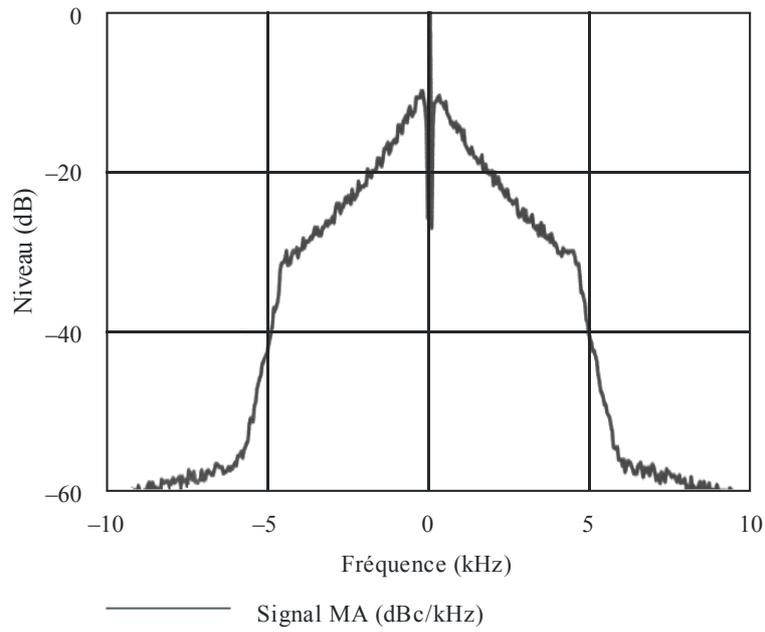
FIGURE 7

Signal modulant dans le cas de signaux MA

BS.1615-07

FIGURE 8

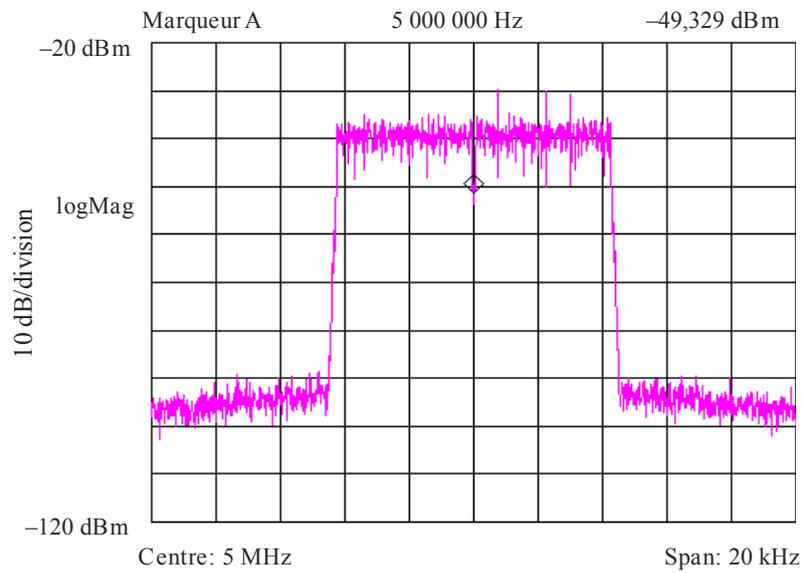
Signal MA modulé avec du bruit coloré



BS.1615-08

FIGURE 9a

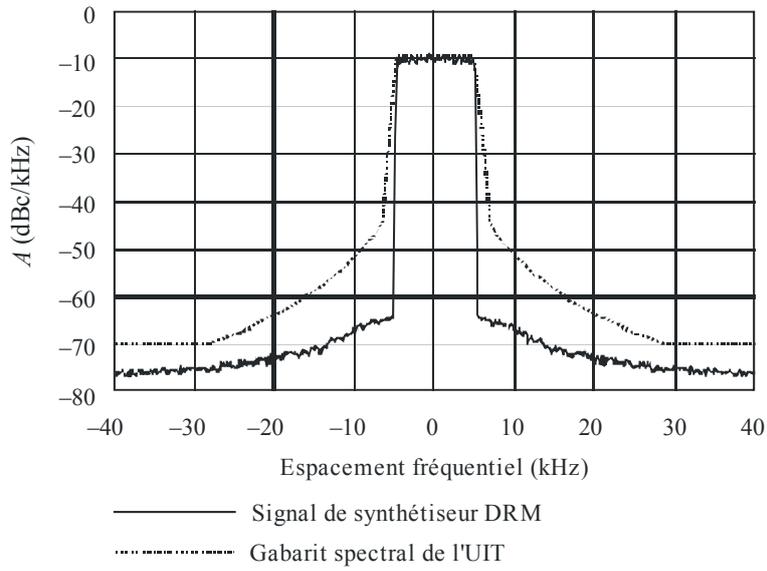
Signal de synthétiseur DRM (MAQ-64, 9 kHz)



BS.1615-09a

FIGURE 9b

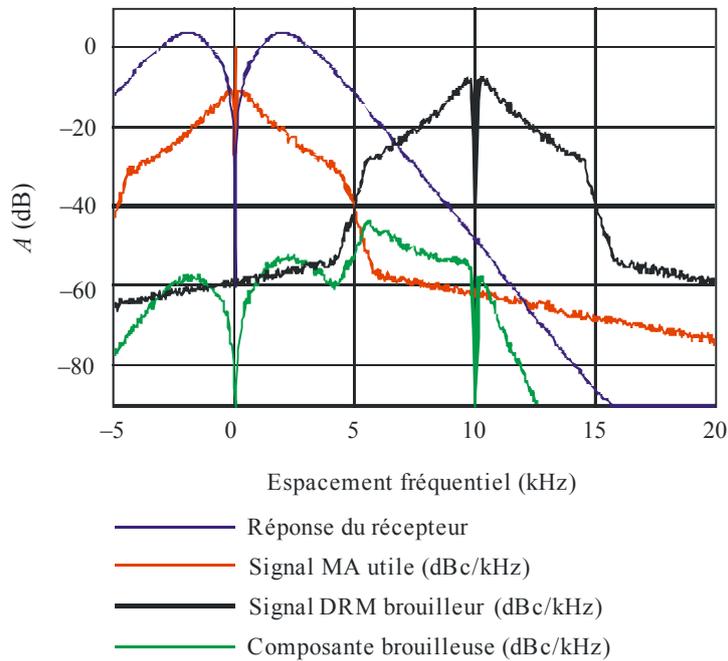
Signal de synthétiseur DRM (MAQ-64, 9 kHz)
et gabarit spectral de l'UIT



BS.1615-09b

FIGURE 10a

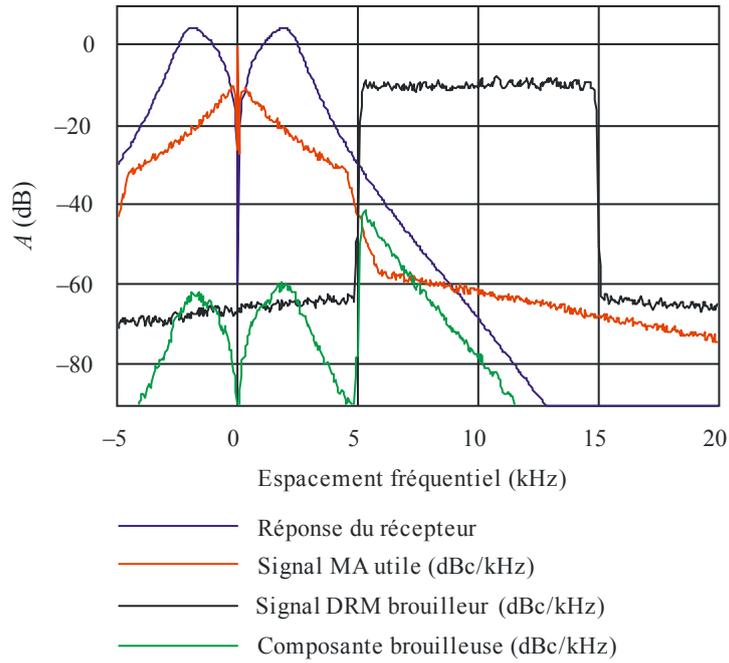
Signal MA brouillé par un autre signal MA



BS.1615-10a

FIGURE 10b

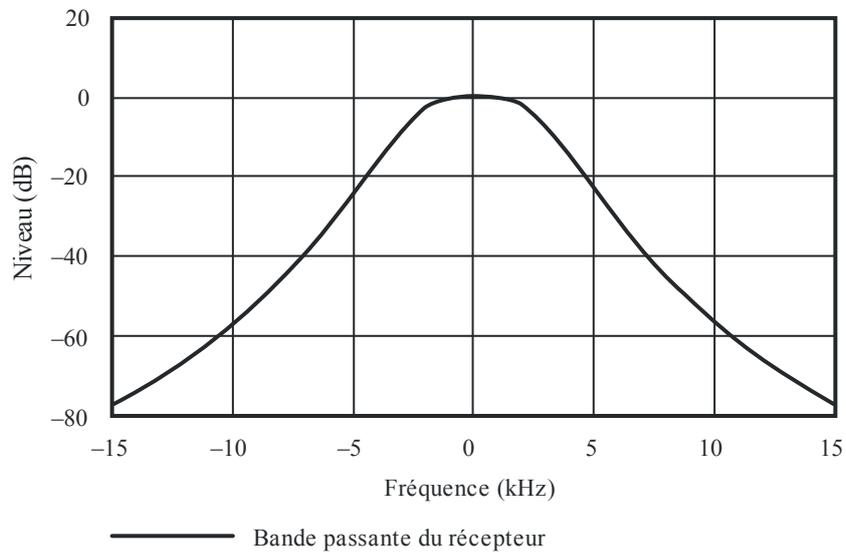
Signal MA brouillé par un signal DRM



BS.1615-10b

FIGURE 11a

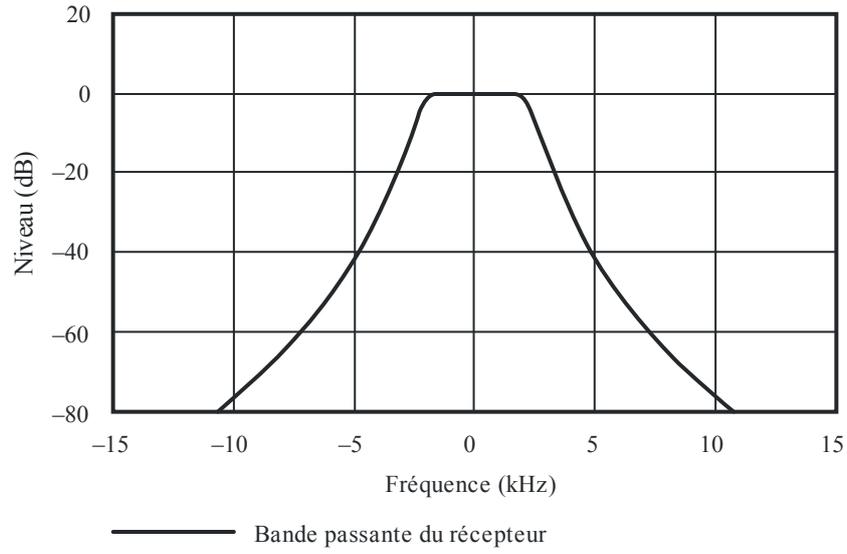
Courbe de sélectivité du récepteur de mesure avec filtre passe-bande



BS.1615-11a

FIGURE 11b

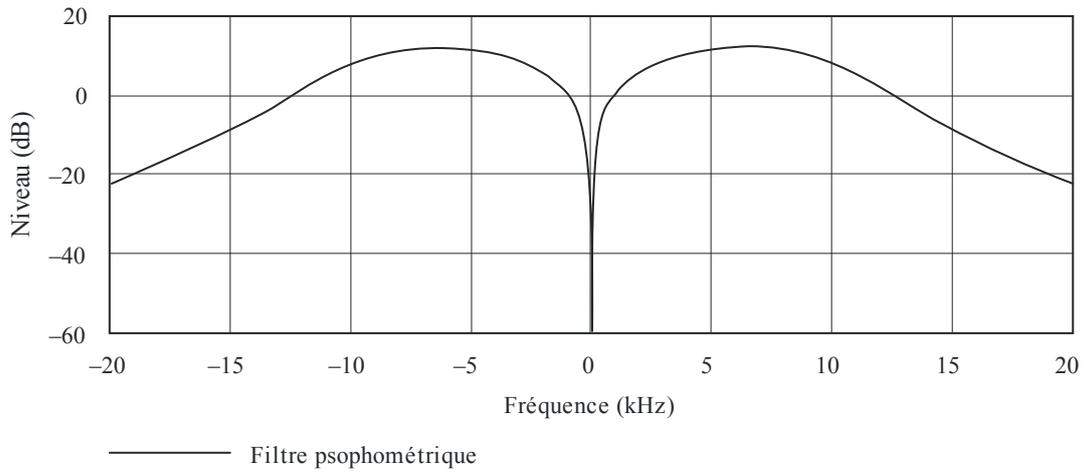
Courbe de sélectivité d'un récepteur MA moderne



BS.1615-11b

FIGURE 12

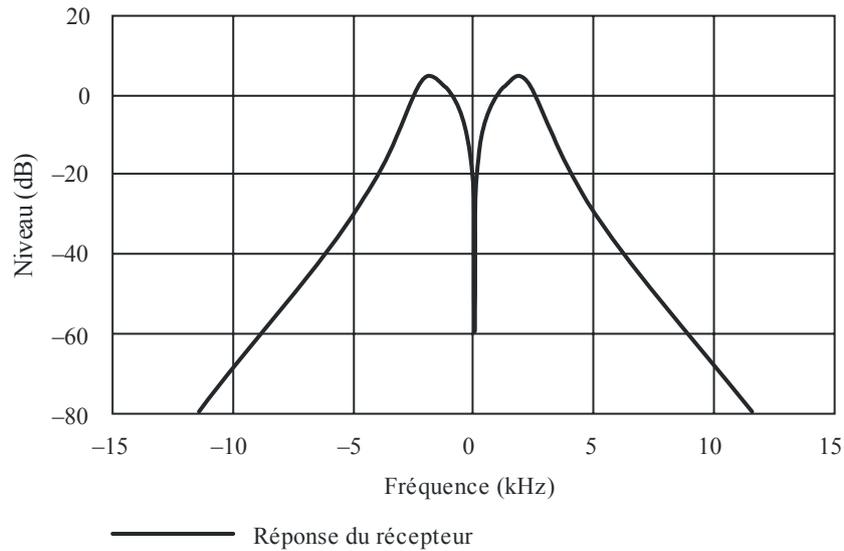
Conformation du signal par un filtre psophométrique



BS.1615-12

FIGURE 13

Réponse du récepteur incluant courbe de sélectivité et un filtre psophométrique



BS.1615-13

4 Vérification de la méthode de calcul

L'utilisation du modèle de calcul présenté, des paramètres système du § 3 et d'un rapport de protection audiofréquence de 30 dB conduit, dans le cas de signaux MA brouillés par d'autres signaux MA (MA-MA), aux résultats présentés dans le Tableau 30 et sur les Fig. 14 et 15. Les rapports de protection RF calculés sont donnés pour des espacements fréquentiels allant jusqu'à 20 kHz pour une compression normale et pour une forte compression des signaux MA émis. Sur la Fig. 14, seules les valeurs du rapport de protection RF relatif sont représentées.

TABLEAU 30

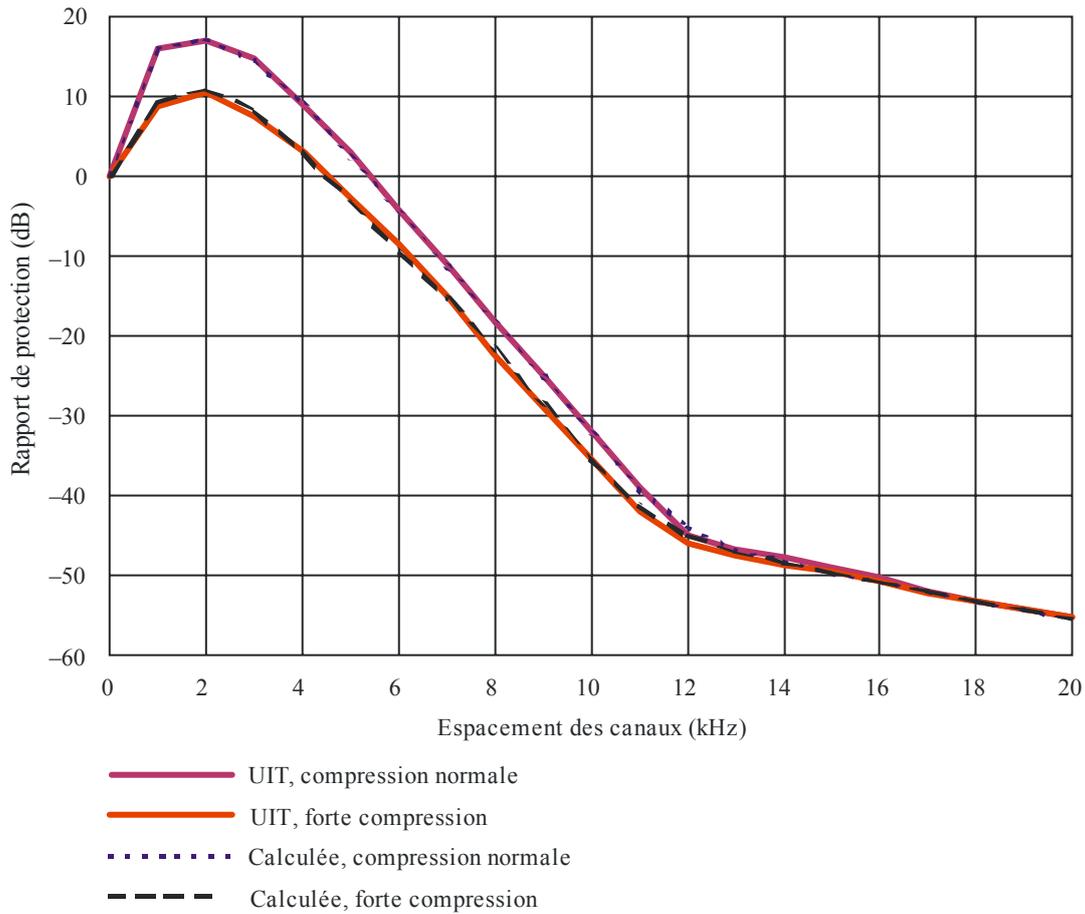
Rapports de protection RF calculés A_{RF} pour les signaux MA, valeurs UIT A_{ITU} et erreur de calcul ΔA_{RI} pour les signaux MA

Utile: MA		Brouilleur: MA			A_{AF} : 30 dB	
Δf /kHz	A_{RF} /dB		A_{ITU} /dB		ΔA_{RI} /dB	
0	30	30	30	30	0	0
5	32,4	27	33	27,5	-0,6	-0,5
9	4,7	1,4	5	1	-0,3	0,4
10	-2,4	-5,4	-2	-5,5	-0,4	0,1
15	-19,6	-19,7	-19	-19,5	-0,6	-0,2
18	-23,3	-23,3	-23,3	-23,3	0	0
20	-25,6	-25,7	-25,4	-25,4	-0,2	-0,3
	Compression normale	Forte compression	Compression normale	Forte compression	Compression normale	Forte compression

La comparaison des valeurs calculées avec les rapports de protection RF de la Recommandation UIT-R BS.560 montre que l'erreur de calcul est inférieure à 0,6 dB.

FIGURE 14

**Rapports de protection RF relatifs dans le cas de signaux MA brouillés
par d'autres signaux MA**



BS.1615-14

5 Application dans le cas de signaux à modulation numérique

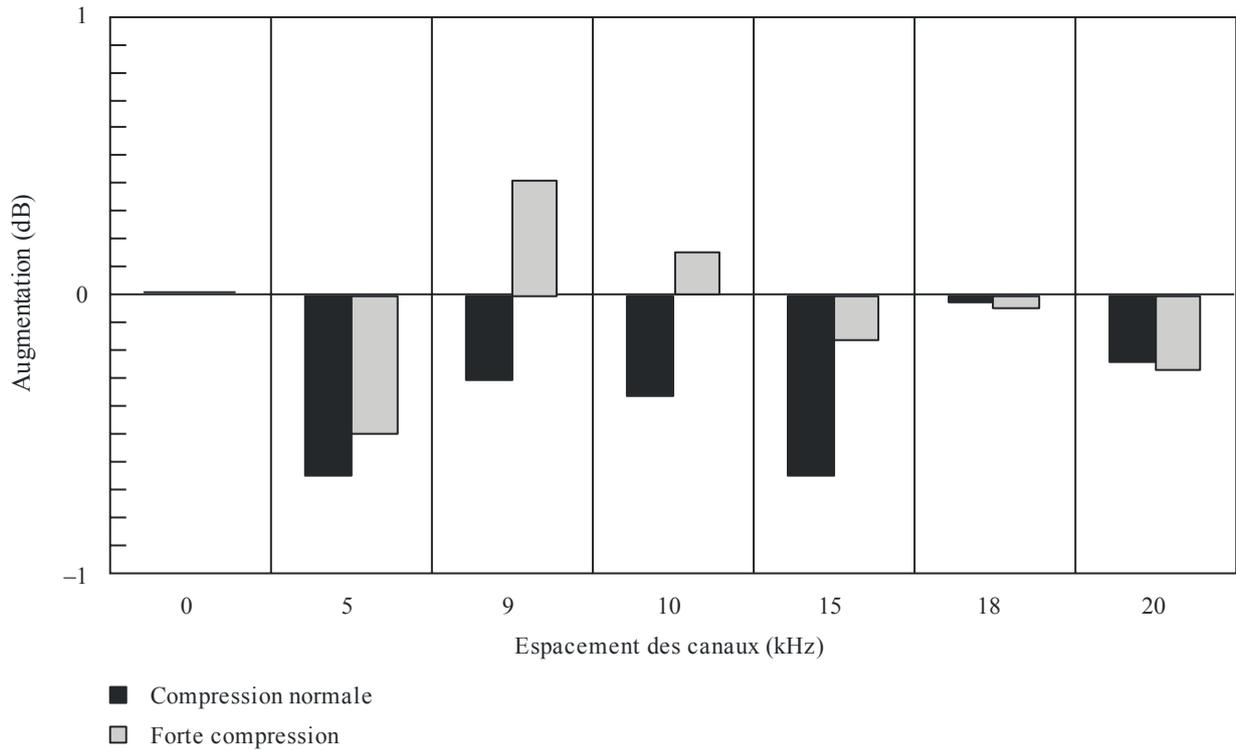
La faible erreur de calcul relative à la détermination des rapports de protection RF dans le cas de signaux MA brouillés par d'autres signaux MA montre qu'on peut aussi utiliser cette méthode avec une précision suffisante pour calculer les rapports de protection RF dans le cas de signaux MA brouillés par des signaux à modulation numérique, sous réserve que le spectre du signal numérique brouilleur soit connu.

Dans le cas de signaux à modulation numérique brouillés par des signaux MA ou par d'autres signaux à modulation numérique, la courbe de sélectivité et les caractéristiques de démodulation du récepteur doivent être connues. Cette méthode ne peut donc être appliquée que dans certaines limites, par exemple sous réserve de rechercher l'influence de différents spectres sur la base de résultats de mesure connus.

6 Résumé

Le modèle de calcul décrit a été utilisé pour la détermination de rapports de protection RF pour la DSB dans les bandes au-dessous de 30 MHz attribuées à la radiodiffusion. La précision obtenue est suffisante aux fins de la planification. Il convient, pour les calculs, d'utiliser des spectres d'émetteur mesurés ou un gabarit spectral répondant aux exigences relatives aux émissions hors bande. C'est uniquement en cas de besoin qu'il convient de vérifier les résultats de calcul et de les compléter par des résultats de mesure.

FIGURE 15
**Erreur de calcul des rapports de protection RF dans le cas de signaux MA
 brouillés par d'autres signaux MA**



Appendice 3 à l'Annexe 2

Rapports de protection RF calculés pour la DSB (système DRM) avec des largeurs de bande de 18 et 20 kHz aux fréquences inférieures à 30 MHz

1 Généralités

La Recommandation UIT-R BS.1615, approuvée par l'AR-03, donnait à l'origine des renseignements sur les rapports de protection RF dans le cas de signaux DRM avec des largeurs de bande de 4,5 kHz, 5 kHz, 9 kHz et 10 kHz.

Toutefois, en 2001 et jusqu'au début de 2002, l'avant-projet de nouvelle Recommandation élaborée par le Groupe d'action 6/7 de l'UIT-R (APNR-2001), donnait des renseignements sur les rapports de protection RF pour les signaux DRM avec des largeurs de bande de 4,5 kHz, 9 kHz, 10 kHz, 18 kHz et 20 kHz. Dans le cadre des travaux effectués par le GA 6/7 en 2002, les largeurs de bande de 18 kHz et 20 kHz ont été supprimées.

Le présent Appendice décrit la méthode utilisée pour inclure dans la Recommandation UIT-R BS.1615 les valeurs des rapports de protection pour les signaux DRM avec des largeurs de bande de 18 et 20 kHz.

2 Paramètres de base – rappel

2.1 Largeurs de bande DRM

TABLEAU 31

Largeurs de bande pour diverses combinaisons associées au mode DRM (Hz)

Mode	0	1	2	3	4	5
A	4 208	4 708	8 542	9 542	17 208	19 208
B	4 266	4 828	8 578	9 703	17 203	19 266
C				9 477		19 159
D				9 536		19 179
B_{DRM} (kHz)	4.5	5	9	10	18	20

Remarque: Il convient de noter que les largeurs de bandes exactes dans les cas A4, A5, B4, B5, C5, D5 ne correspondent pas au double des largeurs de bande dans les cas A2, A3, B2, B3, C3, D3. En voici quelques exemples:

A2 = 8 542 Hz	2 × A2 = 17 084 Hz	A4 = 17 208 Hz
A3 = 9 542 Hz	2 × A3 = 19 084 Hz	A5 = 19 208 Hz
B3 = 9 703 Hz	2 × B3 = 19 406 Hz	B5 = 19 266 Hz
C3 = 9 477 Hz	2 × C3 = 18 954 Hz	C5 = 19 159 Hz
D3 = 9 536 Hz	2 × D3 = 19 072 Hz	D5 = 19 179 Hz

2.2 Gabarit spectral

En 2001, les caractéristiques du gabarit spectral de l'émetteur ont été calculées conformément à la Recommandation UIT-R SM.328-11 (§ 6.3.3), à partir des largeurs de bande exactes F du Tableau 31. L'affaiblissement est de 35 dB à $\pm 0,57 F$; au-delà de ce point, la pente est de -12 dB/octave jusqu'à -60 dB.

Un exemple de gabarit pour le type d'occupation spectrale 2 (9 kHz) est donné sur la Fig. 16 (avec les courbes de filtre pour les récepteurs MA et numériques).

En 2002, les caractéristiques du gabarit spectral ont été modifiées. L'affaiblissement des signaux DRM entre:

$\pm 0,50$ et $\pm 0,53$ de la largeur de bande (F) est de 30 dB, et non pas de 35 dB, à $\pm 0,57 F$. Au-dessus et au-dessous de $\pm 0,53 F$ jusqu'à -60 dB, on peut prendre pour hypothèse une pente de -12 dB/octave.

Un exemple de gabarit pour le type d'occupation spectrale 3 (10 kHz) est donné sur la Fig. 17 (avec également les courbes de filtre pour les récepteurs MA et numériques).

La pente plus forte entre $\pm 0,5$ et $\pm 0,53 F$ du spectre DRM influe beaucoup sur le rapport de protection RF dans le cas d'une réception en mode DRM dans le canal adjacent.

FIGURE 16
Gabarit spectral en 2001

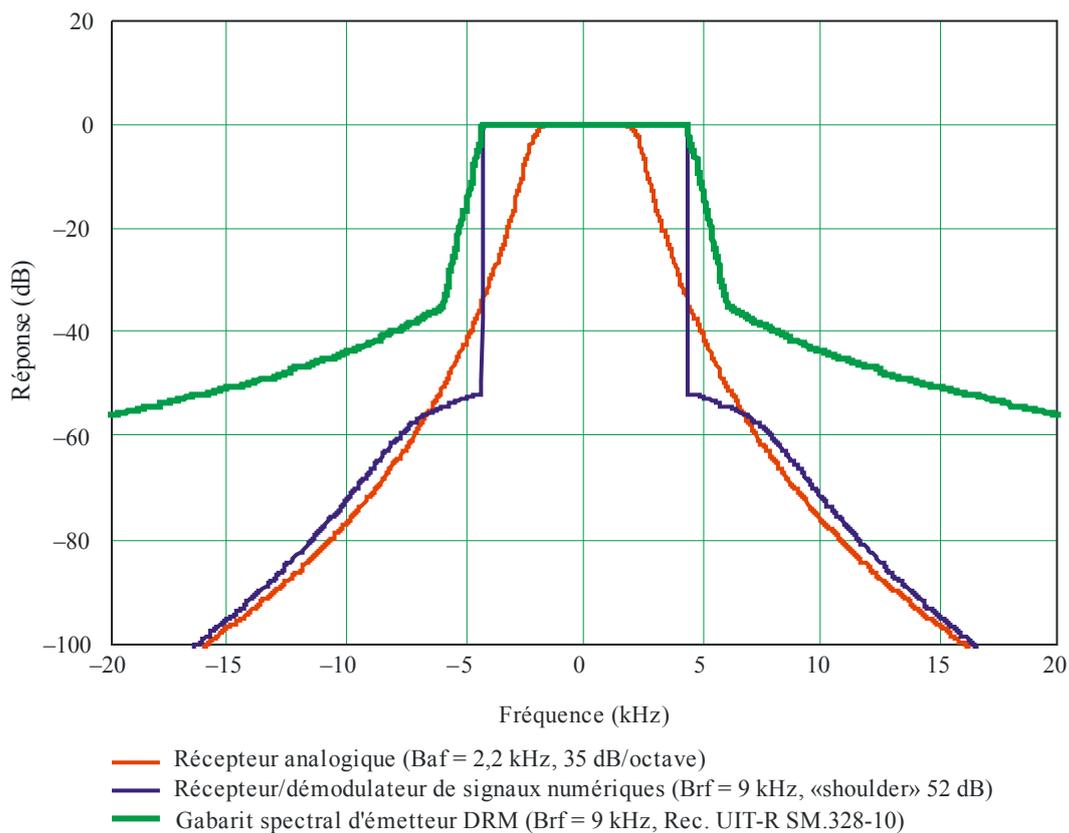
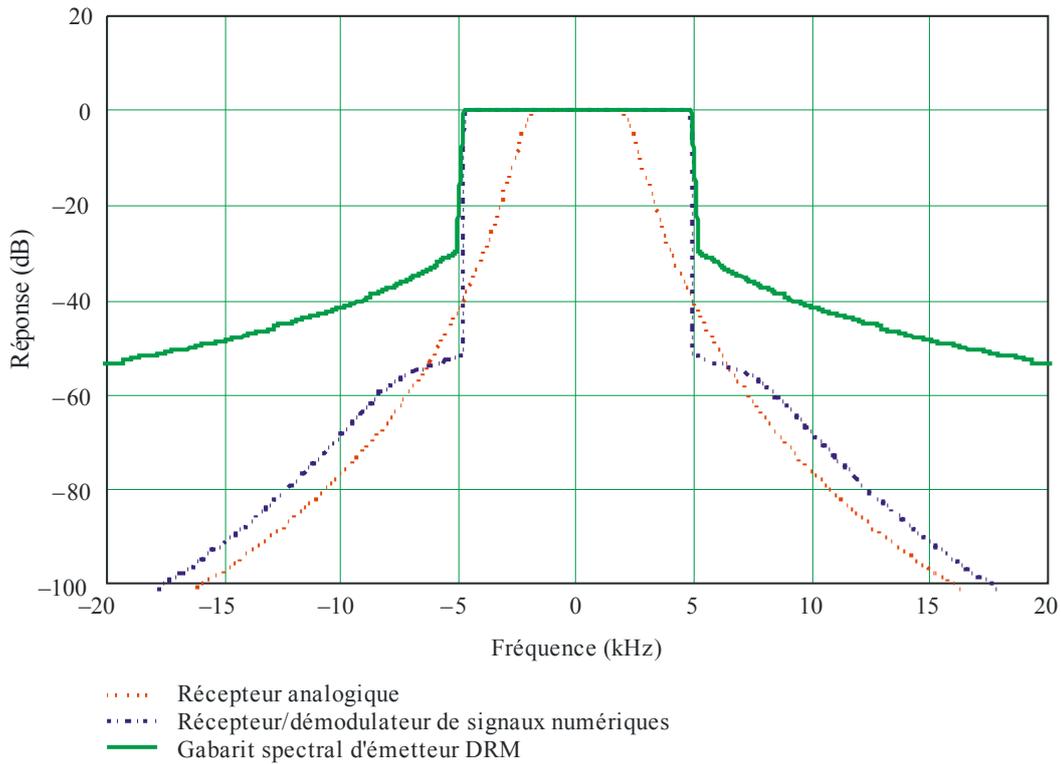


FIGURE 17

Gabarit spectral de la Recommandation UIT-R BS.1615



BS.1615-17

2.3 Signal DRM

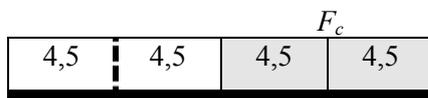
Largeur de bande = 9 kHz



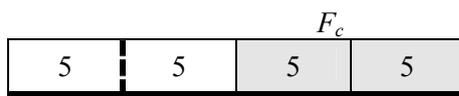
Largeur de bande = 10 kHz



Largeur de bande = 18 kHz



Largeur de bande = 20 kHz



Remarque: La «fréquence centrale ou fréquence de référence F_c » n'existe pas physiquement, mais est utilisée pour désigner la fréquence centrale d'un canal DRM utilisant des largeurs de bande de 9 kHz et 10 kHz.

Pour des largeurs de bande de 18 kHz et 20 kHz, la «fréquence de référence F_c » a la même position que pour 9 et 10 kHz. En d'autres termes, la fréquence de référence d'un signal DRM de 18 kHz ou 20 kHz n'est pas située au milieu de la largeur de bande.

2.4 Valeurs vraies et valeurs relatives des rapports de protection

Dans le paragraphe suivant, il sera fait mention de tableaux indiquant soit des «valeurs vraies» des rapports de protection (APNR-2001), soit des «valeurs relatives» des rapports de protection (Recommandation UIT-R BS.1615).

Dans le cas d'un signal MA brouillé par un signal DRM, on obtient le rapport de protection RF absolu pour protéger le service MA existant en ajoutant le rapport de protection AF recherché (A_{AF}) à l'aide de la formule suivante:

$$A_{RF} = A_{RF_relative} + A_{AF}$$

Inversement,

$$A_{RF_relative} = A_{RF} - A_{AF}$$

Dans le cas d'un signal DRM brouillé par un signal MA, on obtient le rapport de protection RF pour un signal DRM en effectuant un calcul similaire. Au lieu du rapport de protection AF, on prend en considération le rapport S/I requis pour un TEB donné:

$$A_{RF} = A_{RF_relative} + S/I$$

Inversement,

$$A_{RF_relative} = A_{RF} - S/I$$

Les rapports de protection RF sont donnés pour différents espacements fréquentiels entre le signal brouilleur et le signal utile, allant de -20 kHz à +20 kHz.

Dans les tableaux «signal MA brouillé par un signal DRM», $f_{unwanted} - f_{wanted} = \Delta$ a la signification suivante:

Si l'espacement fréquentiel est $\Delta = -10$ kHz, f_{DRM} est inférieur à f_{wanted} de 10 kHz.

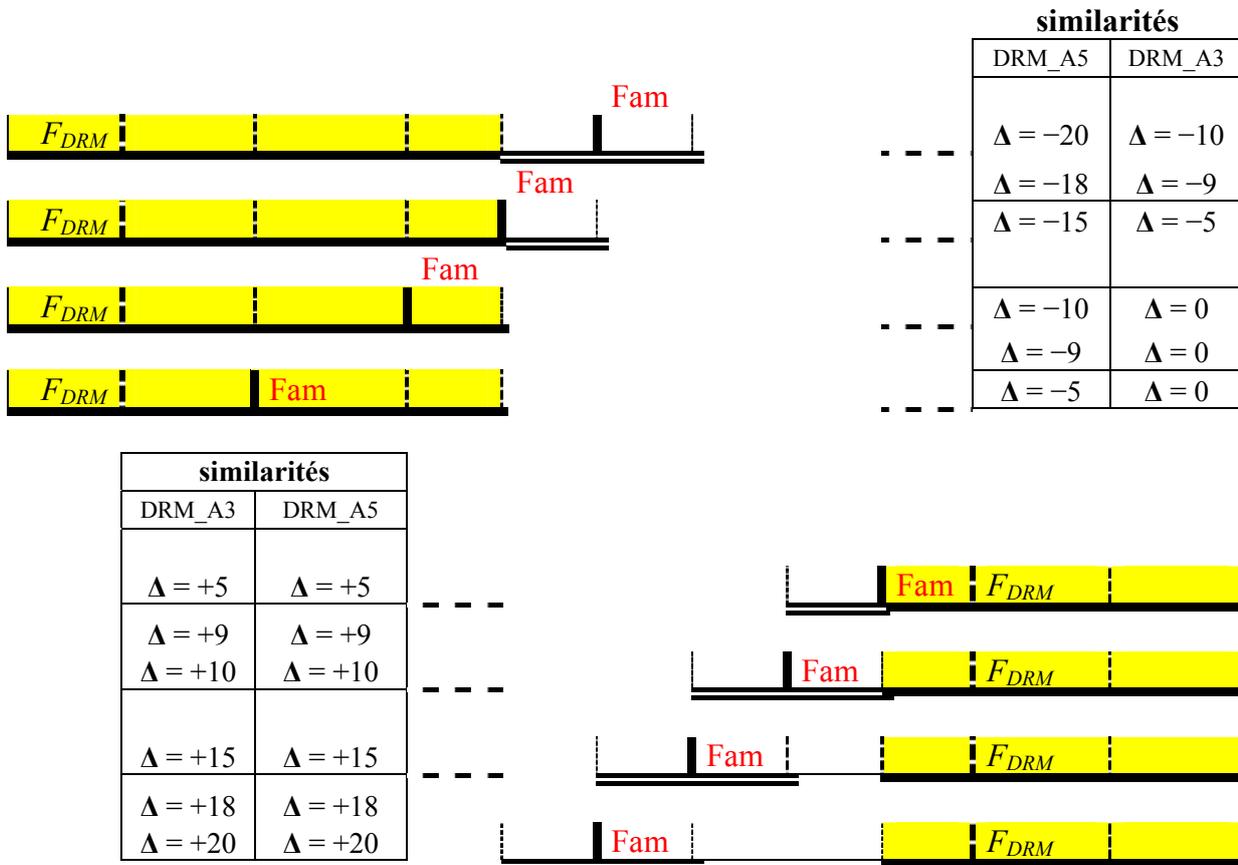
Si l'espacement fréquentiel est $\Delta = +15$ kHz, f_{DRM} est supérieur à f_{wanted} de 15 kHz.

3 Méthode de calcul des rapports de protection pour des signaux DRM à 18 et 20 kHz

- Utiliser les derniers tableaux établis en 2001 par le GA 6/7 pour des largeurs de bande de 18 et 20 kHz et pour un gabarit spectral présentant un affaiblissement de 35 dB à $\pm 0,57$ F.
- Calculer le rapport de protection relatif à partir de ces tableaux (avec $A_{AF} = 17$ dB).
- Utiliser les tableaux sous leur forme finale de la Recommandation UIT-R BS.1615 établis pour un gabarit spectral présentant un affaiblissement de 30 dB à $\pm 0,53$ F.
- Calculer les différences d entre les rapports de protection (RP) relatifs entre les valeurs calculées en 2001 et les valeurs indiquées dans la Recommandation UIT-R BS.1615 pour des signaux DRM ayant des largeurs de bande de 10 kHz au maximum.
- Appliquer ces différences d aux valeurs du RP établies en 2001, en tenant compte des positions des signaux brouilleurs et des signaux utiles ainsi que des similarités.

Positions des signaux brouilleurs (DRM) et des signaux utiles (MA) – Similarités.

$$\Delta = f_{unwanted} - f_{wanted}$$



Similarités: Compte tenu des positions des signaux DRM, il existe des similarités entre DRM_A3 et DRM_A5.

Pour $\Delta = f_{unwanted} - f_{wanted}$

DRM_A5 à $\Delta = -20$ kHz/18 kHz	équivalent à DRM_A3 à $\Delta = -10$ kHz/9 kHz
DRM_A5 à $\Delta = -15$ kHz	équivalent à DRM_A3 à $\Delta = -5$ kHz
DRM_A5 à $\Delta = -10$ kHz/9 kHz	équivalent à DRM_A3 à $\Delta = 0$ kHz
DRM_A5 à $\Delta = -5$ kHz	équivalent à DRM_A3 à $\Delta = 0$ kHz
DRM_A5 à $\Delta = 0$ kHz	équivalent à DRM_A3 à $\Delta = 0$ kHz
DRM_A5 à $\Delta = +5$ kHz	équivalent à DRM_A3 à $\Delta = +5$ kHz
DRM_A5 à $\Delta = +10$ kHz/9 kHz	équivalent à DRM_A3 à $\Delta = +10$ kHz/9 kHz
DRM_A5 à $\Delta = +15$ kHz	équivalent à DRM_A3 à $\Delta = +15$ kHz
DRM_A5 à $\Delta = +20$ kHz/18 kHz	équivalent à DRM_A3 à $\Delta = +20$ kHz/18 kHz

3.1 Signal MA brouillé par un signal DRM

DRM_A2, A3, B2, B3, C3 et D3 seront pris en compte dans les Tableaux élaborés par le GA 6/7 en 2001 et dans la Recommandation UIT-R BS.1615.

Méthode:

Etape 1: tableau initial de l'APNR_01 en 2001

Etape 2: tableau final de la Recommandation UIT-R BS.1615

Etape 3: transformation des valeurs vraies du RP de l'APNR_01 en valeurs relatives dans le cas d'un signal MA brouillé par un signal DRM,

compte tenu de la formule: $A_{RF_relative} = A_{RF} - A_{AF}$

Etape 4: calcul des différences «d» entre les valeurs relatives du RP données dans la Recommandation UIT-R BS.1615 et les RP donnés dans l'APNR_01

3.1.1 Cas: Mode A_9 kHz et Mode A_18 kHz.

appliquer «d» aux RP relatifs de l'APNR_01 pour des largeurs de bande de 18 kHz, en tenant compte des similarités.

3.1.2 Cas: Mode A_10 kHz et Mode A_20 kHz.

appliquer «d» aux RP relatifs de l'APNR_01 pour des largeurs de bande de 20 kHz, en tenant compte des similarités.

3.1.3 Cas: Mode B_9 kHz et Mode B_18 kHz.

appliquer «d» aux RP relatifs de l'APNR_01 pour des largeurs de bande de 18 kHz, en tenant compte des similarités.

3.1.4 Cas: Mode B_10 kHz et Mode B_20 kHz.

appliquer «d» aux RP relatifs de l'APNR_01 pour des largeurs de bande de 20 kHz, en tenant compte des similarités.

3.1.5 Cas: Mode C_10 kHz et Mode C_20 kHz.

appliquer «d» aux RP relatifs de l'APNR_01 pour des largeurs de bande de 20 kHz, en tenant compte des similarités.

3.1.6 Cas: Mode D_10 kHz et Mode D_20 kHz.

appliquer «d» aux RP relatifs de l'APNR_01 pour des largeurs de bande de 20 kHz, en tenant compte des similarités.

Etape 1

TABLEAU 1 (APNR_2001)

Rapports de protection RF entre systèmes de radiodiffusion au-dessous de 30 MHz (dB)
(MAQ-64, niveau de protection 1)

Signal MA brouillé par un signal DRM

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceurment fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres		
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/N (dB)	A_{AF} (dB)
0	MA	AM	-38,4	-36,3	-32,5	-18,5	-12,0	14,5	17,0	14,5	-12,0	-18,5	-32,5	-36,3	-38,4	9		17
1	MA	DRM_A0	-33,5	-33,5	-32,3	-18,4	-10,9	23,3	23,4	-13,6	-30,2	-31,6	-33,5	-33,5	-33,5	4,5		17
2	MA	DRM_A1	-34,0	-33,8	-31,2	-15,0	-6,7	23,0	23,0	-13,8	-29,3	-31,0	-34,0	-34,0	-34,0	5		17
3	MA	DRM_A2	-32,2	-30,3	-26,9	-17,3	-11,5	20,3	23,4	20,3	-11,5	-17,3	-26,9	-30,3	-32,2	9		17
4	MA	DRM_A3	-30,8	-28,9	-25,5	-14,6	-7,1	19,9	22,9	19,9	-7,1	-14,6	-25,5	-28,9	-30,8	10		17
5	MA	DRM_A4	-18,1	-9,1	15,6	20,3	20,3	20,3	20,3	17,2	-9,1	-15,7	-22,6	-25,2	-26,7	18		17
6	MA	DRM_A5	-11,5	5,1	16,9	19,9	19,9	19,9	19,9	16,9	-3,4	-11,5	-21,7	-24,2	-25,7	20		17
7	MA	DRM_B0	-33,6	-33,6	-32,3	-18,3	-10,8	23,3	23,4	-13,4	-29,9	-31,5	-33,6	-33,6	-33,6	4,5		17
8	MA	DRM_B1	-34,1	-33,8	-30,9	-14,5	-5,9	22,9	22,9	-13,5	-29,1	-30,7	-34,1	-34,1	-34,1	5		17
9	MA	DRM_B2	-32,2	-30,2	-26,9	-17,2	-11,4	20,3	23,4	20,3	-11,4	-17,2	-26,9	-30,2	-32,2	9		17
10	MA	DRM_B3	-30,6	-28,6	-25,3	-14,2	-6,2	19,8	22,8	19,8	-6,2	-14,2	-25,3	-28,6	-30,6	10		17
11	MA	DRM_B4	-18,1	-9,1	15,6	20,3	20,3	20,3	20,3	17,2	-9,1	-15,7	-22,6	-25,2	-26,7	18		17
12	MA	DRM_B5	-11,5	5,1	16,9	19,8	19,8	19,8	19,8	16,9	-2,8	-11,0	-21,6	-24,1	-25,6	20		17
13	MA	DRM_C3	-30,9	-28,9	-25,6	-14,8	-7,4	19,9	22,9	19,9	-7,4	-14,8	-25,6	-28,9	-30,9	10		17
14	MA	DRM_C5	-11,9	4,7	16,9	19,9	19,9	19,9	19,9	16,9	-3,4	-11,6	-21,7	-24,2	-25,7	20		17
15	MA	DRM_D3	-30,8	-28,9	-25,5	-14,7	-7,1	19,9	22,9	19,9	-7,1	-14,7	-25,5	-28,9	-30,8	10		17
16	MA	DRM_D5	-12,2	4,4	16,9	19,9	19,9	19,9	19,9	17,0	-2,9	-11,1	-21,6	-24,1	-25,6	20		17

MA: signal MA.

DRM_A0: signal DRM, mode de fiabilité A, type d'occupation spectrale 0.

Etape 2

TABLEAU 2 (Recommandation UIT-R BS.1615)

Rapports de protection RF relatifs entre systèmes de radiodiffusion au-dessous de 30 MHz (dB)
Signal MA brouillé par un signal numérique

Signal utile	Signal brouilleur	Espaceurment fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)												Paramètres		
		-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	$A_{AF}^{(1),(2)}$ (dB)
AM	DRM_A0	-50,4	-50,4	-49,1	-35,6	-28,5	6,5	6,6	-31,1	-46,9	-48,3	-50,4	-50,4	-50,4	4,5	-
AM	DRM_A1	-50,9	-50,6	-47,9	-32,5	-24,5	6,1	6,1	-31,3	-46	-47,7	-50,9	-50,9	-50,9	5	-
AM	DRM_A2	-48,9	-47	-43,6	-34,5	-29,8	3,4	6,6	3,4	-29,8	-34,5	-43,6	-47	-48,9	9	-
AM	DRM_A3	-47,4	-45,5	-42,1	-32,4	-26,5	3,1	6,1	3,1	-26,5	-32,4	-42,1	-45,5	-47,4	10	-
AM	DRM_B0	-50,4	-50,4	-49	-35,5	-28,4	6,4	6,6	-30,9	-46,7	-48,2	-50,4	-50,4	-50,4	4,5	-
AM	DRM_B1	-51	-50,5	-47,6	-32	-23,8	6	6	-31,1	-45,7	-47,4	-51	-51	-51	5	-
AM	DRM_B2	-48,8	-46,9	-43,5	-34,4	-29,7	3,4	6,5	3,4	-29,7	-34,4	-43,5	-46,9	-48,8	9	-
AM	DRM_B3	-47,2	-45,3	-41,9	-32	-25,9	3	6	3	-25,9	-32	-41,9	-45,3	-47,2	10	-
AM	DRM_C3	-47,5	-45,6	-42,2	-32,6	-26,7	3,1	6,1	3,1	-26,7	-32,6	-42,2	-45,6	-47,5	10	-
AM	DRM_D3	-47,4	-45,5	-42,2	-32,4	-26,5	3,1	6,1	3,1	-26,5	-32,4	-42,2	-45,5	-47,4	10	-

A_{AF} : rapport de protection audiofréquence.

DRM_A0: signal DRM, mode de fiabilité A, type d'occupation spectrale 0.

- (1) Pour calculer le rapport de protection RF dans le cas d'un signal MA brouillé par un signal numérique, on ajoute aux valeurs de ce Tableau une valeur appropriée du rapport de protection audiofréquence conformément à un scénario de planification donné.
- (2) Les valeurs présentées dans ce Tableau concernent le cas particulier d'une forte compression du signal MA. Dans un souci de cohérence avec le Tableau 25, on a supposé que le signal MA avait la même profondeur de modulation, à savoir celle qui est associée à une forte compression. Afin d'assurer une protection suffisante aux signaux MA avec compression normale (voir l'Appendice 1 à l'Annexe 2), il convient d'augmenter chaque valeur du Tableau pour tenir compte de la différence entre compression normale et forte compression.

Étapes 3 + 4 (voir les tableaux suivants)

Signal MA brouillé par un signal DRM
Rapports de protection RF entre systèmes de radiodiffusion au-dessous de 30 MHz (dB)
(MAQ-64, niveau de protection 1)

3.1.1 Mode DRM_A2_9 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres		
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/N (dB)	A_{AF} (dB)
3	MA	DRM_A2	-32,2	-30,3	-26,9	-17,3	-11,5	20,3	23,4	20,3	-11,5	-17,3	-26,9	-30,3	-32,2	9		17
3a	MA	A2/AREL	-49,2	-47,3	-43,9	-34,3	-28,5	3,3	6,4	3,3	-28,5	-34,3	-43,9	-47,3	-49,2	9		17
3b	MA	DRM_A2 Rec. UIT-R BS.1615	-48,9	-47	-43,6	-34,5	-29,8	3,4	6,6	3,4	-29,8	-34,5	-43,6	-47	-48,9	9		17
diff.	MA	d	0,3	0,3	0,3	-0,2	-1,3	0,1	0,2	0,1	-1,3	-0,2	0,3	0,3	0,3	9		17

Pour obtenir le rapport A_{RF_REL} figurant dans la Recommandation UIT-R BS.1615 (DRM_A2), ajouter au rapport A_{RF_REL} figurant dans le Document 6-7/21 la différence [3b-3a].

Mode DRM_A4_18 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres		
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/N (dB)	A_{AF} (dB)
5	MA	DRM_A4	-18,1	-9,1	15,6	20,3	20,3	20,3	20,3	17,2	-9,1	-15,7	-22,6	-25,2	-26,7	18		17
5	MA	A4/AREL	-35,1	-26,1	-1,4	3,3	3,3	3,3	3,3	0,2	-26,1	-32,7	-39,6	-42,2	-43,7	18		17
		d similaire	-0,2	-1,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	-1,3	-0,2	0,3	0,3	0,3			
Nouveau 5	MA	A4/AREL	-35,3	-27,4	-1,3	3,5	3,5	3,5	3,5	0,3	-27,4	-32,9	-39,3	-41,9	-43,4	18		17

3.1.2 Mode DRM_A3_10 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquenciel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres		
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/N (dB)	A_{AF} (dB)
4	MA	DRM_A3	-30,8	-28,9	-25,5	-14,6	-7,1	19,9	22,9	19,9	-7,1	-14,6	-25,5	-28,9	-30,8	10		17
4a	MA	A3/ A_{REL}	-47,8	-45,9	-42,5	-31,6	-24,1	2,9	5,9	2,9	-24,1	-31,6	-42,5	-45,9	-47,8	10		17
4b	MA	DRM_A3 Rec. UIT-R BS.1615	-47,4	-45,5	-42,1	-32,4	-26,5	3,1	6,1	3,1	-26,5	-32,4	-42,1	-45,5	-47,4	10		17
diff.	MA	d	0,4	0,4	0,4	-0,8	-2,4	0,2	0,2	0,2	-2,4	-0,8	0,3	0,4	0,4			

Pour obtenir le rapport A_{RF_REL} figurant dans la Recommandation UIT-R BS.1615 (DRM_A3), ajouter au rapport A_{RF_REL} figurant dans le Document 6-7/21 la différence [4b-4a].

Mode DRM_A5_20 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquenciel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres		
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/N (dB)	A_{AF} (dB)
6	MA	DRM_A5	-11,5	5,1	16,9	19,9	19,9	19,9	19,9	16,9	-3,4	-11,5	-21,7	-24,2	-25,7	20		17
6	MA	A5/ A_{REL}	-28,5	-12,1	-0,1	2,9	2,9	2,9	2,9	-0,1	-20,4	-28,5	-38,7	-41,2	-42,7	20		17
		d similaire	-0,8	-2,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	-2,4	-0,8	0,3	0,4	0,4			
Nouveau 6	MA	A5/A_{REL}	-29,3	-14,5	0,1	3,1	3,1	3,1	3,1	0,1	-22,8	-29,3	-38,4	-40,8	-42,3	20		17

3.1.3 Mode B2_9 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres		
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/N (dB)	A_{AF} (dB)
9	MA	DRM_B2	-32,2	-30,2	-26,9	-17,2	-11,4	20,3	23,4	20,3	-11,4	17,2	-26,9	-30,2	-32,2	9		17
9a	MA	B2/ A_{REL}	-49,2	-47,2	-43,9	-34,2	-28,4	3,3	6,4	3,3	-28,4	-34,2	-43,9	-47	-49,2	9		17
9b	MA	DRM_B2 Rec. UIT-R BS.1615	-48,8	-46,9	-43,5	-34,4	-29,7	3,4	6,5	3,4	-29,7	-34,4	-43,5	-46,9	-48,8	9		17
diff.	9a-9b	d	0,4	0,3	0,4	-0,2	-1,3	0,1	0,1	0,1	-1,3	-0,2	0,4	0,3	0,4			

Pour obtenir le rapport A_{RF_REL} figurant dans la Recommandation UIT-R BS.1615 (DRM_B2), ajouter au rapport A_{RF_REL} figurant dans le Document 6-7/21 la différence [9b-9a].

Mode B4_18 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres		
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/N (dB)	A_{AF} (dB)
11	MA	DRM_B4	-18,1	-9,1	15,6	20,3	20,3	20,3	20,3	17,2	-9,1	-15,7	-22,6	-25,2	-26,7	18		17
11	MA	B4/ A_{REL}	-35,1	-26,1	-1,4	3,3	3,3	3,3	3,3	0,2	-26,1	-32,7	-39,6	-42,2	-43,7	18		17
		d similaire	-0,2	-1,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-1,3	-0,2	0,4	0,3	0,4			
Nouveau 11	MA	B4/A_{REL}	-35,3	-27,4	-1,3	3,4	3,4	3,4	3,4	0,3	-27,4	-32,9	-39,2	-41,9	-43,3	18		17

3.1.4 Mode B3_10 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquentiel $f_{brouilleur} - f_{utile}$ (kHz)													Paramètres		
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/N (dB)	A_{AF} (dB)
10	MA	DRM_B3	-30,6	-28,6	-25,3	-14,2	-6,2	19,8	22,8	19,8	-6,2	-14,2	-25,3	-28,6	-30,6	10		17
10a		B3/ A_{REL}	-47,6	-45,6	-42,3	-31,2	-23,2	2,8	5,8	2,8	-23,2	-31,2	-42,3	-45,6	-47,6	10		17
10b	MA	DRM_B3 Rec. UIT-R BS.1615	-47,2	-45,3	-41,9	-32	-25,9	3	6	3	-25,9	-32	-41,9	-45,3	-47,2	10		17
diff.	10a-10b	d	0,4	0,3	0,4	-0,8	-2,7	0,2	0,2	0,2	-2,7	-0,8	0,4	0,3	0,4			

Pour obtenir le rapport A_{RF_REL} figurant dans la Recommandation UIT-R BS.1615 (DRM_B3), ajouter au rapport A_{RF_REL} figurant dans le Document 6-7/21 la différence [10b-10a].

Mode B5_20 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquentiel $f_{brouilleur} - f_{utile}$ (kHz)													Paramètres		
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/N (dB)	A_{AF} (dB)
12	MA	DRM_B5	-11,5	5,1	16,9	19,8	19,8	19,8	19,8	16,9	-2,8	-11,0	-21,6	-24,1	-25,6	20		17
12	MA	B5/ A_{REL}	-28,5	-11,9	-0,1	2,8	2,8	2,8	2,8	-0,1	-19,8	-28	-38,6	-41,1	-42,6	20		17
		d similaire	-0,8	-2,7	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	-2,7	-0,8	0,4	0,2	0,4			
Nouveau 12	MA	B5/A_{REL}	-29,3	-14,6	0,1	3	3	3	3	0,1	-22,5	-28,8	-38,2	-40,9	-42,2	20		17

3.1.5 Mode DRM_C3_10 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquenciel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres		
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/N (dB)	A_{AF} (dB)
13	MA	DRM_C3	-30,9	-28,9	-25,6	-14,8	-7,4	19,9	22,9	19,9	-7,4	-14,8	-25,6	-28,9	-30,9	10		17
13a	MA	$C3/A_{\text{REL}}$	-47,9	-45,9	-42,6	-31,8	-24,4	2,9	5,9	2,9	-24,4	-31,8	-42,6	-45,9	-47,9	10		17
13b	MA	DRM_C3 Rec. ITU-R BS.1615	-47,5	-45,6	-42,2	-32,6	-26,7	3,1	6,1	3,1	-26,7	-32,6	-42,2	-45,6	-47,5	10		17
diff.	MA	d	0,40	0,30	0,40	-0,80	-2,30	0,20	0,20	0,20	-2,30	-0,80	0,40	0,30	0,40	10		17

Pour obtenir le rapport $A_{\text{RF_REL}}$ figurant dans la Recommandation UIT-R BS.1615 (DRM_C3), ajouter au rapport $A_{\text{RF_REL}}$ figurant dans le Document 6-7/21 la différence [13b-13a].

Mode DRM_C5_20 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquenciel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres		
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/N (dB)	A_{AF} (dB)
14	MA	DRM_C5	-11,9	4,7	16,9	19,9	19,9	19,9	19,9	16,9	-3,4	-11,6	-21,7	-24,2	-25,7	20		17
14	MA	$C5/A_{\text{REL}}$	-28,9	-12,3	-0,1	2,9	2,9	2,9	2,9	-0,1	-20,4	-28,6	-38,7	-41,2	-42,7	20		17
		d similaire	-0,8	-2,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,20	-2,30	-0,80	0,40	0,30	0,40			
Nouveau 14	MA	$C5/A_{\text{REL}}$	-29,7	-14,6	0,1	3,1	3,1	3,1	3,1	0,1	-22,7	-29,4	-38,3	-40,9	-42,3	20		17

3.1.6 Mode DRM_D3_10 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquenciel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres		
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/N (dB)	A_{AF} (dB)
15	MA	DRM_D3	-30,8	-28,9	-25,5	-14,7	-7,1	19,9	22,9	19,9	-7,1	-14,7	-25,5	-28,9	-30,8	10		17
15a	MA	D3/ A_{REL}	-47,8	-45,9	-42,5	-31,7	-24,1	2,9	5,9	2,9	-24,1	-31,7	-42,5	-45,9	-47,8	10		17
15b	MA	DRM_D3 Rec. UIT-R BS.1615	-47,4	-45,5	-42,2	-32,4	-26,5	3,1	6,1	3,1	-26,5	-32,4	-42,2	-45,5	-47,4	10		17
diff.	MA	d	0,40	0,40	0,30	-0,70	-2,40	0,20	0,20	0,20	-2,40	-0,70	0,30	0,40	0,40	10		17

Pour obtenir le rapport $A_{\text{RF_REL}}$ figurant dans la Recommandation UIT-R BS.1615 (DRM_D3), ajouter au rapport $A_{\text{RF_REL}}$ figurant dans le Document 6-7/21 la différence [15b-15a].

Mode DRM_D5_20 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquenciel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres		
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/N (dB)	A_{AF} (dB)
16	MA	DRM_D5	-12,2	4,4	16,9	19,9	19,9	19,9	19,9	17,0	-2,9	-11,1	-21,6	-24,1	-25,6	20		17
16	MA	D5/ A_{REL}	-29,2	-12,6	-0,1	2,9	2,9	2,9	2,9	0	-19,9	-28,1	-38,6	-41,1	-42,6	20		17
		d similaire	-0,70	-2,40	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	-2,40	-0,70	0,30	0,40	0,40			
Nouveau 6	MA	D5/A_{REL}	-29,9	-15	0,1	3,1	3,1	3,1	3,1	0,2	-22,3	-28,8	-38,3	-40,7	-42,2	20		17

3.2 Signal DRM brouillé par un signal DRM, modes identiques

Dans le présent paragraphe, nous appliquons la même méthode que celle qui est décrite au § 3, en tenant compte du fait qu'il y a lieu d'adapter comme il convient les similarités.

Les chiffres d'origine des figures sont repris du tableau initial de l'APNR_01 de 2001 (voir le Tableau 3) et du tableau final de la Recommandation UIT-R BS.1615 (voir le Tableau 4).

Les calculs sont décrits dans les paragraphes suivants:

- 3.2.1 Les nouveaux chiffres pour le mode DRM_A4_18 kHz sont tirés de l'analyse effectuée pour le mode DRM_A2_9 kHz
- 3.2.2 Les nouveaux chiffres pour le mode DRM_A5_20 sont tirés de l'analyse effectuée pour le mode DRM_A3_10 kHz
- 3.2.3 Les nouveaux chiffres pour le mode DRM_B4_18 kHz sont tirés de l'analyse effectuée pour le mode DRM_B2_9 kHz
- 3.2.4 Les nouveaux chiffres pour le mode DRM_B5_20 kHz sont tirés de l'analyse effectuée pour le mode DRM_B3_10 kHz
- 3.2.5 Les nouveaux chiffres pour le mode DRM_C5_20 kHz sont tirés de l'analyse effectuée pour le mode DRM_C3_10 kHz
- 3.2.6 Les nouveaux chiffres pour le mode DRM_D5_20 kHz sont tirés de l'analyse effectuée pour le mode DRM_D3_10 kHz

TABLEAU 3 (APNR_2001)

Rapports de protection RF entre systèmes de radiodiffusion au-dessous de 30 MHz (dB)
(MAQ-64, niveau de protection 1)
Signal DRM brouillé par un signal DRM (modes identiques)

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel <i>f_{brouilleur} - f_{utile} (kHz)</i>													Paramètres		
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	<i>B_{DRM}</i> (kHz)	<i>S/N</i> (dB)	<i>A_{AF}</i> (dB)
0	MA	MA	-38,4	-36,3	-32,5	-18,5	-12,0	14,5	17,0	14,5	-12,0	-18,5	-32,5	-36,3	-38,4	9		17
33	DRM_A0	DRM_A0	-43,6	-43,5	-43,6	-39,2	-37,2	-24,8	16,4	-24,8	-37,2	-39,2	-43,6	-43,5	-43,6	4,5	16,4	
34	DRM_A1	DRM_A1	-43,6	-43,6	-43,4	-37,0	-35,0	-10,2	16,4	-10,2	-35,0	-37,0	-43,4	-43,6	-43,6	5	16,4	
35	DRM_A2	DRM_A2	-38,9	-36,9	-33,4	-24,2	-8,9	12,8	16,4	12,8	-8,9	-24,2	-33,4	-36,9	-38,9	9	16,4	
36	DRM_A3	DRM_A3	-36,8	-34,8	-31,1	-7,9	5,5	13,4	16,4	13,4	5,5	-7,9	-31,1	-34,8	-36,8	10	16,4	
37	DRM_A4	DRM_A4	-23,7	-7,6	8,2	12,9	13,4	15,1	16,4	15,1	13,4	12,9	8,2	-7,6	-23,7	18	16,4	
38	DRM_A5	DRM_A5	-6,8	5,8	10,3	13,4	13,9	15,2	16,4	15,2	13,9	13,4	10,3	5,8	-6,8	20	16,4	
39	DRM_B0	DRM_B0	-43,6	-43,6	-43,6	-38,9	-36,9	-24,2	16,4	-24,2	-36,9	-38,9	-43,6	-43,6	-43,6	4,5	16,4	
40	DRM_B1	DRM_B1	-43,6	-43,6	-43,2	-36,6	-34,5	-5,7	16,4	-5,7	-34,5	-36,6	-43,2	-43,6	-43,6	5	16,4	
41	DRM_B2	DRM_B2	-38,8	-36,8	-33,3	-23,9	-8,1	12,9	16,4	12,9	-8,1	-23,9	-33,3	-36,8	-38,8	9	16,4	
42	DRM_B3	DRM_B3	-36,5	-34,4	-30,8	-4,9	6,3	13,5	16,4	13,5	6,3	-4,9	-30,8	-34,4	-36,5	10	16,4	
43	DRM_B4	DRM_B4	-23,8	-7,7	8,2	12,9	13,4	15,1	16,4	15,1	13,4	12,9	8,2	-7,7	-23,8	18	16,4	
44	DRM_B5	DRM_B5	-6,3	5,9	10,3	13,4	13,9	15,2	16,4	15,2	13,9	13,4	10,3	5,9	-6,3	20	16,4	
45	DRM_C3	DRM_C3	-36,9	-34,9	-31,3	-9,1	5,2	13,4	16,4	13,4	5,2	-9,1	-31,3	-34,9	-36,9	10	16,4	
46	DRM_C5	DRM_C5	-7,3	5,7	10,2	13,4	13,8	15,2	16,4	15,2	13,8	13,4	10,2	5,7	-7,3	20	16,4	
47	DRM_D3	DRM_D3	-36,8	-34,8	-31,1	-8,0	5,5	13,4	16,4	13,4	5,5	-8,0	-31,1	-34,8	-36,8	10	16,4	
48	DRM_D5	DRM_D5	-7,1	5,7	10,2	13,4	13,8	15,2	16,4	15,2	13,8	13,4	10,2	5,7	-7,1	20	16,4	

MA: Signal MA.

DRM_A0: Signal DRM, mode de fiabilité A, type d'occupation spectrale 0.

TABLEAU 4 (Recommandation UIT-R BS.1615)

Rapports de protection RF relatifs entre systèmes de radiodiffusion au-dessous de 30 MHz (dB)
(MAQ-64, niveau de protection 1)
(Signal brouillé par un signal numérique (modes de fiabilité identiques et types d'occupation spectrale identiques))

Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel <i>f_{brouilleur} - f_{utile} (kHz)</i>													Paramètres	
		-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	<i>B_{DRM}</i> (kHz)	<i>S/N</i> (dB)
DRM_A0	DRM_A0	-60,1	-60	-60	-55,4	-53,4	-41,2	0	-41,2	-53,4	-55,4	-60	-60	-60,1	4,5	15,8
DRM_A1	DRM_A1	-60	-60	-59,7	-53,3	-51,3	-38,4	0	-38,4	-51,3	-53,3	-59,7	-60	-60	5	15,8
DRM_A2	DRM_A2	-55,1	-53,1	-49,6	-40,8	-38,3	-3,8	0	-3,8	-38,3	-40,8	-49,6	-53,1	-55,1	9	15,3
DRM_A3	DRM_A3	-53	-51	-47,3	-38,1	-12,1	-3,2	0	-3,2	-12,1	-38,1	-47,3	-51	-53	10	15,3
DRM_B0	DRM_B0	-60	-59,9	-60	-55,2	-53,2	-40,8	0	-40,8	-53,2	-55,2	-60	-59,9	-60	4,5	16,2
DRM_B1	DRM_B1	-60	-60	-59,5	-52,8	-50,8	-37,8	0	-37,8	-50,8	-52,8	-59,5	-60	-60	5	16,2
DRM_B2	DRM_B2	-55,1	-53,1	-49,5	-40,7	-38,1	-3,7	0	-3,7	-38,1	-40,7	-49,5	-53,1	-55,1	9	15,9
DRM_B3	DRM_B3	-52,7	-50,7	-47	-37,7	-11,1	-3,1	0	-3,1	-11,1	-37,7	-47	-50,7	-52,7	10	15,9
DRM_C3	DRM_C3	-53,2	-51,1	-47,5	-38,3	-12,6	-3,2	0	-3,2	-12,6	-38,3	-47,5	-51,1	-53,2	10	16,3
DRM_D3	DRM_D3	-53	-51	-47,4	-38,1	-12,2	-3,2	0	-3,2	-12,2	-38,1	-47,4	-51	-53	10	17,2

3.2.1 Mode DRM_A2_9 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquentiel $f_{brouilleur} - f_{utile}$ (kHz)													Paramètres		
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/N (dB)	A_{AF} (dB)
35	DRM_A2	DRM_A2	-38,9	-36,9	-33,4	-24,2	-8,9	12,8	16,4	12,8	-8,9	-24,2	-33,4	-36,9	-38,9			
35a	A2	A2/ A_{REL}	-55,3	-53,3	-49,8	-40,6	-25,3	-3,6	0	-3,6	-25,3	-40,6	-49,8	-53,3	-55,3	9		
35b	DRM_A2 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_A2 Rec. UIT-R BS.1615	-55,1	-53,1	-49,6	-40,8	-38,3	-3,8	0	-3,8	-38,3	-40,8	-49,6	-53,1	-55,1	9	15,3	
diff.	d	d	0,2	0,2	0,2	-0,2	-13	-0,2	0	-0,2	-13	-0,2	0,2	0,2	0,2	9		

Pour obtenir le rapport A_{RF_REL} de la Recommandation UIT-R BS.1615 (DRM_A4), ajouter au rapport A_{RF_REL} du Document 6-7/21 la différence [35b-35a].

Mode DRM_A4_18 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquentiel $f_{brouilleur} - f_{utile}$ (kHz)													Paramètres		
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/N (dB)	A_{AF} (dB)
37	DRM_A4	DRM_A4	-23,7	-7,6	8,2	12,9	13,4	15,1	16,4	15,1	13,4	12,9	8,2	-7,6	-23,7	18	16,4	
37	A4	A4/ A_{REL}	-40,1	-24	-8,2	-3,5	-3	-1,3	0	-1,3	-3	-3,5	-8,2	-24	-40,1	18	16,4	
		d similaire	-0,2	-13	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	0	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-13	-0,2			
Nouveau 37	A4	A4/A_{REL}	-40,3	-37	-8,4	-3,7	-3,2	-1,5	0	-1,5	-3,2	-3,7	-8,4	-37	-40,3	18	16,4	

3.2.2 Mode DRM_A3_10 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquentiel $f_{brouilleur} - f_{utile}$ (kHz)													Paramètres		
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/N (dB)	A_{AF} (dB)
36	DRM_A3	DRM_A3	-36,8	-34,8	-31,1	-7,9	5,5	13,4	16,4	13,4	5,5	-7,9	-31,1	-34,8	-36,8	10	16,4	
36a	A3	A3/ A_{REL}	-53,2	-51,2	-47,5	-24,3	-10,9	-3	0	-3	-10,9	-24,3	-47,5	-51,2	-53,2	10	16,4	
36b	DRM_A3 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_A3 Rec. UIT-R BS.1615	-53	-51	-47,3	-38,1	-12,1	-3,2	0	-3,2	-12,1	-38,1	-47,3	-51	-53	10	15,3	
diff.	d	d	0,2	0,2	0,2	-13,8	-1,2	-0,2	0	-0,2	-1,2	-13,8	0,2	0,2	0,2	10		

Pour obtenir le rapport A_{RF_REL} de la Recommandation UIT-R BS.1615 (DRM_A5), ajouter au rapport A_{RF_REL} du Document 6-7/21 la différence [36b-36a].

Mode DRM_A5_20 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquentiel $f_{brouilleur} - f_{utile}$ (kHz)													Paramètres		
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/N (dB)	A_{AF} (dB)
38	DRM_A5	DRM_A5	-6,8	5,8	10,3	13,4	13,9	15,2	16,4	15,2	13,9	13,4	10,3	5,8	-6,8			
38	A5	A5/ A_{REL}	-23,2	-10,6	-6,1	-3	-2,5	-1,2	0	-1,2	-2,5	-3	-6,1	-10,6	-23,2	20	16,4	
		d similaire	-13,8	-1,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	0	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-1,2	-13,8	10		
Nouveau 38	A5	A5/A_{REL}	-37	-11,8	-6,3	-3,2	-2,7	-1,4	0	-1,4	-2,7	-3,2	-6,3	-11,8	-37	20	16,4	

3.2.3 Mode DRM_B2_9 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquentiel $f_{brouilleur} - f_{utile}$ (kHz)													Paramètres		
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/N (dB)	A_{AF} (dB)
41	DRM_B2	DRM_B2	-38,8	-36,8	-33,3	-23,9	-8,1	12,9	16,4	12,9	-8,1	-23,9	-33,3	-36,8	-38,8			
41a	B2	B2/ A_{REL}	-55,2	-53,2	-49,7	-40,3	-24,5	-3,5	0	-3,5	-24,5	-40,3	-49,7	-53,2	-55,2	9	16,4	
41b	DRM_B2 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B2 Rec. UIT-R BS.1615	-55,1	-53,1	-49,5	-40,7	-38,1	-3,7	0	-3,7	-38,1	-40,7	-49,5	-53,1	-55,1	9	15,9	
diff.	d	d	0,1	0,1	0,2	-0,4	-13,6	-0,2	0	-0,2	-13,6	-0,4	0,2	0,1	0,1	9		

Pour obtenir le rapport A_{RF_REL} de la Recommandation UIT-R BS.1615 (DRM_B4), ajouter au rapport A_{RF_REL} du Document 6-7/21 la différence [41b-41a].

Mode DRM_B4_18 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquentiel $f_{brouilleur} - f_{utile}$ (kHz)													Paramètres		
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/N (dB)	A_{AF} (dB)
43	DRM_B4	DRM_B4	-23,8	-7,7	8,2	12,9	13,4	15,1	16,4	15,1	13,4	12,9	8,2	-7,7	-23,8			
43	B4	B4/ A_{REL}	-40,2	-24,1	-8,2	-3,5	-3	-1,3	0	-1,3	-3	-3,5	-8,2	-24,1	-40,2	18	16,4	
		d similaire	-0,4	-13,6	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	0	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-13,6	-0,4	9		
Nouveau 43	B4	B4/A_{REL}	-40,6	-37,7	-8,4	-3,7	-3,2	-1,5	0	-1,5	-3,2	-3,7	-8,4	-37,7	-40,6	18	16,4	

3.2.4 Mode DRM_B3_10 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquenciel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres		
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/N (dB)	A_{AF} (dB)
42	DRM_B3	DRM_B3	-36,5	-34,4	-30,8	-4,9	6,3	13,5	16,4	13,5	6,3	-4,9	-30,8	-34,4	-36,5			
42a	B3	$B3/A_{\text{REL}}$	-52,9	-50,8	-47,2	-21,3	-10,1	-2,9	0	-2,9	-10,1	-21,3	-47,2	-50,8	-52,9	10	16,4	
42b	DRM_B3 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B3 Rec. UIT-R BS.1615	-52,7	-50,7	-47	-37,7	-11,1	-3,1	0	-3,1	-11,1	-37,7	-47	-50,7	-52,7	10	15,9	
diff.	d	d	0,2	0,1	0,2	-16,4	-1	-0,2	0	-0,2	-1	-16,4	0,2	0,1	0,2	10		

Pour obtenir le rapport $A_{\text{RF_REL}}$ de la Recommandation UIT-R BS.1615 (DRM_B5), ajouter au rapport $A_{\text{RF_REL}}$ du Document 6-7/21 la différence [42b-42a].

Mode DRM_B5_20 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquenciel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres		
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/N (dB)	A_{AF} (dB)
44	DRM_B5	DRM_B5	-6,3	5,9	10,3	13,4	13,9	15,2	16,4	15,2	13,9	13,4	10,3	5,9	-6,3			
44	B5	$B5/A_{\text{REL}}$	-22,7	-10,5	-6,1	-3	-2,5	-1,2	0	-1,2	-2,5	-3	-6,1	-10,5	-22,7	20	16,4	
		d similaire	-16,4	-1	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	0	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-1	-16,4	10		
Nouveau 44	B5	$B5/A_{\text{REL}}$	-39,1	-11,5	-6,3	-3,2	-2,7	-1,4	0	-1,4	-2,7	-3,2	-6,3	-11,5	-39,1	20	16,4	

3.2.5 Mode DRM_C3_10 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquenciel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres		
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/N (dB)	A_{AF} (dB)
45	DRM_C3	DRM_C3	-36,9	-34,9	-31,3	-9,1	5,2	13,4	16,4	13,4	5,2	-9,1	-31,3	-34,9	-36,9			
45a	C3	$C3/A_{\text{REL}}$	-53,3	-51,3	-47,7	-25,5	-11,2	-3	0	-3	-11,2	-25,5	-47,7	-51,3	-53,3	10	16,4	
45b	DRM_C3 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_C3 Rec. UIT-R BS.1615	-53,2	-51,1	-47,5	-38,3	-12,6	-3,2	0	-3,2	-12,6	-38,3	-47,5	-51,1	-53,2	10	16,3	
diff.	d	d	0,1	0,2	0,2	-12,8	-1,4	-0,2	0	-0,2	-1,4	-12,8	0,2	0,2	0,1	10		

Pour obtenir le rapport $A_{\text{RF_REL}}$ de la Recommandation UIT-R BS.1615 (DRM_C5), ajouter au rapport $A_{\text{RF_REL}}$ du Document 6-7/21 la différence [45b-45a].

Mode DRM_C5_20 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquenciel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres		
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/N (dB)	A_{AF} (dB)
46	DRM_C5	DRM_C5	-7,3	5,7	10,2	13,4	13,8	15,2	16,4	15,2	13,8	13,4	10,2	5,7	-7,3			
46	C5	$C5/A_{\text{REL}}$	-23,7	-10,7	-6,2	-3	-2,6	-1,2	0	-1,2	-2,6	-3	-6,2	-10,7	-23,7	20	16,4	
		d similaire	-12,8	-1,4	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	0	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-1,4	-12,8	10		
Nouveau 46	C5	$C5/A_{\text{REL}}$	-36,5	-12,1	-6,4	-3,2	-2,8	-1,4	0	-1,4	-2,8	-3,2	-6,4	-12,1	-36,5	20	16,4	

3.2.6 Mode DRM_D3_10 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquenciel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres		
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/N (dB)	A_{AF} (dB)
47	DRM_D3	DRM_D3	-36,8	-34,8	-31,1	-8	5,5	13,4	16,4	13,4	5,5	-8	-31,1	-34,8	-36,8			
47a	D3	D3/ A_{REL}	-53,2	-51,2	-47,5	-24,4	-10,9	-3	0	-3	-10,9	-24,4	-47,5	-51,2	-53,2	10	16,4	
47b	DRM_D3 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_D3 Rec. UIT-R BS.1615	-53	-51	-47,4	-38,1	-12,2	-3,2	0	-3,2	-12,2	-38,1	-47,4	-51	-53	10	17,2	
diff.	d	d	0,2	0,2	0,1	-13,7	-1,3	-0,2	0	-0,2	-1,3	-13,7	0,1	0,2	0,2	10		

Pour obtenir le rapport $A_{\text{RF_REL}}$ de la Recommandation UIT-R BS.1615 (DRM_D5), ajouter au rapport $A_{\text{RF_REL}}$ du Document 6-7/21 la différence [47b-47a].

Mode DRM_D5_20 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquenciel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres		
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/N (dB)	A_{AF} (dB)
48	DRM_D5	DRM_D5	-7,1	5,7	10,2	13,4	13,8	15,2	16,4	15,2	13,8	13,4	10,2	5,7	-7,1			
48	D5	D5/ A_{REL}	-23,5	-10,7	-6,2	-3	-2,6	-1,2	0	-1,2	-2,6	-3	-6,2	-10,7	-23,5	20	16,4	
		d similaire	-13,7	-1,3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	0	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-1,3	-13,7	10		
Nouveau 48	D5	D5/A_{REL}	-37,2	-12	-6,4	-3,2	-2,8	-1,4	0	-1,4	-2,8	-3,2	-6,4	-12	-37,2	20	16,4	

3.3 Signal DRM brouillé par un système MA

3.3.1 Méthode proposée

Dans le cas d'un signal DRM brouillé par un système MA, la modification du gabarit spectral de l'émetteur DRM ne devrait pas influencer sur le rapport de protection du système numérique, ce rapport dépendant des caractéristiques du récepteur numérique, et non pas de l'émetteur. A des fins de vérification, on compare les valeurs de l'APNR (ancien gabarit spectral de l'émetteur DRM, voir le Tableau 5, cas 17 par exemple) et la Recommandation UIT-R BS.1615 (nouveau gabarit spectral, voir le Tableau 6, première ligne, après avoir converti les valeurs relatives en valeurs absolues), pour le même mode signal DRM brouillé par un signal MA. Les résultats de cette comparaison sont présentés ci-après.

a) APNR (rapports de protection absolus, Tableau 5)

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres		
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/N (dB)	A_{AF} (dB)
17	DRM_A0	MA	-52,8	-50,6	-47,3	-41,2	-40,1	-31,7	5,0	1,4	-26,2	-36,1	-42,0	-45,7	-48,1	4,5	16,4	

b) Recommandation UIT-R BS.1615 (rapports de protection relatifs, Tableau 6 ci-dessous)

Signal utile	Signal brouilleur	-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	BDRM (kHz)	S/I (dB)
DRM_A0	MA	-57,7	-55,5	-52,2	-46,2	-45	-36,7	0	-3,5	-31,2	-41,1	-47	-50,7	-53	4,5	4,2

c) Recommandation UIT-R BS.1615 (rapports de protection absolus)

DRM_A0	MA	-53,5	-51,3	-48	-42	-41,8	-32,5	4,2	0,7	-27	-36,9	-42,8	-46,5	-48,8		
--------	----	-------	-------	-----	-----	-------	-------	-----	-----	-----	-------	-------	-------	-------	--	--

Différence entre les chiffres de l'APNR et ceux de la Recommandation UIT-R BS.1615

DRM_A1	MA	0,8	0,7	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,7	0,8	0,8		
--------	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--	--

Il ressort de cette comparaison que la différence entre les valeurs absolues des rapports de protection indiquées dans l'APNR [ligne a] et dans la Recommandation UIT-R BS.1615 [ligne c] est de l'ordre de 0,8 dB ou 0,7 dB. Cette différence peut s'expliquer par le fait que les porteuses n'occupent pas exactement les mêmes positions dans les deux gabarits ($\pm 0,57 F$ et $\pm 0,53 F$) et ne sont pas exactement aux mêmes niveaux. En conséquence, le signal présentant le gabarit spectral le plus étroit (comme dans la Recommandation UIT-R BS.1615) est plus fiable, de sorte que l'on obtient un meilleur rapport de protection, à savoir $\Delta_F = 0$.

3.3.2 Calculs

On applique cette méthode en utilisant les chiffres d'origine indiqués dans les Tableaux 5 et 6.

TABLEAU 5 (APNR_2001)

**Rapports de protection RF entre systèmes de radiodiffusion au-dessous de 30 MHz (dB)
(MAQ-64, niveau de protection 1)**

Signal DRM brouillé par un signal MA

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres		
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/N (dB)	A_{AF} (dB)
0	AM	MA	-38,4	-36,3	-32,5	-18,5	-12,0	14,5	17,0	14,5	-12,0	-18,5	-32,5	-36,3	-38,4	9		17
17	DRM_A0	MA	-52,8	-50,6	-47,3	-41,2	-40,1	-31,7	5,0	1,4	-26,2	-36,1	-42,0	-45,7	-48,1	4,5	16,4	
18	DRM_A1	MA	-52,5	-50,3	-47,0	-41,0	-39,8	-31,6	5,0	4,4	-17,9	-33,4	-41,2	-44,8	-47,2	5	16,4	
19	DRM_A2	MA	-46,7	-44,4	-40,8	-34,9	-26,0	1,4	8,0	1,4	-26,0	-34,9	-40,8	-44,4	-46,7	9	16,4	
20	DRM_A3	MA	-46,0	-43,7	-40,1	-32,7	-17,8	4,4	8,0	4,4	-17,8	-32,7	-40,1	-43,7	-46,0	10	16,4	
21	DRM_A4	MA	-46,4	-44,2	-40,6	-34,7	-28,7	0,5	8,0	8,0	8,0	8,0	-4,8	-28,7	-35,9	18	16,4	
22	DRM_A5	MA	-45,8	-43,5	-40,0	-33,5	-19,9	3,4	8,0	8,0	8,0	8,0	3,4	-12,0	-33,5	20	16,4	
23	DRM_B0	MA	-52,7	-50,5	-47,2	-41,2	-40,0	-31,2	5,0	1,5	-26,0	-36,1	-42,0	-45,7	-48,0	4,5	16,4	
24	DRM_B1	MA	-52,4	-50,2	-46,9	-40,9	-39,7	-31,1	5,0	4,8	-17,1	-32,6	-41,0	-44,7	-47,1	5	16,4	
25	DRM_B2	MA	-46,7	-44,4	-40,8	-34,9	-25,7	1,5	8,0	1,5	-25,7	-34,9	-40,8	-44,4	-46,7	9	16,4	
26	DRM_B3	MA	-45,9	-43,6	-40,0	-31,9	-17,0	4,8	8,0	4,8	-17,0	-31,9	-40,0	-43,6	-45,9	10	16,4	
27	DRM_B4	MA	-46,4	-44,2	-40,6	-34,7	-28,7	0,4	8,0	8,0	8,0	8,0	-4,8	-28,7	-35,9	18	16,4	
28	DRM_B5	MA	-45,8	-43,5	-39,9	-33,2	-19,1	3,7	8,0	8,0	8,0	8,0	3,4	-12,0	-33,5	20	16,4	
29	DRM_C3	MA	-46,1	-43,7	-40,2	-32,9	-18,2	4,2	8,0	4,2	-18,2	-32,9	-40,2	-43,7	-46,1	10	16,4	
30	DRM_C5	MA	-45,8	-43,5	-40,0	-33,5	-19,9	3,4	8,0	8,0	8,0	8,0	3,1	-12,3	-33,7	20	16,4	
31	DRM_D3	MA	-46,0	-43,7	-40,1	-32,7	-17,9	4,4	8,0	4,4	-17,9	-32,7	-40,1	-43,7	-46,0	10	16,4	
32	DRM_D5	MA	-45,8	-43,5	-39,9	-33,2	-19,1	3,7	8,0	8,0	8,0	8,0	2,9	-12,5	-33,8	20	16,4	

MA: Signal MA.

DRM_A0: Signal DRM, mode de fiabilité A, type d'occupation spectrale 0.

TABLEAU 6 (Recommandation UIT-R BS.1615)

**Rapports de protection RF relatifs entre systèmes de radiodiffusion au-dessous de 30 MHz (dB)
Signal numérique (MAQ-64, niveau de protection 1) brouillé par un signal MA**

Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
		-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
DRM_A0	MA	-57,7	-55,5	-52,2	-46,2	-45	-36,7	0	-3,5	-31,2	-41,1	-47	-50,7	-53	4,5	4,2
DRM_A1	MA	-57,5	-55,2	-52	-45,9	-44,8	-36,6	0	-0,6	-22,8	-38,4	-46,1	-49,8	-52,2	5	4,2
DRM_A2	MA	-54,7	-52,4	-48,8	-42,9	-34	-6,5	0	-6,5	-34	-42,9	-48,8	-52,4	-54,7	9	6,7
DRM_A3	MA	-54	-51,7	-48,1	-40,6	-25,8	-3,6	0	-3,6	-25,8	-40,6	-48,1	-51,7	-54	10	6,7
DRM_B0	MA	-57,7	-55,5	-52,2	-46,1	-45	-36,2	0	-3,5	-30,9	-41,1	-46,9	-50,6	-53	4,5	4,6
DRM_B1	MA	-57,4	-55,2	-51,9	-45,9	-44,7	-36	0	-0,2	-22	-37,6	-46	-49,6	-52	5	4,6
DRM_B2	MA	-54,6	-52,4	-48,8	-42,8	-33,7	-6,4	0	-6,4	-33,7	-42,8	-48,8	-52,4	-54,6	9	7,3
DRM_B3	MA	-53,9	-51,5	-48	-39,9	-25	-3,1	0	-3,1	-25	-39,9	-48	-51,5	-53,9	10	7,3
DRM_C3	MA	-54	-51,7	-48,1	-40,9	-26,1	-3,8	0	-3,8	-26,1	-40,9	-48,1	-51,7	-54	10	7,7
DRM_D3	MA	-54	-51,7	-48,1	-40,7	-25,8	-3,6	0	-3,6	-25,8	-40,7	-48,1	-51,7	-54	10	8,6

En calculant la différence pour tous les modes DRM, à l'aide de la même méthode que celle décrite ci-dessus, on obtient le résultat suivant:

Différence (APNR_001) – (Recommandation UIT-R BS.1615)

Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)												
		-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20
DRM_A0	MA	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7
DRM_A1	MA	0,8	0,7	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,7	0,8	0,8
DRM_A2	MA	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
DRM_A3	MA	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3
DRM_B0	MA	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4
DRM_B1	MA	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3
DRM_B2	MA	0,6	0,7	0,7	0,6	0,7	0,6	0,7	0,6	0,7	0,6	0,7	0,7	0,6
DRM_B3	MA	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7
DRM_C3	MA	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2
DRM_D3	MA	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,7	-0,6	-0,6	-0,6	-0,7	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6
	Différence moyenne	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

La moyenne des différences calculées pour tous les modes communs entre l'APNR et la Recommandation UIT-R BS.1615 est de 0,6 dB. Nous choisissons d'utiliser cette valeur pour calculer les rapports de protection de la Recommandation UIT-R BS.1615 pour les grandes largeurs de bande (18 et 20 kHz) à partir des chiffres correspondants donnés dans l'APNR, en appliquant la formule:

$$\text{PR (BS.1615-valeur absolue)} = \text{PR (APNR-valeur absolue)} - 0,6$$

Sur la base de ce résultat, les valeurs finales calculées pour les largeurs de bande de signaux DRM de 18 et 20 kHz indiquées dans la Recommandation UIT-R BS.1615 sont données dans le tableau ci-dessous:

Nouvelles valeurs pour les rapports de protection absolus de la Recommandation UIT-R BS.1615

Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
		-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
DRM_A4	MA	-47	-44,8	-41,2	-35,3	-29,3	-0,1	7,4	7,4	7,4	7,4	-5,4	-29,3	-36,5	18	
DRM_A5	MA	-46,4	-44,1	-40,6	-34,1	-20,5	2,8	7,4	7,4	7,4	7,4	2,8	-12,6	-34,1	20	
DRM_B4	MA	-46,4	-44,8	-41,2	-35,3	-29,3	-0,2	7,4	7,4	7,4	7,4	-5,4	-29,3	-36,5	18	
DRM_B5	MA	-45,8	-44,1	-40,5	-33,8	-19,7	3,1	7,4	7,4	7,4	7,4	2,8	-12,6	-34,1	20	
DRM_C5	MA	-45,8	-44,1	-40,6	-34,1	-20,5	2,8	7,4	7,4	7,4	7,4	2,5	-12,9	-34,3	20	
DRM_D5	MA	-45,8	-44,1	-40,5	-33,8	-19,7	3,1	7,4	7,4	7,4	7,4	2,3	-13,1	-34,4	20	

On peut déduire du tableau précédent que le rapport S/I pour tous les modes envisagés dans le Tableau est de 7,4 dB, ce qui correspond au rapport de protection absolu. En conséquence, on peut calculer les rapports de protection relatifs en appliquant la formule:

$$\text{PR (BS.1615-valeur relative)} = \text{PR (BS.1615-valeur absolue)} - 7,4$$

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous. Ces valeurs peuvent être ajoutées sur de nouvelles lignes dans le Tableau 24 de la Recommandation UIT-R BS.1615.

Nouvelles valeurs pour les rapports de protection relatifs de la Recommandation UIT-R BS.1615

	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquenciel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
Nouveau 21	DRM_A4	MA	-54,4	-52,2	-48,6	-42,7	-36,7	-7,5	0	0	0	0	-12,8	-36,7	-43,9	18	7,4
Nouveau 22	DRM_A5	MA	-53,8	-51,5	-48	-41,5	-27,9	-4,6	0	0	0	0	-4,6	-20	-41,5	20	7,4
Nouveau 27	DRM_B4	MA	-53,8	-52,2	-48,6	-42,7	-36,7	-7,6	0	0	0	0	-12,8	-36,7	-43,9	18	7,4
Nouveau 28	DRM_B5	MA	-53,2	-51,5	-47,9	-41,2	-27,1	-4,3	0	0	0	0	-4,6	-20	-41,5	20	7,4
Nouveau 30	DRM_C5	MA	-53,2	-51,5	-48	-41,5	-27,9	-4,6	0	0	0	0	-4,9	-20,3	-41,7	20	7,4
Nouveau 32	DRM_D5	MA	-53,2	-51,5	-47,9	-41,2	-27,1	-4,3	0	0	0	0	-5,1	-20,5	-41,8	20	7,4

3.3 Signal numérique (MAQ-64, niveau de protection 1) brouillé par un signal numérique

Dans le présent paragraphe, nous appliquons la même méthode que celle qui est décrite au § 3, en tenant compte du fait qu'il y a lieu d'adapter comme il convient les similarités.

Les chiffres d'origine des figures sont repris du tableau initial de l'APNR_01 de 2001 (voir les Tableaux 7A et 7B) et de la dernière version de la Recommandation UIT-R BS.1615 (voir le Tableau 8).

Para- graphe	Configuration objective		
	Cas	Signal utile	Signal brouilleur
3.3.1	Nouveau 53	DRM_B0	DRM_B4
3.3.2	Nouveau 54	DRM_B0	DRM_B5
3.3.3	Nouveau 59	DRM_B1	DRM_B4
3.3.4	Nouveau 60	DRM_B1	DRM_B5
3.3.5	Nouveau 65	DRM_B2	DRM_B4
3.3.6	Nouveau 66	DRM_B2	DRM_B5
3.3.7	Nouveau 71	DRM_B3	DRM_B4
3.3.8	Nouveau 72	DRM_B3	DRM_B5
3.3.9	Nouveau 73	DRM_B4	DRM_B0
3.3.10	Nouveau 74	DRM_B4	DRM_B1
3.3.11	Nouveau 75	DRM_B4	DRM_B2
3.3.12	Nouveau 76	DRM_B4	DRM_B3
3.3.13	Nouveau 78	DRM_B4	DRM_B5
3.3.14	79	DRM_B5	DRM_B0
3.3.15	80	DRM_B5	DRM_B1
3.3.16	81	DRM_B5	DRM_B2
3.3.17	82	DRM_B5	DRM_B3
3.3.18	83	DRM_B5	DRM_B4

Configuration de référence		
	Signal utile	Signal brouilleur
51	DRM_B0	DRM_B2
52	DRM_B0	DRM_B3
57	DRM_B1	DRM_B2
58	DRM_B1	DRM_B3
63	DRM_B2	DRM_B2
64	DRM_B2	DRM_B3
69	DRM_B3	DRM_B2
70	DRM_B3	DRM_B3
61	DRM_B2	DRM_B0
62	DRM_B2	DRM_B1
63	DRM_B2	DRM_B2
64	DRM_B2	DRM_B3
64	DRM_B2	DRM_B3
67	DRM_B3	DRM_B0
68	DRM_B3	DRM_B1
69	DRM_B3	DRM_B2
70	DRM_B3	DRM_B3
69	DRM_B3	DRM_B2

Les calculs sont décrits dans les paragraphes qui suivent.

TABLEAU 7A (APNR_2001)

**Rapports de protection RF entre systèmes de radiodiffusion au-dessous de 30 MHz (dB)
(MAQ-64, niveau de protection 1)**

Signal DRM brouillé par un signal DRM (modes d'occupation spectrale identiques et modes d'occupation spectrale différents)

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres		
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/N (dB)	A_{AF} (dB)
0	MA	MA	-38,4	-36,3	-32,5	-18,5	-12,0	14,5	17,0	14,5	-12,0	-18,5	-32,5	-36,3	-38,4	9	-	17
49	DRM_B0	DRM_B0	-43,6	-43,6	-43,6	-38,9	-36,9	-24,2	16,4	-24,2	-36,9	-38,9	-43,6	-43,6	-43,6	4,5	16,4	-
50	DRM_B0	DRM_B1	-44,1	-44,1	-43,7	-36,8	-34,7	-5,9	15,8	-23,0	-35,9	-37,8	-44,0	-44,1	-44,1	5	16,4	-
51	DRM_B0	DRM_B2	-44,2	-42,5	-39,7	-33,5	-31,9	-14,4	13,3	12,8	-8,2	-24,5	-34,5	-38,2	-40,4	9	16,4	-
52	DRM_B0	DRM_B3	-42,6	-40,9	-38,1	-31,9	-30,3	-2,8	12,8	12,8	2,3	-14,9	-32,9	-36,6	-38,8	10	16,4	-
53	DRM_B0	DRM_B4	-31,1	-29,0	-18,8	9,4	10,3	10,3	10,3	9,8	-5,8	-15,9	-30,8	-33,6	-35,3	18	16,4	-
54	DRM_B0	DRM_B5	-29,2	-26,6	-3,5	9,8	9,8	9,8	9,8	9,7	-0,1	-9,2	-29,8	-32,6	-34,2	20	16,4	-
55	DRM_B1	DRM_B0	-43,1	-43,1	-43,1	-38,7	-36,8	-24,2	16,5	-6,5	-35,5	-37,6	-43,1	-43,1	-43,1	4,5	16,4	-
56	DRM_B1	DRM_B1	-43,6	-43,6	-43,2	-36,6	-34,5	-5,7	16,4	-5,7	-34,5	-36,6	-43,2	-43,6	-43,6	5	16,4	-
57	DRM_B1	DRM_B2	-43,8	-42,2	-39,3	-33,2	-31,6	-14,4	13,6	13,4	2,6	-16,7	-33,4	-37,3	-39,5	9	16,4	-
58	DRM_B1	DRM_B3	-42,2	-40,6	-37,7	-31,6	-30,0	-2,7	13,4	13,3	6,3	-4,9	-31,8	-35,7	-37,9	10	16,4	-
59	DRM_B1	DRM_B4	-30,8	-28,7	-18,8	9,5	10,5	10,9	10,9	10,4	-0,1	-10,2	-29,9	-32,8	-34,5	18	16,4	-
60	DRM_B1	DRM_B5	-28,8	-26,3	-3,5	10,3	10,4	10,4	10,4	10,3	3,5	-4,0	-28,9	-31,7	-33,4	20	16,4	-
61	DRM_B2	DRM_B0	-40,6	-40,5	-38,5	-27,1	-16,2	15,8	16,5	-24,0	-36,0	-37,6	-40,6	-40,6	-40,6	4,5	16,4	-
62	DRM_B2	DRM_B1	-41,0	-40,2	-37,0	-24,3	3,8	15,9	16,0	-22,7	-35,0	-36,8	-41,0	-41,1	-41,1	5	16,4	-
63	DRM_B2	DRM_B2	-38,8	-36,8	-33,3	-23,9	-8,1	12,9	16,4	12,9	-8,1	-23,9	-33,3	-36,8	-38,8	9	16,4	-
64	DRM_B2	DRM_B3	-37,2	-35,2	-31,7	-14,7	2,4	12,9	15,9	12,9	2,4	-14,7	-31,7	-35,2	-37,2	10	16,4	-
65	DRM_B2	DRM_B4	-23,4	-5,8	8,5	13,0	13,4	13,4	13,4	9,9	-5,8	-15,6	-29,3	-31,9	-33,5	18	16,4	-
66	DRM_B2	DRM_B5	-9,6	4,9	10,0	12,9	12,9	12,9	12,9	10,0	0,0	-9,1	-28,3	-30,9	-32,4	20	16,4	-

MA: Signal MA.

DRM_B0: Signal DRM, mode de fiabilité B, type d'occupation spectrale 0.

TABLEAU 7B (APNR_2001)

**Rapports de protection RF entre systèmes de radiodiffusion au-dessous de 30 MHz (dB)
(MAQ-64, niveau de protection 1)**

Signal DRM brouillé par un signal DRM (modes d'occupation spectrale identiques et modes d'occupation spectrale différents)

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel <i>f_{brouilleur} - f_{utile} (kHz)</i>													Paramètres		
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	<i>B_{DRM}</i> (kHz)	<i>S/N</i> (dB)	<i>A_{AF}</i> (dB)
0	MA	MA	-38,4	-36,3	-32,5	-18,5	-12,0	14,5	17,0	14,5	-12,0	-18,5	-32,5	-36,3	-38,4	9	-	17
67	DRM_B3	DRM_B0	-40,0	-39,8	-37,5	-24,9	4,1	16,4	16,6	-6,5	-34,7	-36,5	-40,0	-40,0	-40,0	4,5	16,4	-
68	DRM_B3	DRM_B1	-40,4	-39,4	-35,9	-10,1	8,7	16,4	16,5	-5,7	-33,8	-35,7	-40,4	-40,6	-40,6	5	16,4	-
69	DRM_B3	DRM_B2	-38,1	-36,0	-32,4	-16,5	2,6	13,5	16,6	13,5	2,6	-16,5	-32,4	-36,0	-38,1	9	16,4	-
70	DRM_B3	DRM_B3	-36,5	-34,4	-30,8	-4,9	6,3	13,5	16,4	13,5	6,3	-4,9	-30,8	-34,4	-36,5	10	16,4	-
71	DRM_B3	DRM_B4	-19,5	-0,1	9,3	13,3	13,7	13,9	13,7	10,5	-0,1	-10,2	-28,5	-31,3	-32,8	18	16,4	-
72	DRM_B3	DRM_B5	-4,6	6,4	10,5	13,4	13,4	13,4	13,4	10,5	3,5	-4,0	-27,5	-30,2	-31,7	20	16,4	-
73	DRM_B4	DRM_B0	-37,5	-37,5	-36,5	-27,5	-21,8	15,5	16,6	16,6	16,3	15,1	-28,5	-34,8	-36,7	4,5	16,4	-
74	DRM_B4	DRM_B1	-38,1	-37,7	-35,7	-25,1	-1,1	15,7	16,6	16,6	15,8	14,6	-27,9	-34,3	-36,5	5	16,4	-
75	DRM_B4	DRM_B2	-37,7	-36,1	-32,9	-24,6	-11,8	12,6	16,4	16,6	16,4	15,9	11,2	-11,8	-26,8	9	16,4	-
76	DRM_B4	DRM_B3	-36,4	-34,6	-31,3	-17,7	-0,4	12,8	16,2	16,6	16,2	15,7	11,6	-0,4	-25,2	10	16,4	-
77	DRM_B4	DRM_B4	-23,8	-7,7	8,2	12,9	13,4	15,1	16,4	15,1	13,4	12,9	8,2	-7,7	-23,8	18	16,4	-
78	DRM_B4	DRM_B5	-11,3	4,3	9,8	13,2	13,6	15,1	15,9	14,8	13,2	12,7	8,7	-1,8	-19,0	20	16,4	-
79	DRM_B5	DRM_B0	-37,0	-37,0	-35,7	-25,5	-1,3	16,2	16,6	16,6	16,6	16,6	-16,1	-32,1	-35,1	4,5	16,4	-
80	DRM_B5	DRM_B1	-37,5	-37,0	-34,8	-16,4	7,6	16,2	16,6	16,6	16,6	16,3	-14,4	-31,5	-34,7	5	16,4	-
81	DRM_B5	DRM_B2	-37,0	-35,4	-32,1	-19,6	-0,5	13,3	16,6	16,6	16,6	16,6	13,2	7,5	-20,5	9	16,4	-
82	DRM_B5	DRM_B3	-35,8	-34,0	-30,6	-8,3	5,3	13,3	16,4	16,6	16,6	16,4	13,2	8,8	-9,3	10	16,4	-
83	DRM_B5	DRM_B4	-20,7	-2,0	9,1	13,2	13,7	15,3	16,6	15,5	14,1	13,7	10,2	4,6	-12,6	18	16,4	-
84	DRM_B5	DRM_B5	-6,3	5,9	10,3	13,4	13,9	15,2	16,4	15,2	13,9	13,4	10,3	5,9	-6,3	20	16,4	-

MA: Signal MA.

DRM_B3: Signal DRM, mode de fiabilité B, type d'occupation spectrale 3.

TABLEAU 8 (Recommandation UIT-R BS.1615)

Rapports de protection RF relatifs entre systèmes de radiodiffusion au-dessous de 30 MHz (dB)
Signal numérique (MAQ-64, niveau de protection 1) brouillé par un signal numérique

Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel <i>f_{brouilleur} - f_{utile} (kHz)</i>													Paramètres	
		-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	<i>B_{DRM}</i> (kHz)	<i>S/I</i> (dB)
DRM_B0	DRM_B0	-60	-59,9	-60	-55,2	-53,2	-40,8	0	-40,8	-53,2	-55,2	-60	-59,9	-60	4,5	16,2
DRM_B0	DRM_B1	-60,1	-60	-59,5	-52,5	-50,4	-37,4	0	-40	-51,6	-53,6	-59,8	-60	-60,1	5	15,7
DRM_B0	DRM_B2	-57,4	-55,7	-52,9	-46,7	-45,1	-36,6	0	-0,8	-35,6	-38,4	-47,7	-51,5	-53,6	9	13,2
DRM_B0	DRM_B3	-55,2	-53,6	-50,7	-44,5	-42,9	-33,1	0	-0,1	-13,6	-36,2	-45,5	-49,3	-51,4	10	12,6
DRM_B1	DRM_B0	-59,4	-59,5	-59,5	-55	-53	-40,8	0	-37,9	-51,7	-53,9	-59,4	-59,5	-59,4	4,5	16,2
DRM_B1	DRM_B1	-60	-60	-59,5	-52,8	-50,8	-37,8	0	-37,8	-50,8	-52,8	-59,5	-60	-60	5	16,2
DRM_B1	DRM_B2	-57,1	-55,4	-52,6	-46,4	-44,9	-36,4	0	-0,1	-13,7	-36,8	-46,6	-50,5	-52,7	9	13,2
DRM_B1	DRM_B3	-55,5	-53,8	-51	-44,8	-43,3	-33,5	0	-0,1	-8,1	-35,2	-45	-48,9	-51,1	10	13,2
DRM_B2	DRM_B0	-57	-56,8	-54,8	-43,4	-39,1	-0,7	0	-40,6	-52,2	-53,9	-57	-57	-57	4,5	15,9
DRM_B2	DRM_B1	-56,9	-56,1	-52,7	-40,2	-14,1	-0,1	0	-39,7	-50,8	-52,5	-56,9	-57	-57	5	15,4
DRM_B2	DRM_B2	-55,1	-53,1	-49,5	-40,7	-38,1	-3,7	0	-3,7	-38,1	-40,7	-49,5	-53,1	-55,1	9	15,9
DRM_B2	DRM_B3	-52,9	-51	-47,4	-38,6	-16,6	-3,2	0	-3,2	-16,6	-38,6	-47,4	-51	-52,9	10	15,4
DRM_B3	DRM_B0	-56,4	-56,2	-53,8	-41,1	-14,1	-0,1	0	-37,7	-50,9	-52,8	-56,4	-56,4	-56,4	4,5	15,9
DRM_B3	DRM_B1	-56,8	-55,7	-52,1	-38,2	-8,2	-0,1	0	-37,6	-50,1	-51,9	-56,7	-57	-57	5	15,9
DRM_B3	DRM_B2	-54,3	-52,3	-48,6	-39,3	-16,7	-3,1	0	-3,1	-16,7	-39,3	-48,6	-52,3	-54,3	9	15,9
DRM_B3	DRM_B3	-52,7	-50,7	-47	-37,7	-11,1	-3,1	0	-3,1	-11,1	-37,7	-47	-50,7	-52,7	10	15,9

3.3.1 Mode DRM_B0_4,5 kHz brouillé par B4_18 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
51	DRM_B0	DRM_B2	-44,20	-42,50	-39,70	-33,50	-31,90	-14,40	13,30	12,80	-8,20	-24,50	-34,50	-38,20	-40,40		
51a	DRM_B0 /REL	DRM_B2 /REL	-57,50	-55,80	-53,00	-46,80	-45,20	-27,70	0,00	-0,50	-21,50	-37,80	-47,80	-51,50	-53,70	9,00	13,30
51b	DRM_B0 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B2 Rec. UIT-R BS.1615	-57,40	-55,70	-52,90	-46,70	-45,10	-36,60	0,00	-0,80	-35,60	-38,40	-47,70	-51,50	-53,60	9,00	13,20
diff.		d = 51a-51b	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	8,90	0,00	0,30	14,10	0,60	-0,10	0,00	-0,10		

Pour obtenir la nouvelle valeur dans la Recommandation UIT-R BS.1615 pour la configuration concernée, soustraire de la valeur correspondante indiquée dans le Document 6-7/21 la différence «d», après ajustement pour tenir compte des similarités, comme indiqué ci-dessous:

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
53	DRM_B0	DRM_B4	-31,10	-29,00	-18,80	9,40	10,30	10,30	10,30	9,80	-5,80	-15,90	-30,80	-33,60	-35,30	18,00	
53	DRM_B0 /REL	DRM_B4 /REL	-41,40	-39,30	-29,10	-0,90	0,00	0,00	0,00	-0,50	-16,10	-26,20	-41,10	-43,90	-45,60	18,00	10,30
		d similaire	-0,10	-0,10	8,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	14,10	0,60	-0,10	0,00	-0,10		
Nouveau 53	DRM_B0 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B4 Rec. UIT-R BS.1615	-41,30	-39,20	-38,00	-0,90	0,00	0,00	0,00	-0,80	-30,20	-26,80	-41,00	-43,90	-45,50	18,00	10,30

3.3.2 Mode DRM_B0_4,5 kHz brouillé par B5_20 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceurment fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
52	DRM_B0	DRM_B3	-42,60	-40,90	-38,10	-31,90	-30,30	-2,80	12,80	12,80	2,30	-14,90	-32,90	-36,60	-38,80	10,00	
52a	DRM_B0 /REL	DRM_B3 /REL	-55,40	-53,70	-50,90	-44,70	-43,10	-15,60	0,00	0,00	-10,50	-27,70	-45,70	-49,40	-51,60	10,00	12,80
52b	DRM_B0 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B3 Rec. UIT-R BS.1615	-55,20	-53,60	-50,70	-44,50	-42,90	-33,10	0,00	-0,10	-13,60	-36,20	-45,50	-49,30	-51,40	10,00	12,60
diff.		d = 52a-52b	-0,20	-0,10	-0,20	-0,20	-0,20	17,50	0,00	0,10	3,10	8,50	-0,20	-0,10	-0,20		

Pour obtenir la nouvelle valeur dans la Recommandation UIT-R BS.1615 pour la configuration concernée, soustraire de la valeur correspondante indiquée dans le Document 6-7/21 la différence «d», après ajustement pour tenir compte des similarités, comme indiqué ci-dessous:

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceurment fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
54	DRM_B0	DRM_B5	-29,20	-26,60	-3,50	9,80	9,80	9,80	9,80	9,70	-0,10	-9,20	-29,80	-32,60	-34,20	20,00	
54	DRM_B0 /REL	DRM_B5 /REL	-39,00	-36,40	-13,30	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,10	-9,90	-19,00	-39,60	-42,40	-44,00	20,00	9,80
		d similaire	-0,20	-0,20	17,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	3,10	8,50	-0,20	-0,10	-0,20		
Nouveau 54	DRM_B0 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B5 Rec. UIT-R BS.1615	-38,80	-36,20	-30,80	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,20	-13,00	-27,50	-39,40	-42,30	-43,80	20,00	9,80

3.3.3 Mode DRM_B1_5 kHz brouillé par B4_18 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
57	DRM_B1	DRM_B2	-43,80	-42,20	-39,30	-33,20	-31,60	-14,40	-3,60	13,40	2,60	-16,70	-33,40	-37,30	-39,50	9,00	
57a	DRM_B1 /REL	DRM_B2 /REL	-57,40	-55,80	-52,90	-46,80	-45,20	-28,00	0,00	-0,20	-11,00	-30,30	-47,00	-50,90	-53,10	9,00	13,60
57b	DRM_B1 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B2 Rec. UIT-R BS.1615	-57,10	-55,40	-52,60	-46,40	-44,90	-36,40	0,00	-0,10	-13,70	-36,80	-46,60	-50,50	-52,70	9,00	13,20
diff.		d = 57a-57b	-0,30	-0,40	-0,30	-0,40	-0,30	8,40	0,00	-0,10	2,70	6,50	-0,40	-0,40	-0,40		

Pour obtenir la nouvelle valeur dans la Recommandation UIT-R BS.1615 pour la configuration concernée, soustraire de la valeur correspondante indiquée dans le Document 6-7/21 la différence «d», après ajustement pour tenir compte des similarités, comme indiqué ci-dessous:

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
59	DRM_B1	DRM_B4	-30,80	-28,70	-18,80	9,50	10,50	10,90	10,90	10,40	-0,10	-10,20	-29,90	-32,80	-34,50	18,00	
59	DRM_B1 /REL	DRM_B4 /REL	-41,70	-39,60	-29,70	-1,40	-0,40	0,00	0,00	-0,50	-11,00	-21,10	-40,80	-43,70	-45,40	18,00	10,90
		d similaire	-0,40	-0,30	8,40	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,10	2,70	6,50	-0,40	-0,40	-0,40		
Nouveau 59	DRM_B1 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B4 Rec. UIT-R BS.1615	-41,30	-39,30	-38,10	-1,40	-0,40	0,00	0,00	-0,40	-13,70	-27,60	-40,40	-43,30	-45,00	18,00	10,90

3.3.4 Mode DRM_B1_5 kHz brouillé par B5_20 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
58	DRM_B1	DRM_B3	-42,20	-40,60	-37,70	-31,60	-30,00	-2,70	13,40	13,30	6,30	-4,90	-31,80	-35,70	-37,90	10,00	
58a	DRM_B1 /REL	DRM_B3 /REL	-55,60	-54,00	-51,10	-45,00	-43,40	-16,10	0,00	-0,10	-7,10	-18,30	-45,20	-49,10	-51,30	10,00	13,30
58b	DRM_B1 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B3 Rec. UIT-R BS.1615	-55,50	-53,80	-51,00	-44,80	-43,30	-33,50	0,00	-0,10	-8,10	-35,20	-45,00	-48,90	-51,10	10,00	13,20
diff.		d = 58a-58b	-0,10	-0,20	-0,10	-0,20	-0,10	17,40	0,00	0,00	1,00	16,90	-0,20	-0,20	-0,20		

Pour obtenir la nouvelle valeur dans la Recommandation UIT-R BS.1615 pour la configuration concernée, soustraire de la valeur correspondante indiquée dans le Document 6-7/21 la différence «d», après ajustement pour tenir compte des similarités, comme indiqué ci-dessous:

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
60	DRM_B1	DRM_B5	-28,80	-26,30	-3,50	10,30	10,40	10,40	10,40	10,30	3,50	-4,00	-28,90	-31,70	-33,40	20,00	
60	DRM_B1 /REL	DRM_B5 /REL	-39,20	-36,70	-13,90	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,10	-6,90	-14,40	-39,30	-42,10	-43,80	20,00	10,40
		d similaire	-0,20	-0,10	17,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	16,90	-0,20	-0,20	-0,20		
Nouveau 60	DRM_B1 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B5 Rec. UIT-R BS.1615	-39,00	-36,60	-31,30	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,10	-7,90	-31,30	-39,10	-41,90	-43,60	20,00	10,40

3.3.5 Mode DRM_B2_9 kHz brouillé par B4_18 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
63	DRM_B2	DRM_B2	-38,80	-36,80	-33,30	-23,90	-8,10	12,90	16,40	12,90	-8,10	-23,90	-33,30	-36,80	-38,80	9,00	
63a	DRM_B2 /REL	DRM_B2 /REL	-55,20	-53,20	-49,70	-40,30	-24,50	-3,50	0,00	-3,50	-24,50	-40,30	-49,70	-53,20	-55,20	9,00	16,40
63b	DRM_B2 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B2 Rec. UIT-R BS.1615	-55,10	-53,10	-49,50	-40,70	-38,10	-3,70	0,00	-3,70	-38,10	-40,70	-49,50	-53,10	-55,10	9,00	15,90
diff.		d = 63a-63b	-0,10	-0,10	-0,20	0,40	13,60	0,20	0,00	0,20	13,60	0,40	-0,20	-0,10	-0,10		

Pour obtenir la nouvelle valeur dans la Recommandation UIT-R BS.1615 pour la configuration concernée, soustraire de la valeur correspondante indiquée dans le Document 6-7/21 la différence «d», après ajustement pour tenir compte des similarités, comme indiqué ci-dessous:

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
65	DRM_B2	DRM_B4	-23,40	-5,80	8,50	13,00	13,40	13,40	13,40	9,90	-5,80	-15,60	-29,30	-31,90	-33,50	18,00	
65	DRM_B2 /REL	DRM_B4 /REL	-36,80	-19,20	-4,90	-0,40	0,00	0,00	0,00	-3,50	-19,20	-29,00	-42,70	-45,30	-46,90	18,00	13,40
		d similaire	0,40	13,60	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	13,60	0,40	-0,20	-0,10	-0,10		
Nouveau 65	DRM_B2 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B4 Rec. UIT-R BS.1615	-37,20	-32,80	-5,10	-0,40	0,00	0,00	0,00	-3,70	-32,80	-29,40	-42,50	-45,20	-46,80	18,00	13,40

3.3.6 Mode DRM_B2_9 kHz brouillé par B5_20 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
64	DRM_B2	DRM_B3	-37,20	-35,20	-31,70	-14,70	2,40	12,90	15,90	12,90	2,40	-14,70	-31,70	-35,20	-37,20	10,00	
64a	DRM_B2 /REL	DRM_B3 /REL	-53,10	-51,10	-47,60	-30,60	-13,50	-3,00	0,00	-3,00	-13,50	-30,60	-47,60	-51,10	-53,10	10,00	15,90
64b	DRM_B2 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B3 Rec. UIT-R BS.1615	-55,10	-53,10	-49,50	-40,70	-38,10	-3,70	0,00	-3,70	-38,10	-40,70	-49,50	-53,10	-55,10	10,00	15,90
diff.		d = 64a-64b	2,00	2,00	1,90	10,10	24,60	0,70	0,00	0,70	24,60	10,10	1,90	2,00	2,00		

Pour obtenir la nouvelle valeur dans la Recommandation UIT-R BS.1615 pour la configuration concernée, soustraire de la valeur correspondante indiquée dans le Document 6-7/21 la différence «d», après ajustement pour tenir compte des similarités, comme indiqué ci-dessous:

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
66	DRM_B2	DRM_B5	-9,60	4,90	10,00	12,90	12,90	12,90	12,90	10,00	0,00	-9,10	-28,30	-30,90	-32,40	20,00	
66	DRM_B2 /REL	DRM_B5 /REL	-22,50	-8,00	-2,90	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,90	-12,90	-22,00	-41,20	-43,80	-45,30	20,00	12,90
		d similaire	10,10	24,60	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	24,60	10,10	1,90	2,00	2,00		
Nouveau 66	DRM_B2 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B5 Rec. UIT-R BS.1615	-32,60	-32,60	-3,60	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,60	-37,50	-32,10	-43,10	-45,80	-47,30	20,00	12,90

3.3.7 Mode DRM_B3_10 kHz brouillé par B4_18 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
69	DRM_B3	DRM_B2	-38,10	-36,00	-32,40	-16,50	2,60	13,50	16,60	13,50	2,60	-16,50	-32,40	-36,00	-38,10	9,00	
69a	DRM_B3 /REL	DRM_B2 /REL	-54,70	-52,60	-49,00	-33,10	-14,00	-3,10	0,00	-3,10	-14,00	-33,10	-49,00	-52,60	-54,70	9,00	16,60
69b	DRM_B3 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B2 Rec. UIT-R BS.1615	-55,10	-53,10	-49,50	-40,70	-38,10	-3,70	0,00	-3,70	-38,10	-40,70	-49,50	-53,10	-55,10	9,00	15,90
diff.		d = 69a-69b	0,40	0,50	0,50	7,60	24,10	0,60	0,00	0,60	24,10	7,60	0,50	0,50	0,40		

Pour obtenir la nouvelle valeur dans la Recommandation UIT-R BS.1615 pour la configuration concernée, soustraire de la valeur correspondante indiquée dans le Document 6-7/21 la différence «d», après ajustement pour tenir compte des similarités, comme indiqué ci-dessous:

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
71	DRM_B3	DRM_B4	-19,50	-0,10	9,30	13,30	13,70	13,90	13,70	10,50	-0,10	-10,20	-28,50	-31,30	-32,80	18,00	
71	DRM_B3 /REL	DRM_B4 /REL	-33,20	-13,80	-4,40	-0,40	0,00	0,20	0,00	-3,20	-13,80	-23,90	-42,20	-45,00	-46,50	18,00	13,70
		d similaire	7,60	24,10	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	24,10	7,60	0,50	0,50	0,40		
Nouveau 71	DRM_B3 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B4 Rec. UIT-R BS.1615	-40,80	-37,90	-5,00	-0,40	0,00	0,20	0,00	-3,80	-37,90	-31,50	-42,70	-45,50	-46,90	18,00	13,70

3.3.8 Mode DRM_B3_10 kHz brouillé par B5_20 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquentiel $f_{brouilleur} - f_{utile}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
70	DRM_B3	DRM_B3	-36,50	-34,40	-30,80	-4,90	6,30	13,50	16,40	13,50	6,30	-4,90	-30,80	-34,40	-36,50	10,00	
70a	DRM_B3 /REL	DRM_B3 /REL	-52,90	-50,80	-47,20	-21,30	-10,10	-2,90	0,00	-2,90	-10,10	-21,30	-47,20	-50,80	-52,90	10,00	16,40
70b	DRM_B3 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B3 Rec. UIT-R BS.1615	-52,70	-50,70	-47,00	-37,70	-11,10	-3,10	0,00	-3,10	-11,10	-37,70	-47,00	-50,70	-52,70	10,00	15,90
diff.		d = 70a-70b	-0,20	-0,10	-0,20	16,40	1,00	0,20	0,00	0,20	1,00	16,40	-0,20	-0,10	-0,20		

Pour obtenir la nouvelle valeur dans la Recommandation UIT-R BS.1615 pour la configuration concernée, soustraire de la valeur correspondante indiquée dans le Document 6-7/21 la différence «d», après ajustement pour tenir compte des similarités, comme indiqué ci-dessous:

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquentiel $f_{brouilleur} - f_{utile}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
72	DRM_B3	DRM_B5	-4,60	6,40	10,50	13,40	13,40	13,40	13,40	10,50	3,50	-4,00	-27,50	-30,20	-31,70	20,00	
72	DRM_B3 /REL	DRM_B5 /REL	-18,00	-7,00	-2,90	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,90	-9,90	-17,40	-40,90	-43,60	-45,10	20,00	13,40
		d similaire	16,40	1,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	1,00	16,40	-0,20	-0,10	-0,20		
Nouveau 72	DRM_B3 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B5 Rec. UIT-R BS.1615	-34,40	-8,00	-3,10	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,10	-10,90	-33,80	-40,70	-43,50	-44,90	20,00	13,40

3.3.9 Mode DRM_B4_18 kHz brouillé par B0_4,5 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
61	DRM_B2	DRM_B0	-40,60	-40,50	-38,50	-27,10	-16,20	15,80	16,50	-24,00	-36,00	-37,60	-40,60	-40,60	-40,60	4,50	
61a	DRM_B2 /REL	DRM_B0 /REL	-57,10	-57,00	-55,00	-43,60	-32,70	-0,70	0,00	-40,50	-52,50	-54,10	-57,10	-57,10	-57,10	4,50	16,50
61b	DRM_B2 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B0 Rec. UIT-R BS.1615	-57,00	-56,80	-54,80	-43,40	-39,10	-0,70	0,00	-40,60	-52,20	-53,90	-57,00	-57,00	-57,00	4,50	15,90
diff.		d = 61a-61b	-0,10	-0,20	-0,20	-0,20	6,40	0,00	0,00	0,10	-0,30	-0,20	-0,10	-0,10	-0,10		

Pour obtenir la nouvelle valeur dans la Recommandation UIT-R BS.1615 pour la configuration concernée, soustraire de la valeur correspondante indiquée dans le Document 6-7/21 la différence «d», après ajustement pour tenir compte des similarités, comme indiqué ci-dessous:

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
73	DRM_B4	DRM_B0	-37,50	-37,50	-36,50	-27,50	-21,80	15,50	16,60	16,60	16,30	15,10	-28,50	-34,80	-36,70	4,50	
73	DRM_B4 /REL	DRM_B0 /REL	-54,10	-54,10	-53,10	-44,10	-38,40	-1,10	0,00	0,00	-0,30	-1,50	-45,10	-51,40	-53,30	4,50	16,60
		d similaire	-0,10	-0,20	-0,20	-0,20	6,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	-0,30	-0,20		
Nouveau 73	DRM_B4 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B0 Rec. UIT-R BS.1615	-54,00	-53,90	-52,90	-43,90	-44,80	-1,10	0,00	0,00	-0,30	-1,50	-45,20	-51,10	-53,10	4,50	16,60

3.3.10 Mode DRM_B4_18 kHz brouillé par B1_5 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
62	DRM_B2	DRM_B1	-41,00	-40,20	-37,00	-24,30	3,80	15,90	16,00	-22,70	-35,00	-36,80	-41,00	-41,10	-41,10	5,00	
62a	DRM_B2 /REL	DRM_B1 /REL	-57,00	-56,20	-53,00	-40,30	-12,20	-0,10	0,00	-38,70	-51,00	-52,80	-57,00	-57,10	-57,10	5,00	16,00
62b	DRM_B2 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B1 Rec. UIT-R BS.1615	-56,90	-56,10	-52,70	-40,20	-14,10	-0,10	0,00	-39,70	-50,80	-52,50	-56,90	-57,00	-57,00	5,00	15,40
diff.		d = 62a-62b	-0,10	-0,10	-0,30	-0,10	1,90	0,00	0,00	1,00	-0,20	-0,30	-0,10	-0,10	-0,10		

Pour obtenir la nouvelle valeur dans la Recommandation UIT-R BS.1615 pour la configuration concernée, soustraire de la valeur correspondante indiquée dans le Document 6-7/21 la différence «d», après ajustement pour tenir compte des similarités, comme indiqué ci-dessous:

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
74	DRM_B4	DRM_B1	-38,10	-37,70	-35,70	-25,10	-1,10	15,70	16,60	16,60	15,80	14,60	-27,90	-34,30	-36,50	5,00	
74	DRM_B4 /REL	DRM_B1 /REL	-54,70	-54,30	-52,30	-41,70	-17,70	-0,90	0,00	0,00	-0,80	-2,00	-44,50	-50,90	-53,10	5,00	16,60
		d similaire	-0,10	-0,10	-0,30	-0,10	1,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	-0,20	-0,30		
Nouveau 74	DRM_B4 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B1 Rec. UIT-R BS.1615	-54,60	-54,20	-52,00	-41,60	-19,60	-0,90	0,00	0,00	-0,80	-2,00	-45,50	-50,70	-52,80	5,00	16,60

3.3.11 Mode DRM_B4_18 kHz brouillé par B2_9 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
63	DRM_B2	DRM_B2	-38,80	-36,80	-33,30	-23,90	-8,10	12,90	16,40	12,90	-8,10	-23,90	-33,30	-36,80	-38,80	9,00	
63a	DRM_B2 /REL	DRM_B2 /REL	-55,20	-53,20	-49,70	-40,30	-24,50	-3,50	0,00	-3,50	-24,50	-40,30	-49,70	-53,20	-55,20	9,00	12,90
63b	DRM_B2 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B2 Rec. UIT-R BS.1615	-55,10	-53,10	-49,50	-40,70	-38,10	-3,70	0,00	-3,70	-38,10	-40,70	-49,50	-53,10	-55,10	9,00	15,90
diff.		d = 63a-63b	-0,10	-0,10	-0,20	0,40	13,60	0,20	0,00	0,20	13,60	0,40	-0,20	-0,10	-0,10		

Pour obtenir la nouvelle valeur dans la Recommandation UIT-R BS.1615 pour la configuration concernée, soustraire de la valeur correspondante indiquée dans le Document 6-7/21 la différence «d», après ajustement pour tenir compte des similarités, comme indiqué ci-dessous:

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
75	DRM_B4	DRM_B2	-37,70	-36,10	-32,90	-24,60	-11,80	12,60	16,40	16,60	16,40	15,90	11,20	-11,80	-26,80	9,00	
75	DRM_B4 /REL	DRM_B2 /REL	-54,10	-52,50	-49,30	-41,00	-28,20	-3,80	0,00	0,20	0,00	-0,50	-5,20	-28,20	-43,20	9,00	16,40
		d similaire	-0,10	-0,10	-0,20	0,40	13,60	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	13,60	0,40		
Nouveau 75	DRM_B4 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B2 Rec. UIT-R BS.1615	-54,00	-52,40	-49,10	-41,40	-41,80	-4,00	0,00	0,20	0,00	-0,50	-5,40	-41,80	-43,60	9,00	16,40

3.3.12 Mode DRM_B4_18 kHz brouillé par B3_10 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
64	DRM_B2	DRM_B3	-37,20	-35,20	-31,70	-14,70	2,40	12,90	15,90	12,90	2,40	-14,70	-31,70	-35,20	-37,20	10,00	
64a	DRM_B2 /REL	DRM_B3 /REL	-53,10	-51,10	-47,60	-30,60	-13,50	-3,00	0,00	-3,00	-13,50	-30,60	-47,60	-51,10	-53,10	10,00	15,90
64b	DRM_B2 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B3 Rec. UIT-R BS.1615	-52,90	-51,00	-47,40	-38,60	-16,60	-3,20	0,00	-3,20	-16,60	-38,60	-47,40	-51,00	-52,90	10,00	15,40
diff.		d = 64a-64b	-0,20	-0,10	-0,20	8,00	3,10	0,20	0,00	0,20	3,10	8,00	-0,20	-0,10	-0,20		

Pour obtenir la nouvelle valeur dans la Recommandation UIT-R BS.1615 pour la configuration concernée, soustraire de la valeur correspondante indiquée dans le Document 6-7/21 la différence «d», après ajustement pour tenir compte des similarités, comme indiqué ci-dessous:

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
76	DRM_B4	DRM_B3	-36,40	-34,60	-31,30	-17,70	-0,40	12,80	16,20	16,60	16,20	15,70	11,60	-0,40	-25,20	10,00	
76	DRM_B4 /REL	DRM_B3 /REL	-52,60	-50,80	-47,50	-33,90	-16,60	-3,40	0,00	0,40	0,00	-0,50	-4,60	-16,60	-41,40	10,00	16,20
		d similaire	-0,20	-0,10	-0,20	8,00	3,10	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	3,10	8,00		
Nouveau 76	DRM_B4 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B3 Rec. UIT-R BS.1615	-52,40	-50,70	-47,30	-41,90	-19,70	-3,60	0,00	0,40	0,00	-0,50	-4,80	-19,70	-49,40	10,00	16,20

3.3.13 Mode DRM_B4_18 kHz brouillé par B5_20 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
64	DRM_B2	DRM_B3	-37,20	-35,20	-31,70	-14,70	2,40	12,90	15,90	12,90	2,40	-14,70	-31,70	-35,20	-37,20	10,00	
64a	DRM_B2 /REL	DRM_B3 /REL	-53,10	-51,10	-47,60	-30,60	-13,50	-3,00	0,00	-3,00	-13,50	-30,60	-47,60	-51,10	-53,10	10,00	15,90
64b	DRM_B2 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B3 Rec. UIT-R BS.1615	-52,90	-51,00	-47,40	-38,60	-16,60	-3,20	0,00	-3,20	-16,60	-38,60	-47,40	-51,00	-52,90	10,00	15,40
diff.		d = 64a-64b	-0,20	-0,10	-0,20	8,00	3,10	0,20	0,00	0,20	3,10	8,00	-0,20	-0,10	-0,20		

Pour obtenir la nouvelle valeur dans la Recommandation UIT-R BS.1615 pour la configuration concernée, soustraire de la valeur correspondante indiquée dans le Document 6-7/21 la différence «d», après ajustement pour tenir compte des similarités, comme indiqué ci-dessous:

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
78	DRM_B4	DRM_B5	-11,30	4,30	9,80	13,20	13,60	15,10	15,90	14,80	13,20	12,70	8,70	-1,80	-19,00	20,00	
78	DRM_B4 /REL	DRM_B5 /REL	-27,20	-11,60	-6,10	-2,70	-2,30	-0,80	0,00	-1,10	-2,70	-3,20	-7,20	-17,70	-34,90	20,00	15,90
		d similaire	8,00	3,10	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	0,20	0,20	0,20	0,20	3,10	8,00		
Nouveau 78	DRM_B4 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B5 Rec. UIT-R BS.1615	-35,20	-14,70	-6,30	-2,90	-2,50	-1,00	0,00	-1,30	-2,90	-3,40	-7,40	-20,80	-42,90	20,00	15,90

3.3.14 Mode DRM_B5_20 kHz brouillé par B0_4,5 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquentiel $f_{brouilleur} - f_{utile}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
67	DRM_B3	DRM_B0	-40,00	-39,80	-37,50	-24,90	4,10	16,40	16,60	-6,50	-34,70	-36,50	-40,00	-40,00	-40,00	4,50	
67a	DRM_B3 /REL	DRM_B0 /REL	-56,60	-56,40	-54,10	-41,50	-12,50	-0,20	0,00	-23,10	-51,30	-53,10	-56,60	-56,60	-56,60	4,50	16,60
67b	DRM_B3 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B0 Rec. UIT-R BS.1615	-56,40	-56,20	-53,80	-41,10	-14,10	-0,10	0,00	-37,70	-50,90	-52,80	-56,40	-56,40	-56,40	4,50	15,90
diff.		d = 67a-67b	-0,20	-0,20	-0,30	-0,40	1,60	-0,10	0,00	14,60	-0,40	-0,30	-0,20	-0,20	-0,20		

Pour obtenir la nouvelle valeur dans la Recommandation UIT-R BS.1615 pour la configuration concernée, soustraire de la valeur correspondante indiquée dans le Document 6-7/21 la différence «d», après ajustement pour tenir compte des similarités, comme indiqué ci-dessous:

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquentiel $f_{brouilleur} - f_{utile}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
79	DRM_B5	DRM_B0	-37,00	-37,00	-35,70	-25,50	-1,30	16,20	16,60	16,60	16,60	16,60	-16,10	-32,10	-35,10	4,50	
79	DRM_B5 /REL	DRM_B0 /REL	-53,60	-53,60	-52,30	-42,10	-17,90	-0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	-32,70	-48,70	-51,70	4,50	16,60
		d similaire	-0,20	-0,20	-0,30	-0,40	1,60	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	14,60	-0,40	-0,30		
Nouveau 79	DRM_B5 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B0 Rec. UIT-R BS.1615	-53,40	-53,40	-52,00	-41,70	-19,50	-0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	-47,30	-48,30	-51,40	4,50	16,60

3.3.15 Mode DRM_B5_20 kHz brouillé par B1_5 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
68	DRM_B3	DRM_B1	-40,40	-39,40	-35,90	-10,10	8,70	16,40	16,50	-5,70	-33,80	-35,70	-40,40	-40,60	-40,60	5,00	
68a	DRM_B3 /REL	DRM_B1 /REL	-56,90	-55,90	-52,40	-26,60	-7,80	-0,10	0,00	-22,20	-50,30	-52,20	-56,90	-57,10	-57,10	5,00	16,50
68b	DRM_B3 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B1 Rec. UIT-R BS.1615	-56,80	-55,70	-52,10	-38,20	-8,20	-0,10	0,00	-37,60	-50,10	-51,90	-56,70	-57,00	-57,00	5,00	15,90
diff.		d = 68a-68b	-0,10	-0,20	-0,30	11,60	0,40	0,00	0,00	15,40	-0,20	-0,30	-0,20	-0,10	-0,10		

Pour obtenir la nouvelle valeur dans la Recommandation UIT-R BS.1615 pour la configuration concernée, soustraire de la valeur correspondante indiquée dans le Document 6-7/21 la différence «d», après ajustement pour tenir compte des similarités, comme indiqué ci-dessous:

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
80	DRM_B5	DRM_B1	-37,50	-37,00	-34,80	-16,40	7,60	16,20	16,60	16,60	16,60	16,30	-14,40	-31,50	-34,70	5,00	
80	DRM_B5 /REL	DRM_B1 /REL	-54,10	-53,60	-51,40	-33,00	-9,00	-0,40	0,00	0,00	0,00	-0,30	-31,00	-48,10	-51,30	5,00	16,60
		d similaire	-0,10	-0,20	-0,30	11,60	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,40	-0,20	-0,30		
Nouveau 80	DRM_B5 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B1 Rec. UIT-R BS.1615	-54,00	-53,40	-51,10	-44,60	-9,40	-0,40	0,00	0,00	0,00	-0,30	-46,40	-47,90	-51,00	5,00	16,60

3.3.16 Mode DRM_B5_20 kHz brouillé par B2_9 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquentiel $f_{brouilleur} - f_{utile}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
69	DRM_B3	DRM_B2	-38,10	-36,00	-32,40	-16,50	2,60	13,50	16,60	13,50	2,60	-16,50	-32,40	-36,00	-38,10	9,00	
69a	DRM_B3 /REL	DRM_B2 /REL	-54,70	-52,60	-49,00	-33,10	-14,00	-3,10	0,00	-3,10	-14,00	-33,10	-49,00	-52,60	-54,70	9,00	16,60
69b	DRM_B3 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B2 Rec. UIT-R BS.1615	-54,30	-52,30	-48,60	-39,30	-16,70	-3,10	0,00	-3,10	-16,70	-39,30	-48,60	-52,30	-54,30	9,00	15,90
diff.		d = 69a-69b	-0,40	-0,30	-0,40	6,20	2,70	0,00	0,00	0,00	2,70	6,20	-0,40	-0,30	-0,40		

Pour obtenir la nouvelle valeur dans la Recommandation UIT-R BS.1615 pour la configuration concernée, soustraire de la valeur correspondante indiquée dans le Document 6-7/21 la différence «d», après ajustement pour tenir compte des similarités, comme indiqué ci-dessous:

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceur fréquentiel $f_{brouilleur} - f_{utile}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
81	DRM_B5	DRM_B2	-37,00	-35,40	-32,10	-19,60	-0,50	13,30	16,60	16,60	16,60	16,60	13,20	7,50	-20,50	9,00	
81	DRM_B5 /REL	DRM_B2 /REL	-53,60	-52,00	-48,70	-36,20	-17,10	-3,30	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,40	-9,10	-37,10	9,00	16,60
		d similaire	-0,40	-0,30	-0,40	6,20	2,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,70	6,20		
Nouveau 81	DRM_B5 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B2 Rec. UIT-R BS.1615	-53,20	-51,70	-48,30	-42,40	-19,80	-3,30	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,40	-11,80	-43,30	9,00	16,60

3.3.17 Mode DRM_B5_20 kHz brouillé par B3_10 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
70	DRM_B3	DRM_B3	-36,50	-34,40	-30,80	-4,90	6,30	13,50	16,40	13,50	6,30	-4,90	-30,80	-34,40	-36,50	10,00	
70a	DRM_B3 /REL	DRM_B3 /REL	-52,90	-50,80	-47,20	-21,30	-10,10	-2,90	0,00	-2,90	-10,10	-21,30	-47,20	-50,80	-52,90	10,00	16,40
70b	DRM_B3 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B3 Rec. UIT-R BS.1615	-52,70	-50,70	-47,00	-37,70	-11,10	-3,10	0,00	-3,10	-11,10	-37,70	-47,00	-50,70	-52,70	10,00	15,90
diff.		d = 70a-70b	-0,20	-0,10	-0,20	16,40	1,00	0,20	0,00	0,20	1,00	16,40	-0,20	-0,10	-0,20		

Pour obtenir la nouvelle valeur dans la Recommandation UIT-R BS.1615 pour la configuration concernée, soustraire de la valeur correspondante indiquée dans le Document 6-7/21 la différence «d», après ajustement pour tenir compte des similarités, comme indiqué ci-dessous:

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	BDRM (kHz)	S/I (dB)
82	DRM_B5	DRM_B3	-35,80	-34,00	-30,60	-8,30	5,30	13,30	16,40	16,60	16,60	16,40	13,20	8,80	-9,30	10,00	
82	DRM_B5 /REL	DRM_B3 /REL	-52,20	-50,40	-47,00	-24,70	-11,10	-3,10	0,00	0,20	0,20	0,00	-3,20	-7,60	-25,70	10,00	16,40
		d similaire	-0,20	-0,10	-0,20	16,40	1,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	1,00	16,40		
Nouveau 82	DRM_B5 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B3 Rec. UIT-R BS.1615	-52,00	-50,30	-46,80	-41,10	-12,10	-3,30	0,00	0,20	0,20	0,00	-3,40	-8,60	-42,10	10,00	16,40

3.3.18 Mode DRM_B5_20 kHz brouillé par B4_18 kHz

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
69	DRM_B3	DRM_B2	-38,10	-36,00	-32,40	-16,50	2,60	13,50	16,60	13,50	2,60	-16,50	-32,40	-36,00	-38,10	9,00	
69a	DRM_B3 /REL	DRM_B2 /REL	-54,70	-52,60	-49,00	-33,10	-14,00	-3,10	0,00	-3,10	-14,00	-33,10	-49,00	-52,60	-54,70	9,00	16,60
69b	DRM_B3 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B2 Rec. UIT-R BS.1615	-54,30	-52,30	-48,60	-39,30	-16,70	-3,10	0,00	-3,10	-16,70	-39,30	-48,60	-52,30	-54,30	9,00	15,90
diff.		d = 69a-69b	-0,40	-0,30	-0,40	6,20	2,70	0,00	0,00	0,00	2,70	6,20	-0,40	-0,30	-0,40		

Pour obtenir la nouvelle valeur dans la Recommandation UIT-R BS.1615 pour la configuration concernée, soustraire de la valeur correspondante indiquée dans le Document 6-7/21 la différence «d», après ajustement pour tenir compte des similarités, comme indiqué ci-dessous:

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espacement fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)													Paramètres	
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
83	DRM_B5	DRM_B4	-20,70	-2,00	9,10	13,20	13,70	15,30	16,60	15,50	14,10	13,70	10,20	4,60	-12,60	18,00	
83	DRM_B5 /REL	DRM_B4 /REL	-37,30	-18,60	-7,50	-3,40	-2,90	-1,30	0,00	-1,10	-2,50	-2,90	-6,40	-12,00	-29,20	18,00	16,60
		d similaire	6,20	2,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,70	6,20		
Nouveau 83	DRM_B5 Rec. UIT-R BS.1615	DRM_B4 Rec. UIT-R BS.1615	-43,50	-21,30	-7,50	-3,40	-2,90	-1,30	0,00	-1,10	-2,50	-2,90	-6,40	-14,70	-35,40	18,00	16,60

4 Résumé

4.1 Signal MA brouillé par un signal DRM

Les tableaux ci-après résument les nouveaux rapports de protection relatifs (A_{REL}) pour DRM_A4, DRM_A5, DRM_B4, DRM_B5, DRM_C5 et DRM_D5.

Cas	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceurment fréquentiel $f_{brouilleur} - f_{utile}$ (kHz)													Paramètres		
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/N (dB)	A_{AF} (dB)

DRM_A4

5	MA	A4/ A_{REL}	-35,1	-26,1	-1,4	3,3	3,3	3,3	3,3	0,2	-26,1	-32,7	-39,6	-42,2	-43,7	18		17
Nouveau 5	MA	A4/A_{REL}	-35,3	-27,4	-1,3	3,5	3,5	3,5	3,5	0,3	-27,4	-32,9	-39,3	-41,9	-43,4	18		17

DRM_A5

6	MA	A5/ A_{REL}	-28,5	-12,1	-0,1	2,9	2,9	2,9	2,9	-0,10	-20,4	-28,5	-38,7	-41,2	-42,7	20		17
Nouveau 6	MA	A5/A_{REL}	-29,3	-14,5	0,1	3,1	3,1	3,1	3,1	0,1	-22,8	-29,3	-38,4	-40,8	-42,3,	20		17

DRM_B4

11	MA	B4/ A_{REL}	-35,1	-26,1	-1,4	3,3	3,3	3,3	3,3	0,2	-26,1	-32,7	-39,6	-42,2	-43,7	18		17
Nouveau 11	MA	B4/A_{REL}	-35,3	-27,4	-1,3	3,4	3,4	3,4	3,4	0,3	-27,4	-32,9	-39,2	-41,9	-43,3	18		17

DRM_B5

12	MA	B5/A _{REL}	-28,5	-11,9	-0,1	2,8	2,8	2,8	2,8	-0,1	-19,8	-28	-38,6	-41,1	-42,6	20	17
Nouveau 12	MA	B5/A_{REL}	-29,3	-14,6	0,1	3	3	3	3	0,1	-22,5	-28,8	-38,2	-40,9	-42,2	20	17

DRM_C5

14	MA	C5/A _{REL}	-28,9	-12,3	-0,1	2,9	2,9	2,9	2,9	-0,1	-20,4	-28,6	-38,7	-41,2	-42,7	20	17
Nouveau 14	MA	C5/A_{REL}	-29,7	-14,6	0,1	3,1	3,1	3,1	3,1	0,1	-22,7	-29,4	-38,3	-40,9	-42,3	20	17

DRM_D5

16	MA	D5/A _{REL}	-29,2	-12,6	-0,1	2,9	2,9	2,9	2,9	0	-19,9	-28,1	-38,6	-41,1	-42,6	20	17
Nouveau 16	MA	D5/A_{REL}	-29,9	-15	0,1	3,1	3,1	3,1	3,1	0,2	-22,3	-28,8	-38,3	-40,7	-42,2	20	17

4.2 Signal DRM brouillé par un signal DRM; modes identiques

Les tableaux ci-après résument les nouveaux rapports de protection relatifs (A_{REL}) pour DRM_A4, DRM_A5, DRM_B4, DRM_B5, DRM_C5 et DRM_D5.

DRM_A4

37	A4	A4/A _{REL}	-40,1	-24	-8,2	-3,5	-3	-1,3	0	-1,3	-3	-3,5	-8,2	-24	-40,1	18	16,4
Nouveau 37	A4	A4/A_{REL}	-40,3	-37	-8,4	-3,7	-3,2	-1,5	0	-1,5	-3,2	-3,7	-8,4	-37	-40,3	18	16,4

DRM_A5

38	A5	A5/A _{REL}	-23,2	-10,6	-6,1	-3	-2,5	-1,2	0	-1,2	-2,5	-3	-6,1	-10,6	-23,2	20	16,4	
Nouveau 38	A5	A5/A_{REL}	-37	-11,8	-6,3	-3,2	-2,7	-1,4	0	-1,4	-2,7	-3,2	-6,3	-11,8	-37	20	16,4	

DRM_B4

43	B4	B4/A _{REL}	-40,2	-24,1	-8,2	-3,5	-3	-1,3	0	-1,3	-3	-3,5	-8,2	-24,1	-40,2	18	16,4	
Nouveau 43	B4	B4/A_{REL}	-40,6	-37,7	-8,4	-3,7	-3,2	-1,5	0	-1,5	-3,2	-3,7	-8,4	-37,7	-40,6	18	16,4	

DRM_B5

44	B5	B5/A _{REL}	-22,7	-10,5	-6,1	-3	-2,5	-1,2	0	-1,2	-2,5	-3	-6,1	-10,5	-22,7	20	16,4	
Nouveau 44	B5	B5/A_{REL}	-39,1	-11,5	-6,3	-3,2	-2,7	-1,4	0	-1,4	-2,7	-3,2	-6,3	-11,5	-39,1	20	16,4	

DRM_C5

46	C5	C5/A _{REL}	-23,7	-10,7	-6,2	-3	-2,6	-1,2	0	-1,2	-2,6	-3	-6,2	-10,7	-23,7	20	16,4	
Nouveau 46	C5	C5/A_{REL}	-36,5	-12,1	-6,4	-3,2	-2,8	-1,4	0	-1,4	-2,8	-3,2	-6,4	-12,1	-36,5	20	16,4	

DRM_D5

48	D5	D5/A _{REL}	-23,5	-10,7	-6,2	-3	-2,6	-1,2	0	-1,2	-2,6	-3	-6,2	-10,7	-23,5	20	16,4	
Nouveau 48	D5	D5/A_{REL}	-37,2	-12	-6,4	-3,2	-2,8	-1,4	0	-1,4	-2,8	-3,2	-6,4	-12	-37,2	20	16,4	

4.3 Signal DRM brouillé par un signal MA

Les tableaux ci-après résument les nouveaux rapports de protection relatifs pour DRM_A4, DRM_A5, DRM_B4, DRM_B5, DRM_C5 et DRM_D5.

	Signal utile	Signal brouilleur	Espaceurment fréquentiel $f_{\text{brouilleur}} - f_{\text{utile}}$ (kHz)												Paramètres		
			-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	B_{DRM} (kHz)	S/I (dB)
Nouveau 21	DRM_A4	MA	-54,4	-52,2	-48,6	-42,7	-36,7	-7,5	0	0	0	0	-12,8	-36,7	-43,9	18	7,4
Nouveau 22	DRM_A5	MA	-53,8	-51,5	-48	-41,5	-27,9	-4,6	0	0	0	0	-4,6	-20	-41,5	20	7,4
Nouveau 27	DRM_B4	MA	-53,8	-52,2	-48,6	-42,7	-36,7	-7,6	0	0	0	0	-12,8	-36,7	-43,9	18	7,4
Nouveau 28	DRM_B5	MA	-53,2	-51,5	-47,9	-41,2	-27,1	-4,3	0	0	0	0	-4,6	-20	-41,5	20	7,4
Nouveau 30	DRM_C5	MA	-53,2	-51,5	-48	-41,5	-27,9	-4,6	0	0	0	0	-4,9	-20,3	-41,7	20	7,4
Nouveau 32	DRM_D5	MA	-53,2	-51,5	-47,9	-41,2	-27,1	-4,3	0	0	0	0	-5,1	-20,5	-41,8	20	7,4

4.4 Signal DRM brouillé par un signal DRM; modes différents

Les tableaux ci-après résument les nouveaux rapports de protection relatifs, dans le cas d'un signal DRM brouillé par un signal DRM pour différents modes, en vue de les insérer dans le Tableau 26 de la Recommandation UIT-R BS.1615.

Signal utile	Signal brouilleur	Espaceurment fréquentiel <i>f</i> _{brouilleur} – <i>f</i> _{utile} (kHz)												Paramètres		
		-20	-18	-15	-10	-9	-5	0	5	9	10	15	18	20	<i>B</i> _{DRM} (kHz)	<i>S/I</i> (dB)
DRM_B0	DRM_B4	-41,30	-39,20	-38,00	-0,90	0,00	0,00	0,00	-0,80	-30,20	-26,80	-41,00	-43,90	-45,50	18,00	10,30
DRM_B0	DRM_B5	-38,80	-36,20	-30,80	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,20	-13,00	-27,50	-39,40	-42,30	-43,80	20,00	9,80
DRM_B1	DRM_B4	-41,30	-39,30	-38,10	-1,40	-0,40	0,00	0,00	-0,40	-13,70	-27,60	-40,40	-43,30	-45,00	18,00	10,90
DRM_B1	DRM_B5	-39,00	-36,60	-31,30	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,10	-7,90	-31,30	-39,10	-41,90	-43,60	20,00	10,40
DRM_B2	DRM_B4	-37,20	-32,80	-5,10	-0,40	0,00	0,00	0,00	-3,70	-32,80	-29,40	-42,50	-45,20	-46,80	18,00	13,40
DRM_B2	DRM_B5	-32,60	-32,60	-3,60	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,60	-37,50	-32,10	-43,10	-45,80	-47,30	20,00	12,90
DRM_B3	DRM_B4	-40,80	-37,90	-5,00	-0,40	0,00	0,20	0,00	-3,80	-37,90	-31,50	-42,70	-45,50	-46,90	18,00	13,70
DRM_B3	DRM_B5	-34,40	-8,00	-3,10	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,10	-10,90	-33,80	-40,70	-43,50	-44,90	20,00	13,40
DRM_B4	DRM_B0	-54,00	-53,90	-52,90	-43,90	-44,80	-1,10	0,00	0,00	-0,30	-1,50	-45,20	-51,10	-53,10	4,50	16,60
DRM_B4	DRM_B1	-54,60	-54,20	-52,00	-41,60	-19,60	-0,90	0,00	0,00	-0,80	-2,00	-45,50	-50,70	-52,80	5,00	16,60
DRM_B4	DRM_B2	-54,00	-52,40	-49,10	-41,40	-41,80	-4,00	0,00	0,20	0,00	-0,50	-5,40	-41,80	-43,60	9,00	16,40
DRM_B4	DRM_B3	-52,40	-50,70	-47,30	-41,90	-19,70	-3,60	0,00	0,40	0,00	-0,50	-4,80	-19,70	-49,40	10,00	16,20
DRM_B4	DRM_B5	-35,20	-14,70	-6,30	-2,90	-2,50	-1,00	0,00	-1,30	-2,90	-3,40	-7,40	-20,80	-42,90	20,00	15,90
DRM_B5	DRM_B0	-53,40	-53,40	-52,00	-41,70	-19,50	-0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	-47,30	-48,30	-51,40	4,50	16,60
DRM_B5	DRM_B1	-54,00	-53,40	-51,10	-44,60	-9,40	-0,40	0,00	0,00	0,00	-0,30	-46,40	-47,90	-51,00	5,00	16,60
DRM_B5	DRM_B2	-53,20	-51,70	-48,30	-42,40	-19,80	-3,30	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,40	-11,80	-43,30	9,00	16,60
DRM_B5	DRM_B3	-52,00	-50,30	-46,80	-41,10	-12,10	-3,30	0,00	0,20	0,20	0,00	-3,40	-8,60	-42,10	10,00	16,40
DRM_B5	DRM_B4	-43,50	-21,30	-7,50	-3,40	-2,90	-1,30	0,00	-1,10	-2,50	-2,90	-6,40	-14,70	-35,40	18,00	16,60

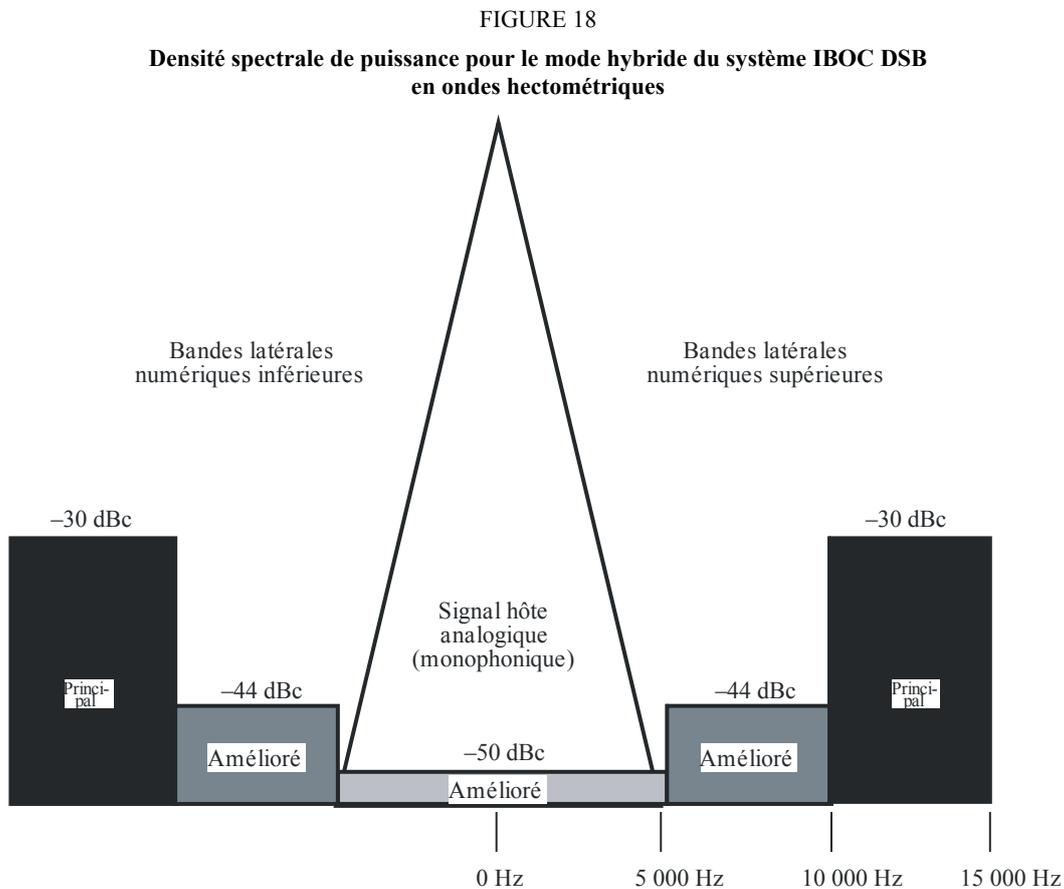
Annexe 3

**Rapports de protection RF mesurés pour le système dans la même voie,
dans la même bande (IBOC, *in band on-channel*) DSB
dans la bande d'ondes hectométriques**

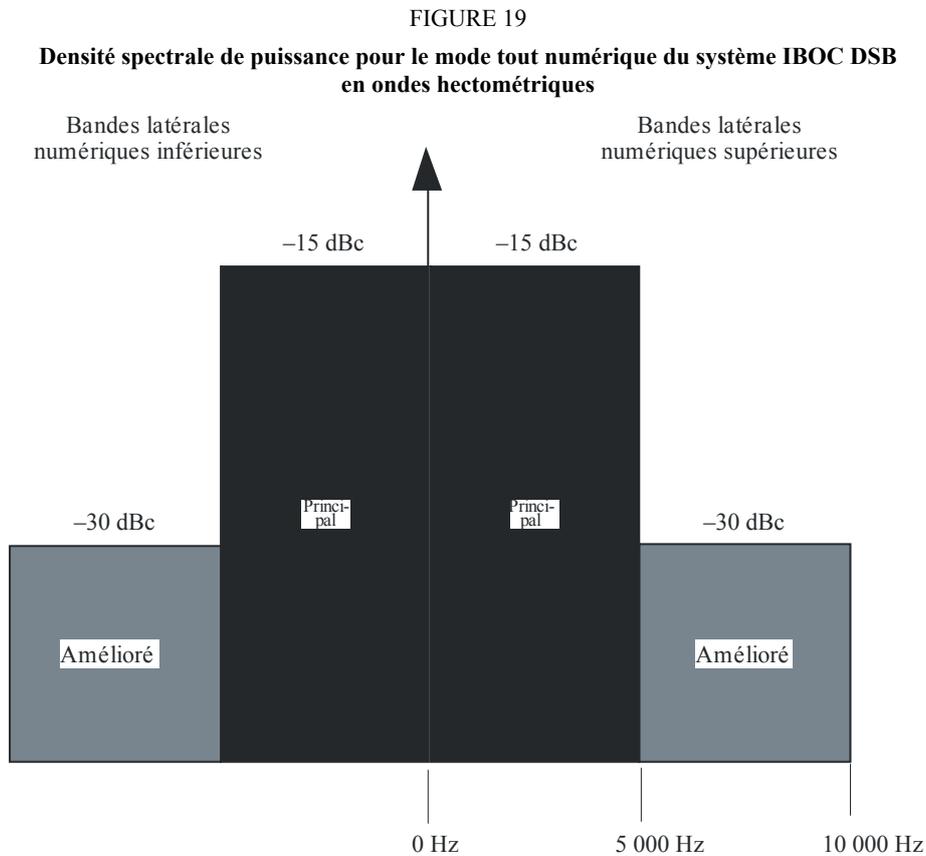
1 Introduction

Le système IBOC DSB a deux modes de fonctionnement: hybride et tout numérique. Il est conçu pour fonctionner dans le spectre analogique existant et il est donc conçu pour fonctionner avec les niveaux de brouillage qui existent actuellement. La qualité de fonctionnement du système IBOC DSB est essentiellement limitée par les brouillages causés par les émissions analogiques existantes et sa puissance est limitée de manière à assurer la protection des radiodiffusions dans les canaux adjacents.

Le terme «hybride» désigne la transmission simultanée d'un signal DSB analogique avec le signal numérique, comme représenté sur la Fig. 18. Cette figure montre les diverses composantes numériques de faible puissance. Il s'agit des composantes «principales» situées dans la bande ± 10 à 15 kHz par rapport à la fréquence centrale du signal DSB et des composantes «améliorées» à l'intérieur du signal «principal» qui permettent d'améliorer la qualité du signal audio lorsque le rapport S/N le permet.



Le terme «tout numérique» désigne un signal uniquement numérique, dont le niveau de puissance et la composition spectrale sont donnés sur la Fig. 19.



BS.1615-19

2 Rappports de protection RF

Les Tableaux 31 à 33 découlent de mesures faites en laboratoire au moyen d'étages d'attaque IBOC de deuxième génération et de récepteurs de référence. Le signal brouilleur est un signal hybride dont la composante analogique est modulée par un bruit impulsif traité (+125, -99% de profondeur de modulation).

Les rapports signal utile/signal brouilleur sont exprimés pour le signal audio principal et pour le signal audio amélioré. Le rapport signal utile/signal brouilleur pour le signal audio amélioré correspond au point de passage au signal audio principal dans les modes hybride et tout numérique. Les rapports signal utile/signal brouilleur pour le signal audio principal correspondent au point de passage au signal analogique dans le mode hybride et au point de défaillance dans le mode tout numérique.

TABLEAU 31

Rapports de protection RF
Composante numérique d'un signal hybride brouillé par un autre signal hybride

Brouilleur hybride	Audio principal (dB)	Audio amélioré (dB)
Cocanal	9,2	11,0
Premier canal adjacent	-14,5	6,8
Deuxième canal adjacent ⁽¹⁾	-62,5	-44,0

⁽¹⁾ Dans le cas d'émissions dans le deuxième canal adjacent, la principale source de défaillance pour le signal audionumérique principal est une surcharge dans l'étage d'entrée.

TABLEAU 32

Rapports de protection RF
Composante numérique d'un signal hybride brouillé par un signal tout numérique

Brouilleur hybride	Principal (dB)	Amélioré (dB)
Cocanal	1,75	1,5
Premier canal adjacent	-14,25	7,0
Deuxième canal adjacent ⁽¹⁾	-62,5	-44,5

⁽¹⁾ Dans le cas d'émissions dans le deuxième canal adjacent, la principale source de défaillance pour le signal audionumérique principal est une surcharge dans l'étage d'entrée.

TABLEAU 33

Rapports de protection RF
Signal tout numérique brouillé par un autre signal tout numérique

Brouilleur numérique	Principal (dB)	Amélioré (dB)
Cocanal	12	12
Premier canal adjacent ⁽¹⁾	-23/-29	-23/-29
Deuxième canal adjacent ⁽²⁾	-	-

⁽¹⁾ Le système a des difficultés d'acquisition avec un brouilleur dans le premier canal adjacent tel que le rapport signal utile/signal brouilleur est supérieur à -23 dB. Toutefois, une fois l'acquisition réalisée, le rapport signal utile/signal brouilleur peut être augmenté jusqu'à -29 dB avant défaillance.

⁽²⁾ Dans le cas d'émissions dans le deuxième canal adjacent, la principale source de défaillance pour le signal audionumérique principal et amélioré est une surcharge dans l'étage d'entrée.

3 Espacement des canaux

Les rapports de protection donnés dans cette Recommandation sont fondés sur un espacement des canaux de 10 kHz. Les modifications à apporter à ces rapports de protection pour d'autres espacements de canaux seront publiées lorsque les mesures en laboratoire seront terminées.

4 Planification nocturne et protection dans le cas de l'onde ionosphérique

Les rapports de protection donnés dans cette Recommandation, représentatifs d'un régime permanent, devraient convenir pour la planification diurne. Les administrations souhaiteront peut-être prendre en considération un facteur additionnel afin de compenser les évanouissements associés à l'onde ionosphérique.

5 Conclusion

Le fonctionnement du système en présence d'émissions dans le même canal ou dans un canal adjacent montre que le système est fiable et capable de fonctionner dans l'environnement analogique existant.
