

UIT-R

Secteur des Radiocommunications de l'UIT

Recommandation UIT-R BT.2052-1
(10/2015)

**Critères de planification de la radiodiffusion
multimédia de Terre pour la réception
mobile au moyen de récepteurs portatifs
dans les bandes d'ondes
métriques/décimétriques**

Série BT
Service de radiodiffusion télévisuelle



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 oeuvre 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, 2017

© UIT 2017

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 BT.2052-1

**Critères de planification de la radiodiffusion multimédia de Terre
pour la réception mobile au moyen de récepteurs portatifs
dans les bandes d'ondes métriques/décimétriques**

(2014-2015)

Domaine d'application

La présente Recommandation définit les critères de planification pour diverses méthodes de radiodiffusion multimédia de Terre pour la réception mobile au moyen de récepteurs portatifs dans les bandes d'ondes métriques/décimétriques.

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que des systèmes de radiodiffusion multimédia numérique utilisant les fonctionnalités intrinsèques des systèmes de radiodiffusion numérique ont été mis en oeuvre dans de nombreux pays ou devraient l'être;
- b) qu'il existe dans les bandes d'ondes métriques et décimétriques de nombreux types de brouillages, causés notamment par les signaux dans le même canal ou dans un canal adjacent, le bruit radioélectrique d'allumage des véhicules à moteur et diverses distorsions des signaux dues à la propagation par trajets multiples et à d'autres phénomènes;
- c) que les méthodes de correction d'erreurs, de mise en trame des données, de modulation et d'émission pour les systèmes de radiodiffusion multimédia de Terre ont été définies dans la Recommandation UIT-R BT.2016;
- d) qu'en ce qui concerne les systèmes d'émission de Terre pour la réception mobile au moyen de récepteurs portatifs, un examen particulier est nécessaire pour la détermination des critères de planification en raison des caractéristiques de propagation particulières;
- e) que l'existence d'ensembles cohérents de critères de planification approuvés par les administrations facilitera la mise en place de services de radiodiffusion multimédia de Terre;
- f) que, même s'il existe nécessairement un lien entre les caractéristiques des récepteurs requises et la spécification de limites pour la fabrication, il convient, dans un souci d'efficacité de l'utilisation du spectre et de la planification des fréquences, de tenir compte du système de réception complet et de se fonder sur un système de réception de référence représentatif et non sur la spécification de limites «correspondant au cas le plus défavorable»,

notant

- a) que la Recommandation UIT-R BT.1368 définit les critères de planification applicables à différentes méthodes de fourniture de services de télévision numérique de Terre dans les bandes d'ondes métriques et décimétriques;
- b) que la Recommandation UIT-R BS.1660 définit les critères de planification qui pourraient être utilisés pour la planification de la radiodiffusion sonore numérique de Terre dans la bande des ondes métriques;
- c) que la Recommandation UIT-R BT.2033 définit les critères de planification des systèmes de radiodiffusion télévisuelle numérique de Terre de deuxième génération dans les bandes d'ondes métriques et décimétriques,

recommande

d'utiliser, pour la planification des fréquences pour les services de radiodiffusion multimédia de Terre, les critères de planification pertinents, y compris les rapports de protection et les valeurs du champ minimal indiqués dans les Annexes 1, 2 et 3.

Introduction

La présente Recommandation contient les Annexes suivantes:

Annexe 1 – Critères de planification pour les systèmes de radiodiffusion multimédia de Terre T-DMB et AT-DMB – système multimédia A – dans les bandes d'ondes métriques/décimétriques.

Annexe 2 – Critères de planification pour les systèmes de radiodiffusion multimédia de Terre ISDB-T – système multimédia F – dans les bandes d'ondes métriques/décimétriques.

Annexe 3 – Critères de planification pour les systèmes de radiodiffusion multimédia de Terre du système multimédia T2 (profil T2-Lite du système DVB-T2) dans les bandes d'ondes métriques/décimétriques.

Généralités

Le rapport de protection RF est la valeur minimale requise du rapport signal utile/signal brouilleur, désigné par C/I , généralement exprimé en décibels, à l'entrée du récepteur. Aux fins de la présente Recommandation, D/U est aussi utilisé dans les Annexes pour le rapport de protection avec la même signification.

Le niveau de référence du signal numérique est défini comme étant la valeur efficace de la puissance du signal émis dans la largeur de bande du canal. Les valeurs du rapport de protection pour les signaux numériques utiles ont toujours été mesurées pour une puissance de -60 dBm à l'entrée du récepteur. Chaque fois que cela est possible, les rapports de protection pour les systèmes de radiodiffusion multimédia sont calculés à partir de mesures couvrant une large plage de niveaux du signal.

Deux méthodes de mesure peuvent être appliquées: la méthode du seuil subjectif de dégradation (SFP) et la méthode du signal pratiquement sans erreur (QEF).

La méthode du SFP peut être utilisée pour les mesures des rapports de protection. Le critère de qualité pour les mesures des rapports de protection consiste à déterminer la limite à partir de laquelle l'image sur l'écran de télévision est dépourvue d'erreurs. Le rapport de protection RF pour le signal utile est la valeur minimale requise du rapport signal utile/signal brouilleur à l'entrée du récepteur, déterminée par exemple par la méthode du SFP.

La méthode du SFP correspond à la qualité d'image pour laquelle l'image comporte au plus une seule erreur visible pendant une durée moyenne d'observation de 20 s. Le critère de qualité pour le SFP correspond à un taux de secondes avec erreur (ESR) de 5%.

La méthode du QEF peut aussi être utilisée pour les mesures des rapports de protection. Le critère de qualité pour les mesures de protection consiste à déterminer la limite du taux d'erreurs sur les bits (BER) prescrit (par exemple 10^{-12}), qui est généralement appliquée pour l'évaluation des systèmes.

1 Mode de réception

On distingue trois modes de réception: sur récepteur portable en extérieur, sur récepteur portable en intérieur et sur récepteur mobile. Les administrations devraient réfléchir aux modes de réception à retenir.

1.1 Réception sur récepteur portable

D'une manière générale, il s'agit de la réception sur un récepteur portable utilisé en extérieur ou en intérieur, à une hauteur d'au moins 1,5 m au-dessus du niveau du sol.

On fait la distinction entre deux emplacements de réception:

- la réception sur récepteur portable en extérieur est définie comme la réception en extérieur sur un récepteur portable comportant une batterie et une antenne attachée ou intégrée, à une hauteur d'au moins 1,5 m au-dessus du niveau du sol;
- la réception sur récepteur portable en intérieur est définie comme la réception en intérieur sur un récepteur portable comportant une antenne attachée ou intégrée;

le récepteur est utilisé en intérieur à une hauteur d'au moins 1,5 m au-dessus du niveau du plancher dans des pièces situées au rez-de-chaussée et avec fenêtre donnant sur l'extérieur. On suppose que les conditions de réception sont optimales lorsque l'antenne est déplacée de 0,5 m au maximum dans n'importe quelle direction tandis que le récepteur portable et les objets de grande taille situés à proximité immédiate ne sont pas déplacés pendant la réception.

1.2 Réception sur récepteur mobile

Par définition, il s'agit de la réception sur un récepteur en mouvement à la vitesse d'une automobile ou d'un train. On peut utiliser aussi bien des récepteurs de véhicule que des récepteurs portables.

2 Paramètres de planification de la radiodiffusion multimédia de Terre à utiliser pour les études de planification

Pour les études de planification des services de radiodiffusion multimédia de Terre, les paramètres de planification à prendre en compte sont nombreux en raison du nombre de combinaisons des modes de réception et des autres systèmes de transmission à prendre en compte. Pour la réalisation des études de planification, il convient d'utiliser d'abord les éléments dont il est question aux § 2.1 et 2.2, puis on pourra appliquer les autres paramètres faisant l'objet du § 3 lorsque la prise en considération de ces paramètres sera jugée nécessaire.

2.1 Paramètres de planification de base

Deux paramètres de planification de base sont définis ci-après:

Le champ minimal est défini comme étant le champ qui correspond à la tension minimale à l'entrée d'un récepteur de référence à partir de laquelle la réception est correcte, généralement exprimé en $\text{dB}\mu\text{V/m}$.

Le rapport de protection est la valeur minimale du rapport signal utile/signal brouilleur, généralement exprimé en décibels à l'entrée du récepteur.

2.2 Conditions de réception de référence

Pour la planification, il convient de respecter les conditions suivantes:

- caractéristiques du récepteur de référence: à fournir dans chaque Annexe. Il s'agit notamment des caractéristiques qui sont fonction du système, comme le rapport C/N ;
- hauteur de référence de l'antenne: 1,5 m au-dessus du niveau du sol pour la réception sur récepteur portable en extérieur, et 1,5 m au-dessus du niveau du plancher dans des pièces situées au rez-de-chaussée et avec fenêtre donnant sur l'extérieur pour la réception sur récepteur portable en intérieur;
- gain de référence de l'antenne: 0 dBd, par exemple pour une antenne unipolaire quart d'onde.

3 Autres paramètres à prendre en considération pour la planification

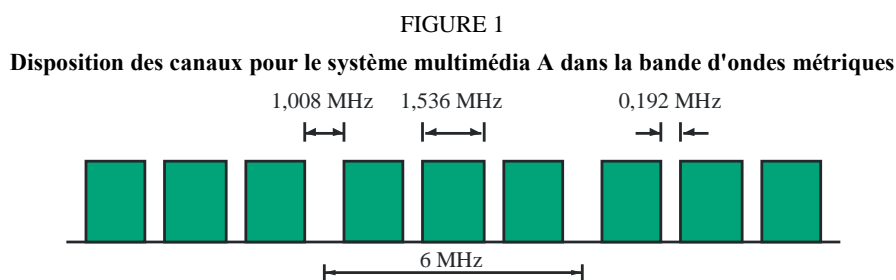
3.1 Facteur de correction en fonction de l'emplacement

Le facteur de correction en fonction de l'emplacement est la marge à ajouter au champ pour obtenir une certaine probabilité de couverture des emplacements. On peut supposer que les distributions de champ du signal utile et du signal brouilleur présentent les mêmes statistiques, même si les signaux proviennent de directions différentes. La Recommandation UIT-R P.1546 indique que l'écart type des champs pour les signaux de radiodiffusion numérique est de 5,5 dB et donne un facteur de correction pour différentes probabilités de couverture des emplacements.

Annexe 1

Critères de planification pour les systèmes de radiodiffusion multimédia de Terre T-DMB et AT-DMB – système multimédia A – dans les bandes d'ondes métriques/décimétriques

La présente Annexe décrit les critères de planification pour le système multimédia A dans la bande d'ondes métriques à l'intérieur d'un canal de télévision de 6 MHz. La largeur de bande des canaux pour le système multimédia A est de 1,536 MHz. La bande de garde minimale entre deux canaux adjacents est de 0,192 MHz et la bande de garde maximale est de 1,008 MHz selon la disposition des canaux utilisée en Corée pour le système multimédia A comme indiqué sur la Fig. 1. Autrement dit, l'espacement entre les fréquences centrales des deux canaux adjacents les plus proches est de 1,728 MHz. L'échelle de mesure des rapports de protection est de 1 dB.



BT.2052-01

Les gabarits spectraux correspondant aux cas critiques définis dans la Fig. 1 de l'Annexe 1 de la Recommandation UIT-R BS.1660-6 sont utilisés pour la mesure des rapports de protection.

Le système AT-DMB a une capacité des canaux supérieure à celle du système T-DMB et il est rétrocompatible avec le système T-DMB. Cette rétrocompatibilité est assurée grâce à un mécanisme de modulation hiérarchique. La modulation hiérarchique est une technique qui consiste à moduler plusieurs flux de données en un seul flux de symboles. Aux fins de la modulation hiérarchique, le système AT-DMB comporte deux couches: la couche de base et la couche d'amélioration. La couche de base correspond aux canaux T-DMB et la couche d'amélioration aux canaux supplémentaires ajoutés par le système AT-DMB.

Dans le système AT-DMB, deux types de modulation hiérarchique sont définis: le mode B utilisant le mappage de symboles BPSK en symboles DQPSK et le mode Q utilisant le mappage de symboles

QPSK en symboles DQPSK. Les types de modulation hiérarchique sont illustrés sur la Fig. 2. La modulation hiérarchique en mode B est plus efficace dans un environnement mobile. En revanche, la modulation hiérarchique en mode Q est plus avantageuse dans un environnement de réception fixe.

Par ailleurs, dans le système AT-DMB, un rapport de constellation est défini comme suit:

$$\alpha = \frac{a}{b}$$

où:

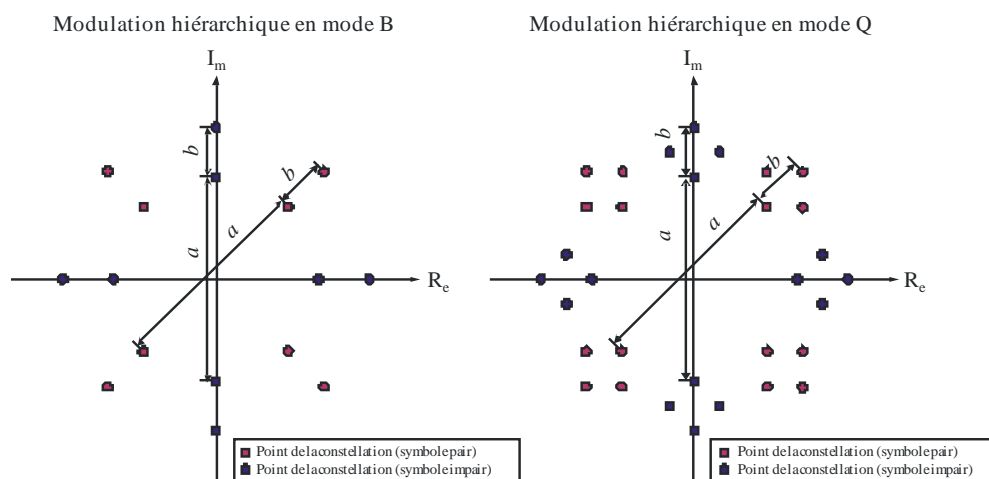
- a*: distance maximale entre deux quadrants voisins
- b*: distance maximale entre deux points de la constellation dans un quadrant.

Le système AT-DMB prend en charge quatre rapports de constellation: 1,5, 2,0, 2,5 et 3,0. Toute modification de la valeur du rapport de constellation entraîne une modification des performances de la couche de base et de la couche d'amélioration du système AT-DMB. Un turbocode a été adopté dans la couche d'amélioration du système AT-DMB afin d'améliorer la qualité de la réception, tandis qu'un code convolutif est utilisé dans la couche de base. Le système AT-DMB prend en charge quatre rendements de turbocode: 1/2, 2/5, 1/3, 1/4. Plus la valeur du rendement du turbocode est faible, plus la couche d'amélioration du système AT-DMB est performante.

On se reportera au Rapport UIT-R BT.2049-5 et aux Recommandations UIT-R BT.1833-2 et UIT-R BT.2016 pour plus d'informations.

FIGURE 2

Types de modulation hiérarchique du système AT-DMB



BT.2052-02

Les débits de données effectifs des systèmes T-DMB/AT-DMB dépendent des rendements du code avec correction d'erreur directe (FEC), comme indiqué dans le Tableau 1. Etant donné que le rendement du turbocode de la couche d'amélioration du système AT-DMB peut être choisi indépendamment du rendement du code convolutif du système T-DMB/de la couche de base du système AT-DMB, le débit de données effectif total du système AT-DMB est obtenu en ajoutant les débits de données effectifs de la couche de base et de la couche d'amélioration du système AT-DMB.

TABLEAU 1

Débits de données effectifs des systèmes T-DMB/AT-DMB

	Couche de base du système T-DMB/AT-DMB	Couche d'amélioration du système AT-DMB (mode B)			
Rendement du code FEC	Code convolutif 1/2	Turbocode 1/2	Turbocode 2/5	Turbocode 1/3	Turbocode 1/4
Débit de données effectif	1,152 Mbit/s	0,576 Mbit/s	0,448 Mbit/s	0,384 Mbit/s	0,288 Mbit/s

En règle générale, le système T-DMB et la couche de base du système AT-DMB utilisent un rendement de code convolutif de 1/2. Le système AT-DMB utilise le mode B pour le service de radiodiffusion mobile.

Les rapports de protection seront différents selon qu'on utilise des signaux de test vidéo ou audio, car le taux BER utilisé pour corriger les erreurs des signaux de test à l'extrémité récepteur est différent pour ces deux types de signaux.

Pour mesurer des rapports de protection précis, le gabarit spectral doit être appliqué à chacune des sorties des signaux T-DMB/AT-DMB utile et brouilleur. Mais la qualité de la réception du signal utile T-DMB/AT-DMB ne dépend pas de la question de savoir si le gabarit spectral est appliqué ou non à la sortie de ce signal. Cela étant, le gabarit spectral a été appliqué à la sortie du signal T-DMB/AT-DMB brouilleur mais pas à la sortie du signal utile T-DMB/AT-DMB.

Par conséquent, le rapport de protection a été mesuré dans les conditions suivantes:

- les rendements du code convolutif pour le système T-DMB et la couche de base du système AT-DMB sont pris égaux à 1/2;
- le mode de modulation hiérarchique utilisé pour le système AT-DMB est le mode B;
- seules des vidéos de qualité QVGA sont utilisées pour le test;
- la fréquence du signal T-DMB/AT-DMB brouilleur est prise égale à 213,008 MHz;
- le rapport de constellation pour le signal AT-DMB brouilleur est pris égal à 2,0;
- le rendement du turbocode pour le signal AT-DMB brouilleur est pris égal à 1/2;
- le gabarit spectral n'a pas été appliqué au signal utile T-DMB/AT-DMB;
- le gabarit spectral a été appliqué au signal T-DMB/AT-DMB brouilleur.

1 Caractéristiques du récepteur de référence

Les valeurs des paramètres du récepteur de référence AT-DMB fonctionnant dans les Bandes III sont données dans le Tableau 2.

TABLEAU 2
Caractéristiques du récepteur de référence AT-DMB

Paramètres	Valeurs		
	T-DMB	AT-DMB	
		Couche de base	Couche d'amélioration
Gammes de fréquences (MHz)	175, 280 ~ 214, 736		
Largeur de bande de bruit équivalente (MHz)	1, 536		
Sensibilité maximale du récepteur (dBm) ⁽¹⁾	-104	-101	-99
Rapport C/N seuil de référence (dB)	6	9	11
Seuil de saturation du récepteur (dBm)	0	0	

NOTE 1 – La valeur pour le système T-DMB a été mesurée pour un rendement du code convolutif de «1/2». Les valeurs pour le système AT-DMB ont été mesurées dans les conditions suivantes: rapport de constellation de «2,0», rendement du code convolutif de la couche de base de «1/2» et rendement du turbocode de la couche d'amélioration de «1/2».

2 Rapports de protection pour les signaux utiles de radiodiffusion multimédia de Terre T-DMB/AT-DMB

Les profils de canal utilisés pour mesurer les rapports de protection des signaux T-DMB/AT-DMB se présentent comme suit:

- Réception fixe en extérieur: profil de canal de Rice avec 6 prises;
- Réception fixe en intérieur: profil de canal de Rayleigh avec les 6 prises définies dans ETSI TS 102 831;
- Réception mobile en extérieur : profil de canal TU6 défini dans COST (Coopération européenne dans le domaine de la recherche scientifique et technique) 207 à une vitesse de 100 km/s, à une fréquence de la Bande III.

Les paramètres détaillés de ces profils de canal sont présentés dans les Tableaux 3 à 5.

TABLEAU 3
Profil de canal de Rice (réception fixe en extérieur)

Numéro de prise	Retard (µs)	Amplitude	Niveau (dB)	Phase (rad)
1	0	1	0	0
2	0,475	0,146	-16,71	0,363
3	0,645	0,119	-18,49	2,739
4	1,933	0,117	-18,64	-0,156
5	2,754	0,089	-21,01	-2,239
6	3,216	0,103	-19,74	-0,103

TABLEAU 4

Profil de canal de Rayleigh (réception fixe en intérieur)

Numéro de prise	Retard (μs)	Amplitude	Niveau (dB)	Phase (rad)
1	0,050	0,360	-8,87	-2,875
2	0,479	1	0,00	0,0
3	0,621	0,787	-2,08	2,182
4	1,907	0,587	-4,63	-0,460
5	2,764	0,482	-6,34	-2,616
6	3,193	0,451	-6,92	-2,863

TABLEAU 5

Profil de canal urbain type (TU6) (réception mobile en extérieur)

Numéro de prise	Retard (μs)	Puissance relative (dB)	Spectre Doppler
1	0,0	-3	Rayleigh
2	0,2	0	Rayleigh
3	0,5	-2	Rayleigh
4	1,6	-6	Rayleigh
5	2,3	-8	Rayleigh
6	5,0	-10	Rayleigh

2.1 Rapports de protection pour un signal T-DMB brouillé par des signaux T-DMB/AT-DMB dans le même canal

Le Tableau 6 indique le rapport D/U requis pour un signal utile T-DMB vis-à-vis de signaux brouilleurs T-DMB et AT-DMB dans le même canal.

TABLEAU 6

Rapport D/U requis pour un signal utile T-DMB brouillé par des signaux brouilleurs T-DMB/AT-DMB dans le même canal

Signal brouilleur	Rapport D/U requis pour le signal utile T-DMB (dB)	
	Canal	Rapport D/U
T-DMB/AT-DMB	Gaussien	6
	Rice	8
	Rayleigh	9
	TU6	11

Les rapports de protection requis pour un signal utile T-DMB vis-à-vis de signaux brouilleurs T-DMB/AT-DMB dans le même canal ne dépendent pas des brouilleurs, car la puissance moyenne est la même pour un signal AT-DMB et pour un signal T-DMB.

2.2 Rapports de protection pour un signal AT-DMB brouillé par des signaux T-DMB/AT-DMB dans le même canal

Le Tableau 7 indique le rapport D/U requis pour un signal utile AT-DMB vis-à-vis de signaux brouilleurs T-DMB et AT-DMB dans le même canal.

TABLEAU 7

Rapport D/U requis pour un signal utile AT-DMB brouillé par des signaux brouilleurs T-DMB/AT-DMB dans le même canal

Signal brouilleur	Signal utile AT-DMB		Rapport D/U requis pour le signal utile AT-DMB (dB)		
	Rapport de constellation	Rendement du turbocode (couche d'amélioration)	Canal	Rapport de constellation	Rendement du turbocode (couche d'amélioration)
T-DMB/ AT-DMB	1,5	½	Gaussien	8	7
	1,5	2/5		8	6
	1,5	1/3		8	5
	1,5	¼		8	3
	2,0	½		7	8
	2,0	2/5		7	7
	2,0	1/3		7	6
	2,0	¼		7	5
	2,5	½		6	9
	2,5	2/5		6	8
	2,5	1/3		6	7
	2,5	¼		6	6
	3,0	½		6	10
	3,0	2/5		6	9
	3,0	1/3		6	8
	3,0	¼		6	7

TABLEAU 7 (suite)

Signal brouilleur	Signal utile AT-DMB		Rapport D/U requis pour le signal utile AT-DMB (dB)		
	Rapport de constellation	Rendement du turbocode (couche d'amélioration)	Canal	Couche de base	Couche d'amélioration
T-DMB/ AT-DMB	1,5	$\frac{1}{2}$	Rice	12	11
	1,5	$\frac{2}{5}$		12	9
	1,5	$\frac{1}{3}$		12	8
	1,5	$\frac{1}{4}$		12	6
	2,0	$\frac{1}{2}$		11	14
	2,0	$\frac{2}{5}$		11	11
	2,0	$\frac{1}{3}$		11	10
	2,0	$\frac{1}{4}$		11	8
	2,5	$\frac{1}{2}$		10	15
	2,5	$\frac{2}{5}$		10	13
	2,5	$\frac{1}{3}$		10	11
	2,5	$\frac{1}{4}$		10	9
	3,0	$\frac{1}{2}$		9	16
	3,0	$\frac{2}{5}$		9	14
	3,0	$\frac{1}{3}$		9	12
	3,0	$\frac{1}{4}$		9	10
T-DMB/ AT-DMB	1,5	$\frac{1}{2}$	Rayleigh	13	13
	1,5	$\frac{2}{5}$		13	12
	1,5	$\frac{1}{3}$		13	10
	1,5	$\frac{1}{4}$		13	7
	2,0	$\frac{1}{2}$		12	15
	2,0	$\frac{2}{5}$		12	12
	2,0	$\frac{1}{3}$		12	11
	2,0	$\frac{1}{4}$		12	9
	2,5	$\frac{1}{2}$		11	16
	2,5	$\frac{2}{5}$		11	14
	2,5	$\frac{1}{3}$		11	12
	2,5	$\frac{1}{4}$		11	10
	3,0	$\frac{1}{2}$		10	17
	3,0	$\frac{2}{5}$		10	15
	3,0	$\frac{1}{3}$		10	13
	3,0	$\frac{1}{4}$		10	11

TABLEAU 7 (fin)

Signal brouilleur	Signal utile AT-DMB		Rapport D/U requis pour le signal utile AT-DMB (dB)		
	Rapport de constellation	Rendement du turbocode (couche d'amélioration)	Canal	Couche de base	Couche d'amélioration
T-DMB/ AT-DMB	1,5	$\frac{1}{2}$	TU6	15	15
	1,5	$\frac{2}{5}$		15	13
	1,5	$\frac{1}{3}$		15	11
	1,5	$\frac{1}{4}$		15	9
	2,0	$\frac{1}{2}$		14	17
	2,0	$\frac{2}{5}$		14	14
	2,0	$\frac{1}{3}$		14	12
	2,0	$\frac{1}{4}$		14	10
	2,5	$\frac{1}{2}$		13	17
	2,5	$\frac{2}{5}$		13	15
	2,5	$\frac{1}{3}$		13	13
	2,5	$\frac{1}{4}$		13	11
	3,0	$\frac{1}{2}$		12	19
	3,0	$\frac{2}{5}$		12	16
	3,0	$\frac{1}{3}$		12	14
	3,0	$\frac{1}{4}$		12	12

Le rapport D/U requis pour un signal utile AT-DMB dépend du rapport de constellation et du rendement du turbocode utilisés. A mesure que le rapport de constellation pour le signal utile AT-DMB augmente, le rapport D/U requis pour la couche de base diminue, tandis que le rapport D/U requis pour la couche d'amélioration augmente.

Lorsque la valeur du rendement du turbocode dans la couche d'amélioration pour le signal utile AT-DMB diminue, le rapport D/U requis pour la couche d'amélioration diminue. Mais il n'y a pas d'incidence sur le rapport D/U requis pour la couche de base.

2.3 Rapports de protection pour un signal T-DMB brouillé par des signaux T-DMB/AT-DMB adjacents

Le Tableau 8 indique le rapport D/U requis pour un signal utile T-DMB vis-à-vis de signaux brouilleurs T-DMB et AT-DMB adjacents.

TABLEAU 8

Rapport D/U requis pour un signal utile T-DMB brouillé par des signaux brouilleurs T-DMB/AT-DMB adjacents

Signal brouilleur	Fréquence assignée des signaux T-DMB/AT-DMB adjacents (MHz)	Rapport D/U requis pour le signal utile T-DMB (dB)	
		Canal	Rapport D/U
T-DMB/AT-DMB	211,280	Gaussien	-51
		Rice	-46
		Rayleigh	-44
		TU6	-42
T-DMB/AT-DMB	214,736	Gaussien	-51
		Rice	-46
		Rayleigh	-44
		TU6	-42

Les rapports de protection requis pour un signal utile T-DMB vis-à-vis de signaux brouilleurs T-DMB/AT-DMB adjacents ne dépendent pas des brouilleurs, car les caractéristiques du filtre de canal sont les mêmes pour le système T-DMB et pour le système AT-DMB.

2.4 Rapports de protection pour un signal AT-DMB brouillé par des signaux T-DMB/AT-DMB adjacents

Les Tableaux 9 et 10 indiquent le rapport D/U requis pour un signal utile AT-DMB vis-à-vis de signaux brouilleurs T-DMB et AT-DMB adjacents.

TABLEAU 9

**Rapport D/U requis pour un signal utile T-DMB brouillé
par le signal T-DMB/AT-DMB adjacent supérieur**

Signal brouilleur	Signal utile AT-DMB (211,280 MHz)		Rapport D/U requis pour le signal utile AT-DMB (dB)		
	Fréquence (MHz)	Rapport de constellation	Rendement du turboencode (couche d'amélioration)	Canal	Couche de base
213,008	1,5	$\frac{1}{2}$	Gaussien	-48	-49
	1,5	$\frac{2}{5}$		-48	-50
	1,5	$\frac{1}{3}$		-48	-50
	1,5	$\frac{1}{4}$		-48	-51
	2,0	$\frac{1}{2}$		-48	-48
	2,0	$\frac{2}{5}$		-48	-49
	2,0	$\frac{1}{3}$		-48	-49
	2,0	$\frac{1}{4}$		-48	-50
	2,5	$\frac{1}{2}$		-49	-47
	2,5	$\frac{2}{5}$		-49	-48
	2,5	$\frac{1}{3}$		-49	-49
	2,5	$\frac{1}{4}$		-49	-50
	3,0	$\frac{1}{2}$		-49	-46
	3,0	$\frac{2}{5}$		-49	-47
	3,0	$\frac{1}{3}$		-49	-48
	3,0	$\frac{1}{4}$		-49	-49
213,008	1,5	$\frac{1}{2}$	Rice	-42	-42
	1,5	$\frac{2}{5}$		-42	-43
	1,5	$\frac{1}{3}$		-42	-45
	1,5	$\frac{1}{4}$		-42	-47
	2,0	$\frac{1}{2}$		-43	-40
	2,0	$\frac{2}{5}$		-43	-41
	2,0	$\frac{1}{3}$		-43	-43
	2,0	$\frac{1}{4}$		-43	-45
	2,5	$\frac{1}{2}$		-44	-38
	2,5	$\frac{2}{5}$		-44	-40
	2,5	$\frac{1}{3}$		-44	-41
	2,5	$\frac{1}{4}$		-44	-44
	3,0	$\frac{1}{2}$		-45	-38
	3,0	$\frac{2}{5}$		-45	-49
	3,0	$\frac{1}{3}$		-45	-41
	3,0	$\frac{1}{4}$		-45	-43

TABLEAU 9 (fin)

Signal brouilleur	Signal utile AT-DMB (211,280 MHz)		Rapport D/U requis pour le signal utile AT-DMB (dB)		
Fréquence (MHz)	Rapport de constellation	Rendement du turboencode (couche d'amélioration)	Canal	Couche de base	Couche d'amélioration
213,008	1,5	1/2	Rayleigh	-40	-40
	1,5	2/5		-40	-42
	1,5	1/3		-40	-44
	1,5	1/4		-40	-47
	2,0	1/2		-41	-38
	2,0	2/5		-41	-40
	2,0	1/3		-41	-42
	2,0	1/4		-41	-45
	2,5	1/2		-42	-37
	2,5	2/5		-42	-39
	2,5	1/3		-42	-41
	2,5	1/4		-42	-44
	3,0	1/2		-43	-35
	3,0	2/5		-43	-37
	3,0	1/3		-43	-39
	3,0	1/4		-43	-42
213,008	1,5	1/2	TU6	-38	-37
	1,5	2/5		-38	-40
	1,5	1/3		-38	-43
	1,5	1/4		-38	-46
	2,0	1/2		-39	-35
	2,0	2/5		-39	-38
	2,0	1/3		-39	-40
	2,0	1/4		-39	-44
	2,5	1/2		-40	-33
	2,5	2/5		-40	-36
	2,5	1/3		-40	-38
	2,5	1/4		-40	-42
	3,0	1/2		-41	-32
	3,0	2/5		-41	-34
	3,0	1/3		-41	-36
	3,0	1/4		-41	-40

TABLEAU 10

**Rapport D/U requis pour un signal utile T-DMB brouillé
par le signal T-DMB/AT-DMB adjacent inférieur**

Signal brouilleur	Signal utile AT-DMB (214,736 MHz)		Rapport D/U requis pour le signal utile AT-DMB (dB)		
	Fréquence (MHz)	Rapport de constellation	Rendement du turboencode (couche d'amélioration)	Canal	Couche de base
213,008	1,5	$\frac{1}{2}$	Gaussien	-48	-50
	1,5	$\frac{2}{5}$		-48	-50
	1,5	$\frac{1}{3}$		-48	-51
	1,5	$\frac{1}{4}$		-48	-51
	2,0	$\frac{1}{2}$		-48	-49
	2,0	$\frac{2}{5}$		-48	-50
	2,0	$\frac{1}{3}$		-48	-50
	2,0	$\frac{1}{4}$		-48	-51
	2,5	$\frac{1}{2}$		-49	-48
	2,5	$\frac{2}{5}$		-49	-48
	2,5	$\frac{1}{3}$		-49	-59
	2,5	$\frac{1}{4}$		-49	-50
	3,0	$\frac{1}{2}$		-49	-46
	3,0	$\frac{2}{5}$		-49	-47
	3,0	$\frac{1}{3}$		-49	-48
	3,0	$\frac{1}{4}$		-49	-50
213,008	1,5	$\frac{1}{2}$	Rice	-42	-41
	1,5	$\frac{2}{5}$		-42	-43
	1,5	$\frac{1}{3}$		-42	-45
	1,5	$\frac{1}{4}$		-42	-47
	2,0	$\frac{1}{2}$		-43	-39
	2,0	$\frac{2}{5}$		-43	-41
	2,0	$\frac{1}{3}$		-43	-43
	2,0	$\frac{1}{4}$		-43	-45
	2,5	$\frac{1}{2}$		-44	-38
	2,5	$\frac{2}{5}$		-44	-40
	2,5	$\frac{1}{3}$		-44	-41
	2,5	$\frac{1}{4}$		-44	-44
	3,0	$\frac{1}{2}$		-45	-37
	3,0	$\frac{2}{5}$		-45	-39
	3,0	$\frac{1}{3}$		-45	-40
	3,0	$\frac{1}{4}$		-45	-42

TABLEAU 10 (fin)

Signal brouilleur	Signal utile AT-DMB (214,736 MHz)		Rapport <i>D/U</i> requis pour le signal utile AT-DMB (dB)		
	Fréquence (MHz)	Rapport de constellation	Rendement du turbo-code (couche d'amélioration)	Canal	Couche de base
213,008	1,5	$\frac{1}{2}$	Rayleigh	-40	-40
	1,5	$\frac{2}{5}$		-40	-42
	1,5	$\frac{1}{3}$		-40	-44
	1,5	$\frac{1}{4}$		-40	-47
	2,0	$\frac{1}{2}$		-41	-38
	2,0	$\frac{2}{5}$		-41	-40
	2,0	$\frac{1}{3}$		-41	-42
	2,0	$\frac{1}{4}$		-41	-45
	2,5	$\frac{1}{2}$		-42	-37
	2,5	$\frac{2}{5}$		-42	-39
	2,5	$\frac{1}{3}$		-42	-41
	2,5	$\frac{1}{4}$		-42	-44
	3,0	$\frac{1}{2}$		-43	-35
	3,0	$\frac{2}{5}$		-43	-37
	3,0	$\frac{1}{3}$		-43	-40
	3,0	$\frac{1}{4}$		-43	-42
213,008	1,5	$\frac{1}{2}$	TU6	-38	-38
	1,5	$\frac{2}{5}$		-38	-40
	1,5	$\frac{1}{3}$		-38	-42
	1,5	$\frac{1}{4}$		-38	-44
	2,0	$\frac{1}{2}$		-39	-36
	2,0	$\frac{2}{5}$		-39	-38
	2,0	$\frac{1}{3}$		-39	-40
	2,0	$\frac{1}{4}$		-39	-42
	2,5	$\frac{1}{2}$		-40	-35
	2,5	$\frac{2}{5}$		-40	-37
	2,5	$\frac{1}{3}$		-40	-39
	2,5	$\frac{1}{4}$		-40	-41
	3,0	$\frac{1}{2}$		-41	-34
	3,0	$\frac{2}{5}$		-41	-36
	3,0	$\frac{1}{3}$		-41	-38
	3,0	$\frac{1}{4}$		-41	-40

3 Champ minimal pour les systèmes T-DMB/AT-DMB

Les Tableaux 11 et 12 indiquent le champ minimal mesuré respectivement pour un récepteur de test T-DMB et un récepteur de test AT-DMB. Etant donné que le récepteur de test AT-DMB possède la fonctionnalité du récepteur T-DMB, il a été utilisé pour mesurer les rapports de protection requis pour les systèmes T-DMB et AT-DMB. Le champ pour les systèmes T-DMB/AT-DMB a été calculé à l'aide des formules suivantes.

$$\text{Champ (dBuV/m)} = \text{puissance (dBm)} + 107 + \text{facteur d'antenne du récepteur}$$

$$\text{Facteur d'antenne du récepteur} = 20 \log f(\text{MHz}) - \text{gain d'antenne} - 29,8$$

TABLEAU 11

Champ minimal requis pour un récepteur T-DMB

Champ minimal requis pour un récepteur T-DMB (dBuV/m)
17,6

TABLEAU 12

Champ minimal requis pour un récepteur AT-DMB

AT-DMB			Champ minimal requis pour un récepteur AT-DMB (dBuV/m)	
Rapport de constellation	Rendement du code convolutif (couche de base)	Rendement du turbocode (couche d'amélioration)	Couche de base	Couche d'amélioration
1,5	1/2	1/2	20,6	20,6
1,5	1/2	2/5	20,6	19,6
1,5	1/2	1/3	20,6	18,6
1,5	1/2	1/4	20,6	17,6
2,0	1/2	1/2	20,6	22,6
2,0	1/2	2/5	20,6	20,6
2,0	1/2	1/3	20,6	19,6
2,0	1/2	1/4	20,6	18,6
2,5	1/2	1/2	19,6	23,6
2,5	1/2	2/5	19,6	21,6
2,5	1/2	1/3	19,6	20,6
2,5	1/2	1/4	19,6	19,6
3,0	1/2	1/2	19,6	24,6
3,0	1/2	2/5	19,6	23,6
3,0	1/2	1/3	19,6	22,6
3,0	1/2	1/4	19,6	20,6

La valeur du champ minimal pour le système T-DMB est légèrement inférieure aux valeurs du champ minimal pour la couche de base et la couche d'amélioration du système AT-DMB. A mesure que le rapport de constellation augmente, le champ minimal pour la couche de base du système AT-DMB diminue, tandis que le champ minimal pour la couche d'amélioration du système AT-DMB augmente. Plus le rendement du turbocode dans la couche d'amélioration du système AT-DMB est faible, plus le champ minimal pour cette couche est faible.

Annexe 2

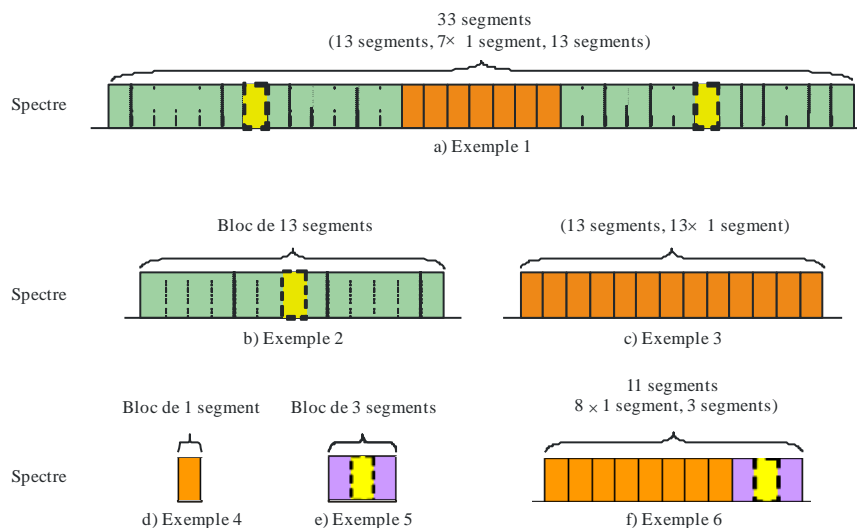
Critères de planification pour les systèmes de radiodiffusion multimédia de Terre ISDB-T – système multimédia F – dans les bandes d'ondes métriques/décimétriques

La présente Annexe décrit les critères de planification pour le système multimédia F (radiodiffusion multimédia ISDB-T) dans les bandes d'ondes métriques/décimétriques. Ce système peut être utilisé avec une grille de canaux de télévision de 6, 7 ou 8 MHz. La largeur de bande d'un segment est définie comme étant égale à un quatorzième de la largeur de bande de canal, c'est-à-dire 429 kHz (6/14 MHz), 500 kHz (7/14 MHz) ou 571 kHz (8/14 MHz). Toutefois, cette largeur de bande devrait être choisie en fonction de l'utilisation des fréquences dans chaque pays.

Pour les signaux de radiodiffusion multimédia ISDB-T, le nombre de segments peut être choisi en fonction de l'application et de la largeur de bande disponible. Le spectre est formé par l'association de blocs de 1 segment, de 3 segments et/ou de 13 segments sans bande de garde, comme indiqué dans la Fig. A2-1 de la Recommandation UIT-R BT.2016-1.

La Figure 3 illustre des exemples d'associations de blocs de segments. Un récepteur peut démoduler partiellement les blocs de 1, 3 ou 13 segments du système de radiodiffusion multimédia ISDB-T.

FIGURE 3
Exemples d'associations de blocs de segments pour la radiodiffusion multimédia ISDB-T



Les parties (b), (d) et (e) de la Fig. 3 illustrent les trois blocs de base, à savoir les blocs de 13 segments, de 1 segment et de 3 segments. Les parties (a), (c) et (f) de la Fig. 3 donnent trois exemples de spectre, qui illustrent respectivement l'association de deux blocs de 13 segments avec sept blocs de 1 segment, l'association de treize blocs de 1 segment et l'association de huit blocs de 1 segment avec un bloc de 3 segments.

Les gabarits spectraux définis dans les Fig. 18, 24 et 25 de l'Annexe 6 de la Recommandation UIT-R SM.1541-4 sont utilisés pour la mesure des rapports de protection.

1 Caractéristiques du récepteur de référence

Les valeurs des paramètres du récepteur de référence multimédia ISDB-T fonctionnant dans les Bandes II, III, IV et V sont données dans le Tableau 13.

TABLEAU 13

Caractéristiques du récepteur de référence pour la planification de la radiodiffusion multimédia ISDB-T

Paramètres	Valeurs		
Largeur de bande de bruit équivalente b (MHz) ⁽¹⁾	5,57	6,5	7,43
Facteur de bruit du récepteur F (dB)	7	7	7
Puissance de bruit à l'entrée du récepteur P_n (dBm) ⁽²⁾ pour 75 Ω et 290 K	-99,2	-98,5	-97,9
Rapport C/N seuil de référence (dB) ⁽³⁾	10	10	10
Puissance minimale à l'entrée du récepteur P_{min} (dBm) ^{(3), (4)}	-89,2	-88,5	-87,9
Seuil de saturation du récepteur (dBm) ⁽⁵⁾	-15	-15	-15
Sélectivité vis-à-vis d'un canal adjacent (dB) ^{(5),(6)}	-39	-39	-39

NOTE 1 – Les valeurs sont définies comme étant égales à treize fois la largeur de bande d'un segment pour un bloc de 13 segments. La largeur de bande d'un segment est respectivement égale à 429 kHz (6/14 MHz), 500 kHz (7/14 MHz) et 571 kHz (8/14 MHz) pour les systèmes à 6 MHz, 7 MHz et 8 MHz. La largeur de bande d'un bloc de 1 segment est égale à une fois la largeur de bande d'un segment et celle d'un bloc de 3 segments est égale au triple de la largeur de bande d'un segment.

NOTE 2 – Les valeurs sont définies pour des signaux utilisant des blocs de 13 segments. Pour obtenir la valeur pour un signal utilisant des blocs de 1 segment ou des blocs de 3 segments, on soustrait respectivement $10 \log(13) = 11,1$ (dB) ou $10 \log(13/3) = 6,4$ (dB) de la valeur donnée dans ce tableau.

NOTE 3 – Les valeurs sont définies pour un taux ESR de 5% et correspondent à une variante de système 16-QAM-FEC 1/2 et à un environnement de réception fixe. Les valeurs sont différentes pour d'autres variantes de système ou d'autres environnements de réception. La valeur pour la réception sur récepteur portable en extérieur est de 16 dB ou 14,5 dB pour la réception mobile (TU6). Voir la Recommandation UIT-R BT.1368-10 pour les autres variantes de système et environnements de réception.

NOTE 4 – La valeur varie en fonction du rapport C/N seuil de référence. Les valeurs correspondent à une variante de système 16-QAM-FEC 1/2 et à un environnement de réception fixe.

NOTE 5 – Les valeurs s'appliquent à des récepteurs portatifs alimentés par batterie.

NOTE 6 – Les valeurs sont définies dans un environnement autre que celui d'un réseau monofréquence (SFN). Dans un environnement SFN réel, les valeurs sont de -36 dB.

2 Rapports de protection pour des signaux utiles de radiodiffusion multimédia ISDB-T

2.1 Protection d'un signal de radiodiffusion multimédia ISDB-T brouillé par un signal de radiodiffusion multimédia ISDB-T

Le rapport de protection est décrit comme étant le rapport puissance utile/puissance brouilleuse (D/U) requis, c'est-à-dire le rapport entre la puissance du signal utile et la puissance du signal brouilleur. Le rapport D/U pour des signaux de radiodiffusion multimédia ISDB-T à 1 segment et à 13 segments brouillés par des signaux de radiodiffusion multimédia ISDB-T est mesuré pour un critère de qualité correspondant à un taux ESR de 5%. La différence de valeur du rapport D/U entre les méthodes QEF et SFP pour un taux ESR de 5% est supposée dans la pratique être voisine de 1,5 dB.

En ce qui concerne les critères de planification, il convient de prendre en considération un facteur de correction de la propagation (marge de protection contre les évanouissements) conjointement avec les rapports de protection. Les rapports de protection figurant dans les tableaux du § 2 sont obtenus dans un canal gaussien.

La valeur de la marge de protection contre les évanouissements devrait être déterminée par l'administration dont relève le territoire sur lequel les stations d'émission sont situées afin de calculer les rapports de protection pour toutes les conditions de réception de la radiodiffusion multimédia ISDB-T rencontrées dans une mise en oeuvre réelle.

2.1.1 Protection contre le brouillage dans le même canal

Le Tableau 14 récapitule les rapports de protection pour des signaux utiles d'un système de radiodiffusion multimédia ISDB-T de 6 MHz dans un canal gaussien brouillés par un signal brouilleur à 13 segments d'un système de radiodiffusion multimédia ISDB-T de 6 MHz dans le même canal.

Les rapports indiqués dans le Tableau 14 peuvent s'appliquer à un système de radiodiffusion multimédia ISDB-T de 7 MHz ou de 8 MHz.

TABLEAU 14

Rapport de protection (dB) pour un signal de radiodiffusion multimédia ISDB-T de 6 MHz brouillé par un signal de radiodiffusion multimédia ISDB-T de 6 MHz à 13 segments dans le même canal

Modulation	Rendement de codage	Bloc du signal utile		
		1 segment	3 segments	13 segments
QPSK	1/2	-7	-2	4
QPSK	2/3	-5	0	6
16-QAM	1/2	-1	4	10

NOTE 1 – Les valeurs pour les modulations et les rendements de codage types sont définies pour un taux ESR de 5%.

NOTE 2 – Les valeurs de ce tableau peuvent être adaptées en fonction des nombres M et N de segments contenus respectivement dans les signaux utile et brouilleur, pour la transmission de segments connectés. Un facteur ($10 \log (M/13) - 10 \log (N/13)$) est ajouté aux rapports indiqués dans le tableau.

NOTE 3 – Les valeurs s'appliquent à des récepteurs portatifs alimentés par batterie.

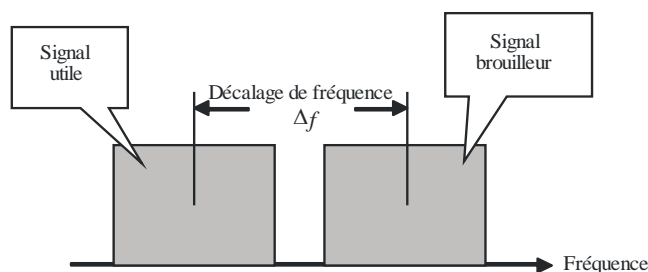
2.1.2 Protection contre le brouillage dans le canal adjacent inférieur ou supérieur

Le Tableau 15 donne les rapports de protection pour un signal utile utilisant des blocs de 13 segments d'un système de radiodiffusion multimédia ISDB-T de 6 MHz dans un canal gaussien brouillé par un signal brouilleur à 13 segments d'un système de radiodiffusion multimédia ISDB-T de 6 MHz présentant un certain décalage de fréquence. Le décalage de fréquence entre les signaux de radiodiffusion multimédia ISDB-T est défini comme la différence entre les fréquences centrales du signal utile et du signal brouilleur à utiliser pour éviter tout brouillage mutuel, comme indiqué dans la Fig. 4. La valeur du décalage de fréquence est exprimée en nombre de segments, dont la largeur de bande est définie comme étant un quatorzième de la largeur de bande du canal: 429 kHz (6/14 MHz).

Le rapport de protection pour un signal utilisant des blocs de 13 segments brouillé par un signal à 13 segments présentant un décalage de fréquence de 14 segments (à savoir 6 MHz pour un système de radiodiffusion multimédia ISDB-T de 6 MHz) correspond au rapport de protection vis-à-vis du canal adjacent supérieur ou inférieur. Les rapports indiqués dans le Tableau 15 peuvent s'appliquer à un système de radiodiffusion multimédia ISDB-T de 7 MHz ou de 8 MHz, pour lequel la largeur de bande de segment est respectivement de 500 kHz (7/14 MHz) et de 571 kHz (8/14 MHz), pour une grille de canaux de 7 MHz et de 8 MHz.

FIGURE 4

Décalage de fréquence Δf et disposition des signaux



BT.2052-04

TABLEAU 15

Rapport de protection (dB) pour un signal de radiodiffusion multimédia ISDB-T de 6 MHz brouillé par un signal de radiodiffusion multimédia ISDB-T de 6 MHz à 13 segments, pour différents décalages de fréquence

Bloc du signal utile	Modulation	Rendement de codage	Décalage de fréquence Δf (segments)						
			14	14+1/3	14+2/3	14+3/3	14+4/3	14+5/3	14+6/3
13 segments	16-QAM	1/2	-39	-42	-43	-44	-44	-45	-46

NOTE 1 – Les valeurs pour les modulations et les rendements de codage types sont définies pour un taux ESR de 5%.

NOTE 2 – Les valeurs de ce tableau peuvent être adaptées en fonction des nombres M (≥ 13) et N de segments contenus respectivement dans les signaux utile et brouilleur, pour la transmission de segments connectés. Un facteur $(10 \log (M/13) - 10 \log (N/13))$ est ajouté aux rapports indiqués dans le tableau.

NOTE 3 – Les valeurs s'appliquent à des récepteurs portatifs alimentés par batterie.

2.2 Protection d'un signal de radiodiffusion multimédia ISDB-T brouillé par un signal de télévision numérique de Terre ISDB-T

Un signal de radiodiffusion multimédia ISDB-T à 13 segments se comporte comme un signal de télévision numérique de Terre ISDB-T lorsqu'il brouille d'autres signaux car le format de la couche physique est le même pour le système de radiodiffusion multimédia ISDB-T à 13 segments et pour le système de radiodiffusion télévisuelle numérique de Terre ISDB-T.

Les rapports de protection indiqués dans les Tableaux 14 et 15 peuvent s'appliquer pour la protection d'un signal utile de radiodiffusion multimédia ISDB-T vis-à-vis d'un signal de télévision numérique de Terre ISDB-T.

2.3 Protection d'un signal de radiodiffusion multimédia ISDB-T brouillé par un signal de télévision numérique de Terre DVB-T

2.3.1 Protection contre le brouillage dans le même canal

Le Tableau 16 récapitule les rapports de protection pour un signal utile utilisant des blocs de 13 segments d'un système de radiodiffusion multimédia ISDB-T de 8 MHz dans un canal gaussien brouillé par un signal brouilleur de télévision numérique de Terre DVB-T de 8 MHz dans le même canal.

Les rapports indiqués dans le Tableau 16 peuvent s'appliquer à un système de radiodiffusion multimédia ISDB-T de 6 MHz ou 7 MHz.

TABLEAU 16

Rapport de protection (dB) pour un signal de radiodiffusion multimédia ISDB-T de 8 MHz brouillé par un signal de télévision numérique de Terre DVB-T de 8 MHz dans le même canal

Modulation	Rendement de codage	Bloc du signal utile
		13 segments
QPSK	1/2	4
QPSK	2/3	6
16-QAM	1/2	10

NOTE 1 – Les valeurs pour les modulations et les rendements de codage types sont définies pour un taux ESR de 5%.

NOTE 2 – Les valeurs de ce tableau peuvent être adaptées en fonction du nombre M (≥ 13) de segments contenus dans le signal utile, pour la transmission de segments connectés. Un facteur ($10 \log (M/13)$) est ajouté aux rapports indiqués dans le tableau.

NOTE 3 – Les valeurs s'appliquent à des récepteurs portatifs alimentés par batterie.

2.3.2 Protection contre le brouillage dans le canal adjacent inférieur ou supérieur

Le Tableau 17 donne les rapports de protection pour un signal utile utilisant des blocs de 13 segments d'un système de radiodiffusion multimédia ISDB-T de 8 MHz dans un canal gaussien brouillé par un signal brouilleur de télévision numérique de Terre DVB-T de 8 MHz présentant un certain décalage de fréquence.

Les rapports indiqués dans le Tableau 17 peuvent s'appliquer à un système de radiodiffusion multimédia ISDB-T de 6 MHz ou de 7 MHz.

TABLEAU 17

**Rapport de protection (dB) pour un signal de radiodiffusion multimédia ISDB-T de 8-MHz
brouillé par un signal de télévision numérique de Terre DVB-T de 8 MHz,
pour différents décalages de fréquence**

Bloc du signal utile	Modulation	Rendement de codage	Décalage de fréquence Δf (segments)						
			14	14+1/3	14+2/3	14+3/3	14+4/3	14+5/3	14+6/3
13 segments	16-QAM	1/2	-39	-42	-43	-44	-44	-45	-46

NOTE 1 – Les valeurs pour les modulations et les rendements de codage types sont définies pour un taux ESR de 5%.

NOTE 2 – Les valeurs de ce tableau peuvent être adaptées en fonction du nombre M (≥ 13) de segments contenus dans le signal utile, pour la transmission de segments connectés. Un facteur ($10 \log (M/13)$) est ajouté aux rapports indiqués dans le tableau.

NOTE 3 – Les valeurs s'appliquent à des récepteurs portatifs alimentés par batterie.

3 Rapports de protection pour d'autres systèmes de radiodiffusion brouillés par un signal de radiodiffusion multimédia ISDB-T

3.1 Rapports de protection pour des signaux utiles de radiodiffusion télévisuelle numérique de Terre ISDB-T brouillés par un signal de radiodiffusion multimédia ISDB-T

Un signal de radiodiffusion multimédia ISDB-T à 13 segments se comporte comme un signal de télévision numérique de Terre ISDB-T lorsqu'il brouille d'autres signaux car le format de la couche physique est le même pour le système de radiodiffusion multimédia ISDB-T à 13 segments et pour le système de radiodiffusion télévisuelle numérique de Terre ISDB-T.

Les rapports de protection indiqués au § 1.1 de l'Annexe 3 de la Recommandation UIT-R BT.1368-10 peuvent s'appliquer pour la protection d'un signal utile de télévision numérique de Terre ISDB-T vis-à-vis d'un signal de radiodiffusion multimédia ISDB-T.

4 Champ minimal pour la radiodiffusion multimédia ISDB-T

4.1 Puissance surfacique minimale à l'emplacement de réception φ_{min}

$$\varphi_{min} \text{ (dBm/m}^2\text{)} = P_{min} \text{ (dBm)} - A_a \text{ (dB m}^2\text{)} + L_f \text{ (dB)}$$

avec:

P_{min} : puissance minimale à l'entrée du récepteur comme indiqué dans le Tableau 8

A_a : ouverture équivalente de l'antenne (dBm²)

L_f : affaiblissement dans la ligne d'alimentation (dB).

$$A_a \text{ (dB m}^2\text{)} = 10 \cdot \log \left(\frac{1.64}{4\pi} \left(\frac{300}{f \text{ (MHz)}} \right)^2 \right) + G_a$$

avec:

G_a : gain de l'antenne par rapport à un doublet demi-onde (dBd).

4.2 Valeur efficace minimale du champ à l'emplacement de l'antenne de réception E_{min}

$$E_{min} \text{ (dB}(\mu\text{V/m))} = \varphi_{min} \text{ (dBm/m}^2\text{)} + 10\log_{10}(Z_{F0}) \text{ (dB}\Omega\text{)} + 20\log_{10}\left(\frac{1\text{V}}{1\mu\text{V}}\right)$$

avec:

$$Z_{F0} = \sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}} \approx 120\pi \text{ (}\Omega\text{)} : \quad \text{impédance caractéristique dans l'espace libre,}$$

d'où:

$$E_{min} \text{ (dB}\mu\text{ V/m)} = \varphi_{min} \text{ (dBm/m}^2\text{)} + 115,8 \text{ (dB } \Omega\text{)}$$

Annexe 3

Critères de planification pour les systèmes de radiodiffusion multimédia de Terre du système multimédia T2 (profil T2-Lite du système DVB-T2) dans les bandes d'ondes métriques/décimétriques

1 Introduction

DVB-T2-Lite est un profil de système qui a été ajouté dans une annexe de la version 1.3.1 de la spécification DVB-T2 en novembre 2011 [1]. Il est plus particulièrement destiné à la réception mobile et portable. Dans le profil T2-Lite, l'ensemble des configurations système possibles est restreint par rapport à la totalité des options offertes par le système DVB-T2 telles qu'elles sont décrites dans la partie principale de la norme. Pour bien distinguer le profil T2-Lite de cet ensemble complet d'options, ce dernier est appelé T2-Base. Cela étant, T2-Lite apporte des options nouvelles qui ne se trouvent pas dans T2-Base. Par conséquent, T2-Base ne décrit pas le surensemble complet des options DVB-T2 qui existent aujourd'hui.

De manière générale, T2-Lite réduit la complexité requise pour la réception des services compatibles T2-Lite seulement, dans le but de limiter le coût et la consommation d'énergie des récepteurs conçus pour la réception portable et mobile.

Les différences entre T2-Base et T2-Lite sont énumérées au § 2, dans la mesure où elles sont pertinentes pour la planification des fréquences et des réseaux. Le § 3 décrit comment le flux de données T2-Lite peut être intégré dans le multiplex DVB-T2. Les § 4 et 5 donnent des informations détaillées sur les paramètres système et de planification.

2 Différences entre T2-Base et T2-Lite

Les différences entre DVB-T2-Lite et DVB-T2-Base qui sont pertinentes pour la planification sont les suivantes:

- Taux de codage 1/3 et 2/5 supplémentaires plus robustes
- Les taux de codage sensibles 4/5 et 5/6 ne sont pas inclus
- La modulation MAQ-256 est possible, mais pas avec les taux de codage 2/3 et 3/4, et les constellations avec rotation ne sont pas possibles avec cette modulation

- Le débit binaire maximal est limité à 4 Mbit/s par service
- Les tailles de FFT 1k et 32k ne sont pas disponibles
- Le schéma de pilote PP8 n'est pas disponible
- La correction d'erreur directe (CED) longue (64k) n'est pas disponible
- Seule une version réduite de la mémoire d'entrelacement temporel est disponible
- Le nombre de combinaisons de taille de FFT, d'intervalle de garde GI et de schéma de pilote PP est limité
- Une méthode supplémentaire et facultative de protection contre les erreurs est disponible (embrouillage de la post-signalisation de couche 1).
- Il est possible d'utiliser des blocs FEF plus longs (jusqu'à 1 000 ms).

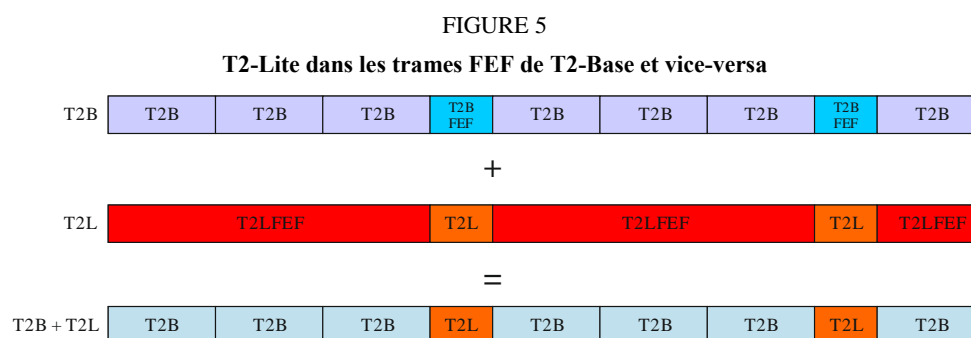
3 Structure du signal DVB-T2-Lite

Sur le plan du principe, les combinaisons de services T2-Lite et T2-Base sont effectuées au moyen de la trame d'extension future (FEF, *future extension frame*). Le profil T2-Lite est signalé au récepteur via le préambule P1.

Pour une transmission T2-Lite, plusieurs possibilités se présentent.

Dans le cas le plus simple, le signal T2-Lite est transmis comme un signal autonome, autrement dit aucune combinaison avec T2-Base n'est requise.

Dans le cas de la combinaison de T2-Lite (T2L) et T2-Base (T2B), T2-Base est transmis dans la trame FEF de T2-Lite et vice-versa. Ce principe est illustré dans la Fig. 5.



BT.20520:

Dans l'exemple de la Fig. 1, on procède à une augmentation de la longueur du bloc FEF de T2-Lite pour prendre en charge les blocs longs de T2-Base.

Il est également possible d'indiquer, dans la présignalisation de couche 1 (bit T2_BASE_LITE), que le signal de profil T2-Base actuel est compatible avec le profil T2-Lite, ce qui doit permettre à un récepteur T2-Lite correctement conçu de démoduler ce signal. En procédant ainsi, on peut s'adresser, avec le même signal, aux récepteurs DVB-T2 d'ancienne génération qui ne comprennent pas T2-Lite, et, en même temps, aux récepteurs T2-Lite.

4 Paramètres système du profil DVB-T2-Lite

Comme indiqué au § 2, le profil T2-Lite prend en charge un ensemble de combinaisons de paramètres DVB-T2 légèrement différent. Il convient de rappeler que ces combinaisons possibles ne sont pas

simplement un sous-ensemble des options du profil T2-Base, mais qu'elles comprennent aussi des options supplémentaires.

Le Tableau 18 donne une vue d'ensemble des combinaisons possibles de systèmes de modulation et de taux de codage. Pour la modulation MAQ-256, plusieurs combinaisons sont possibles, mais sans l'utilisation simultanée du mode de constellation à rotation.

TABLEAU 18

**Combinaisons possibles de modulation et de taux de codage pour le profil DVB-T2-Lite
(d'après [1])**

Taux de codage	MDP-4	MAQ-16	MAQ-64	MAQ-256
1/3	Oui	Oui	Oui	Oui, mais pas de constellation à rotation
2/5	Oui	Oui	Oui	Oui, mais pas de constellation à rotation
1/2	Oui	Oui	Oui	Oui, mais pas de constellation à rotation
3/5	Oui	Oui	Oui	Oui, mais pas de constellation à rotation
2/3	Oui	Oui	Oui	Non
3/4	Oui	Oui	Oui	Non

Les Tableaux 19 et 20 indiquent les combinaisons possibles de taille de FFT, d'intervalle de garde et de schéma de pilote réparti pour les modes SISO et MISO.

TABLEAU 19

Schéma de pilote réparti à utiliser pour le profil T2-Lite pour chaque combinaison autorisée de taille de FFT et d'intervalle de garde en mode SISO (d'après [1])

Taille de FFT	Intervalle de garde						
	1/128	1/32	1/16	19/256	1/8	19/128	1/4
16k	PP7	PP7 PP6	PP4 PP5	PP2 PP4 PP5	PP2 PP3	PP2 PP3	PP1
8k	PP7	PP7 PP4	PP4 PP5	PP4 PP5	PP2 PP3	PP2 PP3	PP1
4k, 2k	n/a	PP7 PP4	PP4 PP5	n.d.	PP2 PP3	n.d.	PP1

TABLEAU 20

Schéma de pilote réparti à utiliser pour le profil T2-Lite pour chaque combinaison autorisée de taille de FFT et d'intervalle de garde en mode MISO (d'après [1])

Taille de FFT	Intervalle de garde						
	1/128	1/32	1/16	19/256	1/8	19/128	1/4
16k	PP4 PP5	PP4	PP3	PP3	PP1	PP1	n.d.
8k	PP4 PP5	PP4 PP5	PP3	PP3	PP1	PP1	n.d.
4k, 2k	n.d.	PP4 PP5	PP3	n.d.	PP1	n.d.	n.d.

5 Paramètres de planification du profil DVB-T2-Lite

5.1 Valeurs du rapport C/N

Outre ce qui concerne T2-Base, pour le profil T2-Lite seulement, une longueur de bloc LDPC de 16200 bits est possible. Les valeurs du rapport C/N pour cette longueur de bloc diffèrent légèrement de celles qui s'appliquent à la longueur de bloc 64800 bits. Pour de plus amples informations, voir les Tableaux 44 et 45 du document DVB-T2 Implementation Guidelines [2].

De plus, aucun résultat de simulation ou de mesure n'a été publié à ce jour pour les taux de codage supplémentaires du profil T2-Lite 1/3 et 2/5. Cela étant, des résultats de mesure préliminaires obtenus par Rai/RaiWay, qui n'ont pas encore été rendus publics, permettent d'obtenir par extrapolation des valeurs brutes pour les modes T2-Lite associés aux taux de codage 1/3 et 2/5. Ces chiffres bruts de rapport C/N pour un canal AWGN et les chiffres bruts de rapport C/N tirés du document *Implementation Guidelines* pour une longueur de bloc LDPC de 16200 bits couvrent l'ensemble des modes du profil T2-Lite ; ils sont donnés dans le Tableau 21.

Les valeurs de rapport C/N et les rapports de protection pour la planification des fréquences et des réseaux peuvent alors être calculés en appliquant la procédure décrite aux § 2.5 et 3.4 du Rapport UIT-R BT.2254 «Aspects de la radiodiffusion DVB-T2 liés à la planification des fréquences et des réseaux» [3]. On trouvera de plus amples informations sur les critères de planification, notamment sur les rapports de protection, dans la Recommandation UIT-R BT.2033 «Critères de planification, y compris les rapports de protection, des systèmes de radiodiffusion télévisuelle numérique de Terre de deuxième génération dans les bandes d'ondes métriques et décimétriques».

Dans le cas des canaux de Rice et de Rayleigh (statique), il est nécessaire d'appliquer des facteurs de correction supplémentaires pour les modes T2-Lite associés aux taux de codage 1/3 et 2/5, en plus de ceux déjà disponibles pour le profil T2-Base et décrits au Tableau 2.13 du Rapport UIT-R BT.2254 [3]. Ces facteurs de correction sont déduits par extrapolation des facteurs de correction figurant dans ce tableau; ils sont donnés au Tableau 22.

TABLEAU 21

Valeurs brutes du rapport C/N pour le profil DVB-T2-Lite dans le cas d'un canal gaussien (canal AWGN) (tirées du Tableau 45 figurant dans [2] avec extrapolation au moyen des résultats de mesure obtenus par Rai/RaiWay)

Constellation	Taux de codage	Canal gaussien $C/N_{\text{Gauss-brut}}$ (dB)
MDP-4	1/3	-0,9
MDP-4	2/5	0,1
MDP-4	1/2	0,7
MDP-4	3/5	2,5
MDP-4	2/3	3,4
MDP-4	3/4	4,3
MAQ-16	1/3	3,7
MAQ-16	2/5	4,9
MAQ-16	1/2	5,5
MAQ-16	3/5	7,9
MAQ-16	2/3	9,1
MAQ-16	3/4	10,3
MAQ-64	1/3	7,2
MAQ-64	2/5	8,6
MAQ-64	1/2	9,2
MAQ-64	3/5	12,3
MAQ-64	2/3	13,8
MAQ-64	3/4	15,5
MAQ-256	1/3	10,3
MAQ-256	2/5	11,9
MAQ-256	1/2	12,6
MAQ-256	3/5	16,9

TABLEAU 22

Augmentation DELTA [dB] du rapport C/N dans le cas des canaux de Rice et de Rayleigh (statique) par rapport à un canal gaussien, pour les modes DVB-T2-Lite associés aux taux de codage 1/3 et 2/5

Constellation	Rendement de codage	DELTA _{Rice} (dB)	DELTA _{Rayleigh} (dB)
MDP-4	1/3	0,2	0,7
MDP-4	2/5	0,2	0,8
MAQ-16	1/3	0,2	1,2
MAQ-16	2/5	0,2	1,3
MAQ-64	1/3	0,3	1,8
MAQ-64	2/5	0,3	1,9
MAQ-256	1/3	0,3	2,3
MAQ-256	2/5	0,3	2,3

5.2 Rapports de protection DVB-T2-Lite contre DVB-T2-Lite/DVB-T2-Base//DVB-T

5.2.1 Dans le même canal

Comme toujours avec les systèmes MROF, on prévoit que les rapports de protection intra du système DVB-T2 (T2-Lite contre T2-Lite et T2-Base) pour les brouillages dans le même canal sont identiques aux valeurs respectives du rapport C/N . Il en va de même pour les rapports de protection DVB-T contre DVB-T2-Lite.

On pose donc comme hypothèse que, à des fins de planification, les rapports de protection dans le même canal peuvent être calculés au moyen de la méthode décrite au § 5.1, qui s'applique au rapport C/N .

En outre, concernant les rapports de protection, il faut aussi tenir compte de l'environnement de réception; autrement dit, il convient de prendre pour les rapports de protection les valeurs de C/N correspondant aux environnements de canal de Rice ou de canal de Rayleigh.

5.3 Valeurs minimales des niveaux d'entrée du récepteur et des niveaux de signal pour la planification

Les paragraphes 3.1 et 3.2 du Rapport UIT-R BT.2254 [3] décrivent comment l'on calcule les valeurs minimales des niveaux d'entrée du récepteur et des niveaux de signal pour la planification, dans le cas du profil T2-Base. La même méthode peut être appliquée au profil T2-Lite en utilisant les informations des Tableaux 21 et 22 du § 5.1.

Les Tableaux 23 et 24 fournissent des exemples de niveaux de signal pour la planification. Ils ont été déterminés à partir du Rapport UIT-R BT.2254 [3] et correspondent aux exemples respectifs du profil T2-Base donnés au § 3.3 dudit Rapport.

Le Tableau 23 fournit des exemples de scénario en Bande III, pour une bande passante de 1,7 MHz et 7 MHz. Le Tableau 24 fournit des exemples de scénario en Bande IV/V, pour une bande passante de 8 MHz. En combinaison, la répartition de la capacité multiplex au profil T2-Base et au profil T2-Lite est laissée à la discrétion de l'opérateur de réseau. On indique, dans les tableaux, le débit binaire total disponible.

TABLEAU 23

**Niveaux de signal pour la planification dans le cas du profil DVB-T2-Lite
Exemples de scénarios en Bande III avec une bande passante de 1,7 MHz et 7 MHz**

Système DVB-T2-Lite dans la Bande III			Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3	Scénario 4
Situation de réception type			Portable en intérieur/zone urbaine (robuste)	Mobile/rural	Portable portable en extérieur antenne intégrée	Portable mobile en extérieur antenne intégrée
Fréquence	Fréq	MHz	200	200	200	200
Rapport minimal C/N requis par le système	C/N	dB	7,4	9,5	9,1	9,5
Variante du système (exemple)			MDP-4 FEC 2/3, 16k, PP2 Normal	MAQ-16 FEC 1/2, 8k, PP1 Normal	MAQ-16 FEC 1/2, 16k, PP3 Normal	MAQ-16 FEC 1/2, 8k, PP2 Normal
Débit binaire (valeurs indicatives)		Mbit/s	7,0-7,4	2,2	10,9-11,2	2,5-2,7
Facteur de bruit du récepteur	F	dB	6	6	6	6
Largeur de bande de bruit équivalent	B	MHz	6,66	1,54	6,66	1,54
Puissance de bruit à l'entrée du récepteur	P_n	dBW	-129,7	-136,1	-129,7	-136,1
Puissance minimale du signal à l'entrée du récepteur	$P_s \text{ min}$	dBW	-122,3	-126,6	-120,6	-126,6
Tension équivalente minimale à l'entrée du récepteur, 75 Ω	U_{min}	$\text{dB}\mu\text{V}$	16,4	12,1	18,1	12,1
Affaiblissement dans la ligne d'alimentation	L_f	dB	0	0	0	0
Gain de l'antenne par rapport à un doublet demi-onde	G_d	dB	-2,2	-2,2	-17	-17
Ouverture d'antenne équivalente	A_a	dBm^2	-7,5	-7,5	-22,3	-22,3
Puissance surfacique minimale à l'emplacement du récepteur	ϕ_{min}	dB(W)/m^2	-114,8	-119,1	-98,3	-104,3
Champ minimal équivalent à l'emplacement du récepteur	E_{min}	$\text{dB}\mu\text{V/m}$	31,0	26,7	47,5	41,5
Marge pour le bruit artificiel	P_{mmn}	dB	8	5	0	0
Affaiblissement dû à la pénétration (dans les bâtiments ou dans un véhicule)	L_b, L_v	dB	9	0	0	8
Ecart type de l'affaiblissement dû à la pénétration		dB	3	0	0	2
Gain de diversité	Div	dB	0	0	0	0
Probabilité de couverture des emplacements		%	70	90	70	90
Facteur de distribution			0,5244	1,28	0,5244	1,28
Ecart type			6,3	5,5	5,5	5,9
Facteur de correction pour les emplacements	Cl	dB	3,30	7,04	2,88	7,55
Puissance surfacique médiane minimale à la hauteur de réception ¹ ; pour 50% du temps et 50% des emplacements	ϕ_{med}	dB(W)/m^2	-94,5	-107,1	-95,4	-88,7
Champ médian minimal équivalent à la hauteur de réception ¹ ; pour 50% du temps et 50% des emplacements	E_{med}	$\text{dB}\mu\text{V/m}$	51,3	38,7	50,4	57,1

TABLEAU 23 (*fin*)

Système DVB-T2-Lite dans la Bande III			Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3	Scénario 4
Probabilité de couverture des emplacements		%	95	99	95	99
Facteur de distribution			1,6449	2,3263	1,6449	2,3263
Ecart type			6,3	5,5	5,5	5,9
Facteur de correction pour les emplacements	CI	dB	10,36	12,79	9,05	13,73
Puissance surfacique médiane minimale à la hauteur de réception ¹ ; pour 50% du temps et 50% des emplacements	ϕ_{med}	dB(W)/m ²	-87,4	-101,3	-89,3	-82,6
Champ médian minimal équivalent à la hauteur de réception ¹ ; pour 50% du temps et 50% des emplacements	<i>E_{med}</i>	dB μ V/m	58,4	44,5	56,5	63,2

¹ 1,5 m pour tous les modes de réception

TABLEAU 24

**Niveaux de signal pour la planification dans le cas du profil DVB-T2-Lite
Exemples de scénarios en Bande IV/V avec une bande passante de 8 MHz**

Système DVB-T2-Lite dans la Bande IV/V			Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3	Scénario 4
Situation de réception type			Portable en intérieur/zone urbaine (robuste)	Mobile/rural	Portable portable en extérieur antenne intégrée	Portable mobile en extérieur antenne intégrée
Fréquence	Fréq	MHz	650	650	650	650
Rapport minimal C/N requis par le système	C/N	dB	7,4	9,5	9,1	9,5
Variante du système (exemple)			MDP-4 FEC 2/3, 16k, PP2 étendu	MAQ-16 FEC 1/2, 8k, PP1 étendu	MAQ-16 FEC 1/2, 16k, PP3 étendu	MAQ-16 FEC 1/2, 8k, PP2 étendu
Débit binaire (valeurs indicatives)		Mbit/s	8,2-8,7	11,2	12,8-13,1	12,2-13,0
Facteur de bruit du récepteur	F	dB	6	6	6	6
Largeur de bande de bruit équivalent	B	MHz	7,77	7,71	7,77	7,71
Puissance de bruit à l'entrée du récepteur	P _n	dBW	-129,1	-129,1	-129,1	-129,1
Puissance minimale du signal à l'entrée du récepteur	P _{s min}	dBW	-121,7	-119,6	-120,0	-119,6
Tension équivalente minimale à l'entrée du récepteur, 75 Ω	U _{min}	dB μ V	17,0	19,1	18,7	19,1
Affaiblissement dans la ligne d'alimentation	L _f	dB	0	0	0	0
Gain de l'antenne par rapport à un doublet demi-onde	G _d	dB	0	0	-9,5	-9,5
Ouverture d'antenne équivalente	A _a	dBm ²	-15,6	-15,6	-25,1	-25,1
Puissance surfacique minimale à l'emplacement du récepteur	ϕ_{min}	dB(W)/m ²	-106,1	-104,0	-94,9	-94,5
Champ minimal équivalent à l'emplacement du récepteur	<i>E_{min}</i>	dB μ V/m	39,7	41,8	50,9	51,3
Marge pour le bruit artificiel	P _{mmn}	dB	1	0	0	0
Affaiblissement dû à la pénétration (dans les bâtiments ou dans un véhicule)	L _b , L _v	dB	11	0	0	8
Ecart type de l'affaiblissement dû à la pénétration		dB	6	0	0	2

TABLEAU 24 (*fin*)

Système DVB-T2-Lite dans la Bande IV/V			Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3	Scénario 4
Gain de diversité	Div	dB	0	0	0	0
Probabilité de couverture des emplacements		%	70	90	70	90
Facteur de distribution			0,5244	1,28	0,5244	1,28
Ecart type			8,1	5,5	5,5	5,9
Facteur de correction pour les emplacements	CI	dB	4,25	7,04	2,88	7,55
Puissance surfacique médiane minimale à la hauteur de réception ¹ ; pour 50% du temps et 50% des emplacements	ϕ_{med}	dB(W)/m ²	-89,9	-97,0	-92,0	-78,9
Champ médian minimal équivalent à la hauteur de réception ¹ ; pour 50% du temps et 50% des emplacements	E_{med}	dB μ V/m	55,9	48,8	53,8	66,9
Probabilité de couverture des emplacements		%	95	99	95	99
Facteur de distribution			1,6449	2,3263	1,6449	2,3263
Ecart type			8,1	5,5	5,5	5,9
Facteur de correction pour les emplacements	CI	dB	13,32	12,79	9,05	13,73
Puissance surfacique médiane minimale à la hauteur de réception ¹ ; pour 50% du temps et 50% des emplacements	ϕ_{med}	dB(W)/m ²	-80,8	-91,2	-85,9	-72,8
Champ médian minimal équivalent à la hauteur de réception ¹ ; pour 50% du temps et 50% des emplacements	E_{med}	dB μ V/m	65,0	54,6	59,9	73,0

¹ 1,5 m pour tous les modes de réception

6 Références

- [1] ETSI EN 302 755 V1.3.1 (2011-11), «Radiodiffusion visionumérique (DVB); structure de trame, codage et modulation des canaux pour la radiodiffusion télévisuelle numérique de terre de deuxième génération (DVB-T2)», ETSI, Sophia Antipolis, 2011.
- [2] ETSI TS 102 831 V1.2.1 (2012-08) Radiodiffusion visionumérique (DVB); «Directives de mise en œuvre pour un système de radiodiffusion télévisuelle numérique de terre de deuxième génération (DVB-T2)», ETSI, Sophia Antipolis, 2012.
- [3] Rapport UIT-R BT.2254-1 – Aspects de la radiodiffusion DVB-T2 liés à la planification des fréquences et des réseaux.