

RECOMMANDATION UIT-R F.758-1*

**CONSIDÉRATIONS RELATIVES À LA MISE AU POINT DE CRITÈRES DE PARTAGE
ENTRE LE SERVICE FIXE DE TERRE ET D'AUTRES SERVICES**

(Question UIT-R 127/9)

(1992-1997)

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) qu'il est nécessaire d'établir des critères de partage entre le service fixe et d'autres services dans les bandes de fréquences qui font l'objet d'une attribution à titre primaire pour ces deux services;
- b) que l'on peut gérer le partage en déterminant des limites admissibles pour les dégradations de la qualité et de la disponibilité des faisceaux hertziens analogiques et numériques, provoquées par le brouillage issu d'autres services de radiocommunication utilisant à titre primaire les mêmes bandes de fréquences que celles qui ont été attribuées au service fixe;
- c) qu'il est également indispensable de prendre en considération le brouillage issu d'autres services partageant la même bande à titre non primaire, les émissions d'autres services en dehors de la bande partagée et les émissions de sources qui ne sont pas des services de radiocommunication;
- d) qu'il est nécessaire de préciser les principes de répartition des dégradations de qualité et de disponibilité sur toute la longueur de la liaison hertzienne, ainsi qu'entre les différentes sources de brouillage;
- e) qu'il faut bien comprendre les caractéristiques de chaque service pour en déduire les critères de brouillage correspondant à la dégradation maximale admissible de qualité et de disponibilité du faisceau hertzien;
- f) que la dégradation de qualité et de disponibilité peut résulter de brouillages aussi bien à long terme qu'à court terme et qu'il faut donc établir des critères pour ces deux types de brouillage;
- g) qu'il peut être utile à d'autres Commissions d'études de disposer d'une méthode de base pour la mise au point des critères de partage avec le service fixe,

recommande

- 1** que la mise au point de critères de partage entre le service fixe et d'autres services soit effectuée conformément aux principes décrits dans l'Annexe 1;
- 2** que les informations fournies dans l'Annexe 2 soient utilisées à titre d'orientation quant aux caractéristiques techniques et aux paramètres déterminants des faisceaux hertziens du service fixe à prendre en compte lors de la mise au point des critères de partage avec d'autres services;
- 3** que des études soient entreprises pour affiner les critères applicables du brouillage à court terme;
- 4** que d'autres études soient entreprises pour déterminer les critères de brouillage appropriés à des types particuliers de services nouveaux.

NOTE 1 – L'Annexe 3 présente d'autres caractéristiques techniques de certains systèmes du service fixe utiles pour une analyse des conditions de partage dans la bande 1-3 GHz.

* Cette Recommandation doit être portée à l'attention des Commissions d'études 4 (Groupe de travail (GT) 4A et GT 4-9S), 7 (GT 7B), 8 (GT 8D) et 10 et 11 (GT 10-11S) des radiocommunications.

Considérations d'ordre fondamental pour la mise au point de critères de partage

1 Objectif de qualité globale

L'une des fonctions d'un responsable de systèmes en radiocommunication est de concevoir et de mettre en œuvre un réseau de transmission qui réponde aux objectifs de qualité de fonctionnement recommandés par l'UIT-T et par l'UIT-R. Il est donc important que les faisceaux réels puissent atteindre les objectifs fixés à la conception, compte tenu de l'exploitation croissante du spectre radioélectrique. Les Recommandations UIT-R de la Série F contiennent diverses Recommandations qui se rapportent à l'objectif de qualité globale pour divers types de circuit.

1.1 Objectifs de qualité en termes d'erreur et objectifs de disponibilité

Le Tableau 1 renvoie aux objectifs de qualité en termes d'erreur et aux objectifs de disponibilité applicables aux portions de qualité élevée, de qualité moyenne et de qualité locale d'une connexion du réseau numérique à intégration de services (RNIS) à débit binaire inférieur au débit primaire utilisant des faisceaux hertziens numériques. Par ailleurs, les Recommandations UIT-R F.1092 et UIT-R F.1189 indiquent les facteurs à prendre en compte lors de la détermination des objectifs de qualité en termes d'erreur pour les conduits numériques à débit binaire constant égal ou supérieur au débit primaire utilisant des faisceaux hertziens numériques et pouvant respectivement constituer tout ou partie de la portion internationale ou de la portion nationale d'un conduit fictif de référence.

TABLEAU 1

Objectifs de qualité et de disponibilité des faisceaux numériques

Objectif	Conduit numérique fictif de référence (CNFR)	Qualité élevée	Qualité moyenne	Qualité locale
Qualité en termes d'erreur	Rec. UIT-R F.594	Rec. UIT-R F.634	Rec. UIT-R F.696	Rec. UIT-R F.697
Disponibilité	Rec. UIT-R F.557	Rec. UIT-R F.695	Rec. UIT-R F.696	Rec. UIT-R F.697

1.2 Objectifs de qualité et de disponibilité des faisceaux analogiques

Le Tableau 2 renvoie aux objectifs en termes de limites de bruit et de disponibilité qui sont applicables aux faisceaux hertziens analogiques.

TABLEAU 2

Objectifs de qualité et de disponibilité des faisceaux analogiques

Objectif	Téléphonie	Télévision	Transhorizon
Bruit dans le circuit fictif de référence (CFR)	Rec. UIT-R F.393	Rec. UIT-R F.555	Rec. UIT-R F.397
Bruit dans les liaisons réelles	Rec. UIT-R F.395	–	Rec. UIT-R F.593
Disponibilité	Rec. UIT-R F.557	–	–

2 Répartition des objectifs de qualité et de disponibilité

Le § 1 traite des objectifs de qualité globale pour des connexions numériques et analogiques de référence. Il existe cependant, en réalité, un grand nombre de sources possibles de brouillage auxquelles on peut imputer la dégradation de qualité d'un faisceau hertzien. Afin de dégager une méthode de planification pratique, il faut répartir les objectifs de qualité globale entre les différentes sections du CFR dans son ensemble. Dans une section donnée, l'objectif de qualité sera ensuite réparti entre les diverses sources.

2.1 Répartition de l'objectif de qualité d'une section

Ce point est traité dans la Recommandation UIT-R F.1094. La dégradation admissible est répartie entre $X\%$ pour la partie due au service fixe, $Y\%$ pour le partage en fréquence à titre primaire et $Z\%$ pour toutes les autres sources de brouillage. (On remarquera que: $X\% + Y\% + Z\% = 100\%$.) Dans le cas du partage avec le service fixe par satellite (SFS), la valeur de Y est normalement de 10% (voir par exemple, la Recommandation UIT-R SF.615).

La part $X\%$ peut à son tour être répartie en fonction des conditions locales et de la qualité de service requise.

On relèvera un point particulier: une source de brouillage (par exemple, un émetteur) peut perturber plusieurs bonds d'un faisceau.

3 Caractéristiques du brouillage

Il est nécessaire d'obtenir des renseignements sur les niveaux du brouillage issu d'autres services et sur la dégradation correspondante de la qualité du faisceau. L'étude serait facilitée si, avec l'aide d'autres Commissions d'études, un tableau était dressé pour regrouper les caractéristiques des émissions.

Il serait intéressant d'examiner deux catégories de brouillage:

- le brouillage issu de services en partage à titre primaire, qui est susceptible d'entrer dans la bande passante du récepteur sous forme d'émissions entretenues ou sporadiques, en modulation analogique ou numérique. On pourra consulter les textes existants dans les parties applicables des Recommandations UIT-R des Séries F et SF (par exemple, la Recommandation UIT-R SF.766);
- les émissions de systèmes autres que ceux qui se partagent le spectre à titre primaire. Ces signaux peuvent être nombreux et divers: ils pourront être assimilés aux rayonnements non essentiels.

En fin de compte, un autre tableau pourrait être établi, de nouveau avec l'aide d'autres Commissions d'études, pour comparer les niveaux de brouillage ou de bruit gaussien qui sont nécessaires pour produire une dégradation spécifiée de la qualité du conduit.

4 Valeurs limites du brouillage

Conformément aux indications données ci-dessus, il est donc possible de déterminer les valeurs limites du brouillage admissible par une source donnée. C'est ce qui a été fait dans les travaux mixtes des Commissions d'études 4 et 9 des radiocommunications, qui ont établi certains modèles pour le partage de fréquences entre le SFS et le service fixe. Ces modèles pourront peut-être convenir pour le partage entre les faisceaux hertziens et les autres services en général.

Les méthodes permettant de caractériser les niveaux du brouillage affectant les faisceaux hertziens de Terre utilisent soit la puissance surfacique soit le niveau de puissance à l'entrée de l'antenne ou à l'entrée du récepteur. Il convient de noter que les deux méthodes sont reprises dans les Recommandations UIT-R de la Série SF.

Etant donné la nature variable du brouillage, celui-ci ne peut pas faire l'objet d'une seule valeur limite. Dans la Recommandation UIT-R SF.1006, on a dégagé deux limites, correspondant au long terme (20% du temps) et au court terme (<1% du temps). La valeur exacte du pourcentage à court terme dépendra des objectifs de qualité attribués au système étudié. Les Commissions d'études 4 et 9 des radiocommunications ont expressément mis au point cette méthode pour le partage entre service fixe et SFS. Un complément d'étude est nécessaire pour déterminer dans quelle mesure les techniques élaborées au sein des Commissions d'études 4 et 9 des radiocommunications sont applicables à d'autres cas. Le Tableau 3 énumère les références relatives au partage entre service fixe et SFS, quant au brouillage affectant le service fixe.

TABLEAU 3

Recommandations UIT-R concernant le partage du spectre entre service fixe et SFS

Analogique	Numérique	Général
Rec. UIT-R SF.357		Rec. UIT-R SF.355
	Rec. UIT-R SF.615	Rec. UIT-R SF.1006

La Recommandation UIT-R F.1094 pose les bases de la répartition des objectifs de qualité et de disponibilité qui permettront de calculer la limite admissible du brouillage à long terme. Dans le cas des évanouissements de Rayleigh, on peut démontrer que si le niveau cumulé des brouillages ne dépasse pas 10 dB au-dessous du bruit de fond du récepteur, la dégradation de la qualité ne dépassera pas 10%.

Il faudra également prendre en compte toutes les caractéristiques de durée d'exposition du service fixe au brouillage.

Le calcul des niveaux admissibles du brouillage à court terme et des pourcentages de durée correspondants représente un processus complexe qui implique un examen attentif des objectifs de qualité et de disponibilité et des hypothèses relatives aux caractéristiques d'évanouissement ainsi que des indices de corrélation entre périodes d'évanouissement du signal utile et l'augmentation du brouillage. Les procédures décrites dans les Recommandations UIT-R de la série SF et les principes exposés dans la présente Annexe devront faire l'objet d'un complément d'étude à cette fin et les tableaux devront être étendus pour inclure ces importantes informations.

5 Calcul des niveaux du brouillage effectif

Pour compléter l'analyse de partage, il faut évaluer la probabilité d'arrivée de signaux brouilleurs à l'entrée de l'antenne. Il faudra pour cela prendre en considération les plus récents modèles de propagation et facteurs d'acheminement, décrits dans les Rapports et Recommandations UIT-R de la Série P. Il est peu probable qu'un seul modèle puisse suffire à représenter toutes les applications possibles. Le calcul d'affaiblissement de transmission comportera aussi des paramètres tels que l'absorption, la diffraction, la diffusion, le couplage de polarisation, le couplage ouverture/milieu et l'effet de la propagation par trajets multiples. Il faudra peut-être prendre aussi en compte le niveau des brouillages multiples ainsi que celui du brouillage par source unique.

ANNEXE 2

Paramètres de système du service fixe pour le partage de fréquences

1 Introduction

Pour calculer les dégradations de qualité et de disponibilité, il faut connaître les caractéristiques du faisceau hertzien affecté. Il existe une grande variété de faisceaux hertziens en exploitation ou en cours de mise au point pour répondre à de nouvelles spécifications. Il ne serait donc pas judicieux de prendre un seul et même faisceau hertzien «typique» comme modèle à usage général. La présente Annexe détaille les principaux paramètres des faisceaux hertziens qui sont requis pour évaluer le brouillage et analyser le partage de fréquences avec d'autres services.

2 Spécification de l'émetteur

Les principaux paramètres d'émetteur qui sont nécessaires lors de l'évaluation du brouillage pouvant être imposé à d'autres services sont les suivants:

- fréquence de la porteuse,
- caractéristiques spectrales,
- puissance isotrope rayonnée équivalente (p.i.r.e.),
- diagramme de rayonnement de l'antenne.

Les fréquences utilisées correspondent normalement aux plans de disposition des canaux radioélectriques recommandés par l'UIT-R. Le type de modulation et la capacité du faisceau donneront une indication quant aux caractéristiques spectrales des émissions. Une analyse de partage détaillée exigerait toutefois la spécification du profil des caractéristiques spectrales, ce qui permettrait de calculer, pour une séparation donnée des fréquences des porteuses du signal utile et du signal brouilleur, la réjection de puissance due au filtrage.

La p.i.r.e. de l'émetteur est calculée d'après sa puissance de sortie, ses pertes dans la ligne d'alimentation et le multiplexeur et son gain d'antenne. La valeur maximale de la p.i.r.e. correspondra au gain d'antenne maximal, aux pertes minimales dans la ligne d'alimentation et le multiplexeur et à la puissance maximale de sortie de l'émetteur, ce qui représente le plus grand potentiel de brouillage vers les autres services.

La connaissance des diagrammes de rayonnement d'antenne est indispensable pour effectuer des analyses de partage approfondies. Il convient d'utiliser la Recommandation UIT-R F.699 pour obtenir des renseignements sur les diagrammes des antennes du service fixe, si l'on ne dispose pas des caractéristiques de rayonnement mesurées.

3 Spécification du récepteur

3.1 Paramètres de l'équipement

L'évaluation des effets du brouillage induit dans le service fixe par d'autres services exige la connaissance des caractéristiques fonctionnelles du récepteur radioélectrique. Les paramètres ci-après du récepteur sont importants pour les études de partage de fréquences:

- facteur de bruit,
- largeur de bande en fréquence intermédiaire,
- bruit thermique,
- puissance du signal reçu pour un taux d'erreur binaire (TEB) de 1×10^{-3} , 1×10^{-6} , 1×10^{-10} (systèmes numériques),
- niveau d'entrée nominal du récepteur.

Les niveaux du signal reçu et ceux du brouillage peuvent être rapportés au niveau d'entrée de l'amplificateur à faible bruit et du mélangeur du récepteur, de manière qu'ils soient indépendants du gain de l'antenne de réception et des pertes dans la ligne d'alimentation et dans le multiplexeur (en admettant que ces valeurs soient identiques pour l'émetteur et pour le récepteur).

Il convient aussi de noter que des calculs de partage précis exigent de connaître la sélectivité de fréquence de l'équipement radioélectrique.

Les niveaux de signal requis pour les TEB indiqués pourront être combinés avec le niveau calculé du bruit thermique du récepteur afin d'obtenir le rapport porteuse sur bruit C/N nécessaire pour un TEB donné.

3.2 Brouillage admissible

Il faut spécifier les niveaux maximaux du brouillage pour les objectifs à long terme comme à court terme. Pour le brouillage à long terme, un pourcentage de 20% du temps est généralement utilisé. Lorsqu'un niveau cumulé de brouillage à long terme est spécifié et qu'il peut se produire simultanément un brouillage par sources multiples, il y a lieu de noter que les critères de brouillage par source unique seront d'autant moindres. Dans le cas d'un brouillage à court terme, les pourcentages de temps à prendre en compte seront mis en correspondance avec les objectifs de qualité de fonctionnement du système.

Il faut calculer séparément, pour chaque type de système, les niveaux de brouillage à long et à court terme, ainsi que les pourcentages de temps associés, conformément aux principes décrits dans l'Annexe 1.

3.2.1 Systèmes numériques

Pour les récepteurs numériques, c'est la puissance du brouillage total dans la bande passante du récepteur qui est généralement la plus indiquée. Par souci de commodité, on peut aussi spécifier la densité spectrale de puissance, DSP, équivalente (dB(W/MHz)).

3.2.2 Téléphonie analogique (modulation de fréquence (MF) – multiplexage par répartition en fréquence (MRF))

Dans les systèmes analogiques, la présence d'un brouillage à long terme provoquera une augmentation permanente du niveau de bruit dans le signal de bande de base démodulé. L'effet des perturbations radioélectriques sur une voie téléphonique donnée à l'intérieur du multiplex MF-MRF dépendra de la nature et de la séparation en fréquence de la porteuse utile et de la porteuse brouilleuse. Il faut étudier ce brouillage dans une bande de largeur égale à celle d'une seule voie en bande de base. C'est pour cela qu'une bande passante de 4 kHz est généralement prise comme référence lors de la spécification des niveaux maximaux du brouillage pour les systèmes analogiques à MF-MRF.

4 Tableaux de paramètres de systèmes

On peut dresser un tableau contenant les paramètres de systèmes à utiliser lors de l'analyse de partage entre service fixe et autres services; ce tableau devra comporter les renseignements examinés ci-dessus.

Les Tableaux 4 à 15 montrent quelques exemples de systèmes du service fixe actuellement en exploitation dans certaines des bandes de fréquences utilisées par ce service. Les divers types de faisceaux hertziens mentionnés dans ces tableaux sont rangés par type de modulation et par capacité de système.

Les critères nominaux de brouillage à long terme qui sont spécifiés dans ces tableaux donnent une certaine idée des résultats que l'on obtiendrait par des calculs détaillés; ils pourront servir d'information pour le moment. Pour des analyses approfondies de partage, il faudra toutefois calculer les critères selon les données de l'Annexe 1, ce qui pourra conduire à de légères différences par rapport aux tableaux.

Il est très important de tenir compte des Notes suivantes lors de la consultation des tableaux d'exemples.

NOTE 1 – Pour simplifier les tableaux, seul le niveau de la porteuse brouilleuse correspondant au TEB de 1×10^{-3} est inclus. Les objectifs aux TEB de 1×10^{-6} et 1×10^{-10} sont également importants, car ils sont utilisés pour l'évaluation de la dégradation admissible de la qualité. Le niveau de porteuse correspondant à un TEB de 1×10^{-6} est approximativement de 4 dB inférieur au niveau correspondant à un TEB de 1×10^{-3} ; la différence de niveau de porteuse entre les points à TEB de 1×10^{-6} et à TEB de 1×10^{-10} est aussi de 4 dB environ.

NOTE 2 – Les tableaux d'exemples empruntent une voie directe mais prudente vers la spécification des valeurs maximales admissibles du brouillage d'origine externe à long terme. Il en est ainsi parce que les caractéristiques et la distribution spatiale des sources perturbatrices ne sont pas définies et parce qu'il n'est pas possible d'envisager à ce stade, pour un aussi grand nombre de faisceaux, des prédictions détaillées de qualité et de disponibilité.

On simplifie de beaucoup le problème en rapportant le brouillage au niveau de bruit thermique du récepteur car la densité spectrale de puissance du brouillage admissible ainsi calculée ne dépendra que du facteur de bruit du récepteur et non pas du système de modulation utilisé par le système affecté. On peut démontrer que, quel que soit le niveau de la porteuse normalement reçue, la dégradation de la marge contre les évanouissements avec brouillage à un niveau donné par rapport au niveau de bruit thermique du récepteur, est la suivante:

Niveau de brouillage par rapport au niveau de bruit thermique du récepteur (dB)	Dégradation résultante de la marge de protection contre les évanouissements (dB)
-6	1
-10	0,5

Dans les tableaux, le choix entre la valeur -6 dB ou -10 dB du rapport brouillage sur bruit thermique, I/N , est effectué en fonction des caractéristiques de chaque faisceau. Pour des analyses de partage approfondies, les critères de brouillage doivent être calculés selon l'Annexe 1, en fonction du scénario particulier que l'on étudie; ils devront faire l'objet d'un accord entre les parties concernées.

On peut suivre une autre voie, comme indiqué dans la Note (3) des Tableaux 4 à 15 conformément à la méthode indiquée dans la Recommandation UIT-R SF.615.

NOTE 3 – Les critères de brouillage à court terme n'ont pas été introduits dans les tableaux d'exemples. Ces informations devront être calculées selon les principes dégagés dans l'Annexe 1. Les tableaux pourront être mis à jour lorsque ces données seront disponibles, à la suite de futures études en profondeur du partage de fréquences avec des services spécifiques.

NOTE 4 – Dans les Tableaux 4 à 15, le gain d'antenne exprimé est le gain maximal mais dans certains scénarios de partage de fréquences, le gain minimal ou d'autres paramètres (gain des lobes latéraux ou gain des lobes arrière) de l'antenne peuvent être plus appropriés. L'Annexe 4 donne des renseignements sur les valeurs types de gain d'antenne minimal.

TABLEAU 4

Paramètres des faisceaux du service fixe pour le partage de fréquences du service fixe jusqu'à 3 GHz

Bande de fréquences (GHz)	0,81-0,96									
Modulation	MDP	MAQ	MDP	MAQ	MDF	MDF	MF-MRF	MF-MRF	MF	MF-MRF
Capacité	1 canal	2 canaux	24 canaux	48 canaux	Données	Données	52	52	Programme	1 canal
Espacement des canaux	25 kHz	25 kHz	600 kHz	12,5 kHz	12,5 kHz	2,5-200 kHz	2,5-200 kHz	500 kHz	25 kHz	2 MHz
			(P-MP)	(P-MP)		(P-MP)				
Gain (maximal) d'antenne (dBi)	10	10	0	0	10	0	27	27	18	27
Pertes (minimales) dans ligne/multiplexeur (dB)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Type d'antenne	Yagi	Yagi	Equidirective	Equidirective	Yagi	Equidirective	Rec. UIT-R F.699	Rec. UIT-R F.699	Rec. UIT-R F.699	Rec. UIT-R F.699
Puissance de sortie maximale de l'émetteur (dBW)	7	7	30	30	7	20	13	13	10	13
p.i.r.e. (maximale) (dBW)	17	17	30	30	17	20	40	40	38	40
Bande passante à la FI du récepteur (MHz)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Facteur de bruit du récepteur (dB)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Bruit thermique du récepteur (dBW)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Niveau nominal d'entrée du récepteur (dBW)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Niveau nominal d'entrée du récepteur pour un TEB de 1×10^{-3} (dBW)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brouillage nominal à court terme (dBW) (% du temps)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brouillage nominal à long terme (dBW)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Puissance équivalente (dB(W/4 kHz))	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Densité spectrale (dB(W/MHz))	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Voir les Notes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

P-MP: point à multipoint

TABLEAU 5

Paramètres des faisceaux du service fixe pour le partage de fréquences du service fixe jusqu'à 3 GHz

Bande de fréquences (GHz)	1,45-1,53													1,67-1,69	
	MF-MRF	MDP-MDP-4	MF-MRF	MF-MRF	MDP-4	MDP-4	MAQ-16	MDP-4	MIC	MDM	MDP-4	MDP-4	MDP-4		MF-MRF
Modulation															
Capacité	36 canaux	704 kbit/s 2 Mbit/s	8 canaux	2 canaux	9,6 kbit/s	64 kbit/s	64 kbit/s	144 kbit/s	–	2 Mbit/s	2 × 2 Mbit/s	2 × 2 Mbit/s			2 canaux
Espacement des canaux (MHz)	0,5	1	0,2	0,05	0,025	0,075	0,0375	0,225	0,5	2	2	4	3,5		0,05
													CS	OS	
Gain (maximal) d'antenne (dBi)	33	33	33	33	33	33	33	33	33	16	16	16	17	27	33
Pertes (minimales) dans ligne/multiplexeur (dB)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	0	0	1
Type d'antenne	Parabole	Parabole	Yagi	Yagi	Yagi/parabole	Yagi/parabole	Yagi/parabole	Yagi/parabole	Yagi/parabole		Yagi	Yagi	Equidirective/section	Parabole/cornet	Yagi
Puissance de sortie maximale de l'émetteur (dBW)	7	7	7	10	7	7	7	7	10	7	7	7	7	7	10
p.i.r.e. (maximale) (dBW)	39	39	39	42	39	39	39	39	42	20	20	20	24	34	42
Bande passante à la FI du récepteur (MHz)	0,4	0,7	0,3	0,04	0,005	0,032	0,016	0,072	0,35	1,2	1,2	3	3,5	3,5	0,04
Facteur de bruit du récepteur (dB)	8	4,5	8	8	4	4	4	4	8	4	4	4	3,5	3,5	8
Bruit thermique du récepteur (dBW)	-140	-141	-141	-149	-163	-155	-158	-151	-141	-139	-139	-145	-135	-135	-149
Niveau nominal d'entrée du récepteur (dBW)	-80	-90	-93	-105	-118	-112	-103,5	-106	-90	-126	-124	-123			-105
Niveau d'entrée du récepteur pour un TEB de 1×10^{-3} (dBW)	N/A	-120	N/A	N/A	-143	-137	-128,5	-131	–	-86	-84	-83			N/A
Brouillage nominal à court terme (dBW) (% du temps)															
Brouillage nominal à long terme (dBW)	-150	-151	-151	-158	-173	-167	-168	-161	-151	-145	-145	-141	-145	-145	-159
Puissance équivalente (dB(W/4 kHz))	-170	–	-170	-169	–	–	–	–	–				-174	-174	
Densité spectrale (dB(W/MHz))	–	-149	–	–	-150	-152	-150	-150	-146	-146	-146	-146			-169
Voir les Notes	(2), (5)	(2), (4)	(2), (5)	(2), (5)	(2), (4)	(2), (4)	(2), (4)	(2), (4)	(2), (4)		(1), (4)	(1), (4)			(2), (5)

CS: station centrale

OS: station périphérique

N/A: sans objet

(1) Le brouillage spécifié réduira de 1 dB le rapport porteuse/bruit du faisceau (niveau de brouillage à 6 dB au-dessous du bruit de fond thermique du récepteur).

(2) Le brouillage spécifié réduira de 0,5 dB le rapport porteuse/bruit du faisceau (niveau de brouillage à 10 dB au-dessous du bruit de fond thermique du récepteur).

(3) Le brouillage spécifié apportera une contribution relative maximale de 10% au bruit total.

(4) Le niveau de brouillage spécifié est la puissance totale à l'intérieur de la bande passante du récepteur.

(5) Il convient de diviser le niveau de brouillage spécifié par la largeur de bande du récepteur pour obtenir la densité spectrale moyenne de brouillage qui, moyennée sur une bande quelconque de 4 kHz à l'intérieur de la largeur de bande du récepteur, ne doit pas dépasser la valeur indiquée.

TABLEAU 6

Paramètres des faisceaux du service fixe pour le partage de fréquences du service fixe jusqu'à 3 GHz

Bande de fréquences GHz)	1,7-2,45																			
Modulation	TVOB-MF	MF-MRF	MF-MLT-PT		TV-MF	MF-MRF	MF-MRF tropos.	MDP-4 tropos.	MDP-4	MDP-4	MF-MRF	MDP-4	MDP-4	MF-MRF	MDP-4	MF-MAQ	QPRS-9	MDP-4 D	MDP-4	MDP-4
Capacité	625 lignes PAL	60-132 canaux	94 canaux		625 lignes PAL	960 canaux	72-312 canaux	2 Mbit/s	34 Mbit/s	8 Mbit/s	1-6 canaux	48 canaux	12,6 Mbit/s	600 canaux	2 × 8 Mbit/s	1 TV + 2 Mbit/s	4 × 1,54 Mbit/s	45 Mbit/s	8 Mbit/s	2 × 8 Mbit/s
Espacement des canaux (MHz)	Variable	14/1	3,5		29	29	Spécial	Spécial	29	14	0,4	2,5	28	28	14	3,5	3,5	29	7	14
			CS	OS																
Gain (maximal) d'antenne (dBi)	25	31	10	19	34	34	49	45	31	30	25	29	30	35,7	28	32	32	33	28	28
Pertes (minimales) dans ligne/multiplexeur (dB)	0	5	3	3	5	3	2	2	1	3	3	6	3,5	3,5	4	6	3	3	5	5
Type d'antenne	Parabole 1,2 m	Parabole 2,4 m	Equidirective	Cornet	Parabole 3,7 m	Parabole 3,7 m	Parabole 12 m	Parabole 9 m	Parabole 1,8 m	Parabole 1,2 m	Yagi	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole 2,4 m	Parabole 3 m	Parabole 3 m	Parabole 3 m	Parabole 1,8 m	Parabole 1,8 m
Puissance de sortie maximale de l'émetteur (dBW)	7	7	4	4	10	7	28	30	3	0	10	-9	-10	-5,2	3	5	6	7	7	-3
p.i.r.e. (maximale) (dBW)	32	33	13	22	39	38	75	73	34	30	32	14	16,5	27	29	37	38	40	20	23
Bande passante à la FI du récepteur (MHz)	30	2,8	2	2	40	40	6	1	20	4	0,15	1,5	6,5	20	8	3	3,5	29	3	4,6
Facteur de bruit du récepteur (dB)	8	7	9	9	10	10	2	4	4	5	4	6	9	10	4	4	5	4	4	4
Bruit thermique du récepteur (dBW)	-121	-133	-132	-132	-118	-118	-132	-140	-127	-133	-148	-	-	-	-131	-135	-133	-125	-135	-133
Niveau nominal d'entrée du récepteur (dBW)	-65	-79	-97	-97	-68	-64	-	-	-73	-78	-78	-78	-88,3	-78	-	-	-70	-75	-83	-83
Niveau d'entrée du récepteur pour un TEB de 1×10^{-3} (dBW)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-131	-113	-118	N/A	-	-	N/A	-	-	-117	-112	-123	-123
Brouillage nominal à court terme (dBW) (% du temps)																				
Brouillage nominal à long terme (dBW)	-127	-143	-142	-142	-128	-129	-138	-146	-137	-143	-158				-137	-141	-139	-135	-141	-139
Puissance équivalente (dB(W/4 kHz))	-	-172	-169	-169	-	-169	-172	-	-	-	-174				-170	-170	-168	-174	-	-
Densité spectrale (dB(W/MHz))	-142	-	-	-	-144	-	-	-146	-150	-149	-	-			-146	-			-146	-146
Voir les Notes	(1), (4)	(2), (5)	(2), (5)	(2), (5)	(2), (4)	(2), (5)	(1), (5)	(1), (4)	(2), (4)	(2), (4)	(2), (5)	(3), (4)	(3), (4)	(3), (5)	(1), (4)		(1)	(1)	(1)	(1)

TVOB: liaison temporaire de reportage TV (ENG)

OS: station périphérique

CS: station centrale

N/A: sans objet

(1) Le brouillage spécifié réduira de 1 dB le rapport porteuse/bruit du faisceau (niveau de brouillage à 6 dB au-dessous du bruit de fond thermique du récepteur).

(2) Le brouillage spécifié réduira de 0,5 dB le rapport porteuse/bruit du faisceau (niveau de brouillage à 10 dB au-dessous du bruit de fond thermique du récepteur).

(3) Le brouillage spécifié apportera une contribution relative maximale de 10% au bruit total.

(4) Le niveau de brouillage spécifié est la puissance totale à l'intérieur de la bande passante du récepteur.

(5) Il convient de diviser le niveau de brouillage spécifié par la largeur de bande du récepteur pour obtenir la densité spectrale moyenne de brouillage qui, moyennée sur une bande quelconque de 4 kHz à l'intérieur de la largeur de bande du récepteur, ne doit pas dépasser la valeur indiquée.

TABLEAU 7

Paramètres des faisceaux du service fixe pour le partage de fréquences du service fixe jusqu'à 3 GHz

Bande de fréquences (GHz)	1,7-2,45			2,1-2,2						2,45-2,69					
	MDP-4		MAQ-64	MAQ-256	MF-MRF	MF-MRF	MF-MRF	MCT-32	MAQ-64	MAQ-256	MR-MRF tropos.	MDM	MDP-4	MDP-4	TVOB-MF
Modulation	MDP-4		MAQ-64	MAQ-256	MF-MRF	MF-MRF	MF-MRF	MCT-32	MAQ-64	MAQ-256	MR-MRF tropos.	MDM	MDP-4	MDP-4	TVOB-MF
Capacité			45 Mbit/s	18,5 Mbit/s	48 canaux	96 canaux	252 canaux	3,1 Mbit/s	6,2 Mbit/s	18,5 Mbit/s	17-312 canaux	2 × 2 Mbit/s	34 Mbit/s	2,3 Mbit/s	625 lignes PAL
Espacement des canaux (MHz)	3,5		10	3,5	0,8	1,6	3,5	0,8	1,6	3,5	Spécial	14			Variable
	CS	OS													
Gain (maximal) d'antenne (dBi)	17	27	33	33	38	38	38	38	38	38	49	25	35,4		18
Pertes (minimales) dans ligne/multiplexeur (dB)	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	2	4			1
Type d'antenne	Equidirective/section	Parabole/cornet	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole 12 m	Parabole 1,2 m	Parabole 3 m	Yagi	Parabole
Puissance de sortie maximale de l'émetteur (dBW)	7	7	1	-1	+8	+8	+8	+2	+5	+2	28	5	-2		7
p.i.r.e. (maximale) (dBW)	24	34	34	32	46	46	46	40	43	40	75	26	33		32
Bande passante à la FI du récepteur (MHz)	3,5	3,5	10	3,5	2,5	6,0	12,0	0,8	1,6	3,5	6	3			30
Facteur de bruit du récepteur (dB)	3,5	3,5	4	4	5	5	5	3	3	3	2	4			6
Bruit thermique du récepteur (dBW)	-135	-135	-130	-134,5	-140	-137	-134	-142	-139	-136	-132	-135			-123
Niveau nominal d'entrée du récepteur (dBW)	-	-	-65	-65	-60	-60	-60	-60	-60	-60	-65	-			-55
Niveau d'entrée du récepteur pour un TEB de 1×10^{-3} (dBW)	-	-	-106	-104,5	-121	-118	-114	-117	-115	-105	N/A	-			N/A
Brouillage nominal à court terme (dBW) (% du temps)															
Brouillage nominal à long terme (dBW)	-141	-141	-136	-140,5	-150	-147	-144	-152	-149	-146	-138	-141	-111,5		-123
Puissance équivalente (dB(W/4 kHz))	-170	-170	-170	-170	-173	-173	-173				-172	-170			-
Densité spectrale (dB(W/MHz))	-	-	-146	-146				-151	-151	-151	-	-162			-129
Voir les Notes	(1)	(1)			(2), (4), (5)	(2), (4), (5)	(2), (4), (5)	(2), (4)	(2), (4)	(2), (4)	(1), (5)				

CS: station centrale

N/A: sans objet

OS: station périphérique

TVOB: liaison temporaire de reportage TV (ENG)

(1) Le brouillage spécifié réduira de 1 dB le rapport porteuse/bruit du faisceau (niveau de brouillage à 6 dB au-dessous du bruit de fond thermique du récepteur).

(2) Le brouillage spécifié réduira de 0,5 dB le rapport porteuse/bruit du faisceau (niveau de brouillage à 10 dB au-dessous du bruit de fond thermique du récepteur).

(3) Le brouillage spécifié apportera une contribution relative maximale de 10% au bruit total.

(4) Le niveau de brouillage spécifié est la puissance totale à l'intérieur de la bande passante du récepteur.

(5) Il convient de diviser le niveau de brouillage spécifié par la largeur de bande du récepteur pour obtenir la densité spectrale moyenne de brouillage qui, moyennée sur une bande quelconque de 4 kHz à l'intérieur de la largeur de bande du récepteur, ne doit pas dépasser la valeur indiquée.

TABLEAU 8

Paramètres des faisceaux du service fixe pour le partage de fréquences du service fixe entre 3 et 10 GHz

Bande de fréquences (GHz)	3,4-5,0		3,7-4,2			5,850-7,075		4,5-5,0			7,075-8,500		
Modulation	MAQ-64	MAQ-512	MAQ-64			MAQ-64		MAQ-64			MAQ-16	QPR	MAQ-64
Capacité (Mbit/s)	90	311	45	90	135	45	135	45	90	135	45	90	135
Espacement des canaux (MHz)	20	40	10	20	30	10	30	10	20	30	20	40	30
Gain (maximal) d'antenne (dBi)	40	40	42	42	42	43	43	44	44	44	44	44	44
Pertes (minimales) dans ligne/multiplexeur (dB)	3	3	0	0	0	3	3	0	0	0	3	3	3
Type d'antenne	Cornet/ parabole	Cornet/ parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole
Puissance de sortie maximale de l'émetteur (dBW)	-1	+7 ⁽²⁾	-1	-1	-1	-1	+4	+2	+2	+2	+3	+10	+3
p.i.r.e. (maximale) (dBW)	36	44 ⁽²⁾	41	41	41	39	44	46	46	46	44	51	44
Bruit thermique du récepteur (dBW)	-128	-126	-131	-128	-126	-130	-125	-131	-128	-126	-124	-120	-125
Niveau d'entrée du récepteur pour un TEB de 1×10^{-3} (dBW)	-104	-93	-108	-105	-102	-103	-102	-108	-105	-102	-105	-101	-100
Brouillage nominal à long terme ($I/N = -13$ dB ⁽¹⁾) (dBW)	-141	-139	-141	-138	-136	-143	-138	-141	-138	-136	-137	-133	-138
Densité spectrale (dB(W/MHz))	-154	-155	-151	-151	-151	-153	-153	-151	-151	-151	-150	-149	-153

(1) Objectif pour les systèmes du service fixe utilisant la diversité d'espace.

(2) Puissance d'émission de -7 dBW et p.i.r.e. de +30 dBW sans commande automatique de puissance.

TABLEAU 9

Paramètres des faisceaux du service fixe pour le partage de fréquences du service fixe entre 3 et 10 GHz

Bande de fréquences (GHz)	3,7-4,2	3,6-4,2	3,7-4,2	5,9-6,4			5,925-6,425	5,85-6,425	5,925-6,425	6,425-7,11		
Modulation	MF-MRF	MDP-4 avec largeur de bande réduite	MDP-4	MAQ-64			MF-MRF	MDP-4 avec largeur de bande réduite	MAQ-64	MF	MDP-4	MAQ-16
Capacité	1800 canaux	140 Mbit/s	34 Mbit/s	45 Mbit/s	90 Mbit/s	135 Mbit/s	1800 canaux	140 Mbit/s	140 Mbit/s	TV	34 Mbit/s	140 Mbit/s
Espacement des canaux (MHz)	29	90	29	10	20	30	29,65	90	29,65	20	20	40
Gain (maximal) d'antenne (dBi)	41	41	37	46	46	46	45	45	45	45	45	45
Pertes (minimales) dans ligne/multiplexeur (dB)	3	3	3	0	0	0	4	4	5,5	5	5	5
Type d'antenne	Parabole 3,7 m	Parabole 3,7 m	Parabole 2,4 m	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole 3,7 m	Parabole 3,7 m	Parabole 3,7 m	Parabole 3,7 m	Parabole 3,7 m	Parabole 3,7 m
Puissance de sortie maximale de l'émetteur (dBW)	13	6	0	+3	+3	+3	13	6	2	10	0	0
p.i.r.e. (maximale) (dBW)	51	44	38	49	49	49	55	47	41,5	50	40	40
Bande passante à la FI du récepteur (MHz)	46	56	26	10	20	30	40	56	29	28	26	44
Facteur de bruit du récepteur (dB)	8,5	6	4	3	3	3	8	6	4	8,5	4	4
Bruit thermique du récepteur (dBW)	-119	-122	-128	-131	-128	-126	-121	-122	-127	-122	-128	-126
Niveau nominal d'entrée du récepteur (dBW)	-47	-65	-68	-60	-60	-60	-60	-65	-63	-60,5	-68	-65
Niveau d'entrée du récepteur pour un TEB de 1×10^{-3} (dBW)	N/A	-105	-114,5	-109	-106	-104	N/A	-105	-103	N/A	-114,5	-105
Brouillage nominal à court terme (dBW) (% du temps)												
Brouillage nominal à long terme (dBW)	-129	-132	-138	-141	-138	-136	-131	-132	-137	-132	-138	-136
Puissance équivalente (dB(W/4 kHz))	-170	-	-				-171	-	-	-170	-	-
Densité spectrale (dB(W/MHz))	-	-149	-152	-151	-151	-151	-	-149	-152	-	-152	-152
Voir les Notes	(2), (5)	(2), (4)	(2), (4)	(2), (4)	(2), (4)	(2), (4)	(2), (5)	(2), (4)	(2), (4)	(2), (5)	(2), (4)	(2), (4)

N/A: sans objet

- (1) Le brouillage spécifié réduira le rapport porteuse/bruit du faisceau de 1 dB (niveau de brouillage à 6 dB au-dessous du bruit de fond thermique du récepteur).
- (2) Le brouillage spécifié réduira le rapport porteuse/bruit du faisceau de 0,5 dB (niveau de brouillage à 10 dB au-dessous du bruit de fond thermique du récepteur).
- (3) Le brouillage spécifié apportera une contribution relative maximale de 10% au bruit total.
- (4) Le niveau de brouillage spécifié est la puissance totale à l'intérieur de la bande passante du récepteur.
- (5) Il convient de diviser le niveau de brouillage spécifié par la largeur de bande du récepteur pour obtenir la densité spectrale moyenne de brouillage, qui, moyennée sur une bande quelconque de 4 kHz à l'intérieur de la largeur de bande du récepteur, ne doit pas dépasser la valeur indiquée.

TABLEAU 10

Paramètres des faisceaux du service fixe pour le partage de fréquences du service fixe entre 3 et 10 GHz

Bande de fréquences (GHz)	3,400-3,456	3,4-3,6	3,6-4,2	4,4-5,0	5,850-5,925	5,925-6,425	6,425-6,570	6,4-7,1		6,570-6,870			6,5-6,9					6,870-7,125	7,425-7,750			7,1-8,5		
Modulation	MDP-4	MA	MAQ-16	MAQ-16	MF	MAQ-16	MF	MAQ-64		MF	MDP-4	MAQ-16	MCT-128			MF-MRF		MF	MF	MDP-4	MAQ-16	MAQ-64		
Capacité	550 kbit/s	TV	52 Mbit/s	52 Mbit/s	TV	52 Mbit/s	TV	90 Mbit/s	135 Mbit/s	600 canaux	10 Mbit/s	52 Mbit/s	3,1 Mbit/s	12,4 Mbit/s	24,7 Mbit/s	300 canaux	600 canaux	TV	960 canaux	19 Mbit/s	52 Mbit/s	45 Mbit/s	90 Mbit/s	135 Mbit/s
Espacement des canaux (MHz)	0,5	6	20	20	18	20	18	20	40	10	20	20	0,8	2,5	5	5	10	25	20	20	20	10	20	30
Gain (maximal) d'antenne (dBi)	40	40	40,7	42,5	40	45,0	40	47	47	45	45	45	47	47	47	47	47	40	46	46	46	49	49	49
Pertes (minimales) dans ligne/multiplexeur (dB)	T:4,0 R:4,0	T:4,0 R:4,0	T:7,0 R:4,0	T:7,0 R:4,0	T:4,0 R:4,0	T:7,0 R:4,0	T:4,0 R:4,0	0	0	T:2,0 R:4,5	T:2,5 R:5,5	T:3,0 R:5,0	0	0	0	0	0	T:4,0 R:4,0	T:2,0 R:5,0	T:2,5 R:5,5	T:3,0 R:5,5	0	0	0
Type d'antenne	Parabole	Parabole	Cornet	Cornet	Parabole	Cornet	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole
Puissance de sortie maximale de l'émetteur (dBW)	19	17,6	-5,2	-7,1	17,6	-9,8	17,6	+3	+3	10	3	3	+1	+1	+1	+3	+3	17,6	10	3	3	+3	+3	+3
p.i.e. (maximale) (dBW)	55	55	28,5	28,4	55	28,2	55	50	50	53	45,5	45	48	48	48	50	50	55	54	46,5	46	52	52	52
Bande passante à la FI du récepteur (MHz)	0,35	5,0	16,65	16,65	17,0	16,65	17,0	20	30	20,0	12,5	17,5	0,8	2,5	5	15	28	25,0	27,0	12,5	17,5	10	20	30
Facteur de bruit du récepteur (dB)	5	6	4,2	4,2	6	4,2	6	3	3	7	5	5	3	3	3	5	5	6	7	5	5	3	3	3
Bruit thermique du récepteur (dBW)	-143,6	-132,0	-128,1	-128,1	-130,4	-128,1	-130,4	-128	-125	-124,0	-128,0	-126,6	-142	-137	-134	-127	-125	-129,1	-122,7	-128,0	-126,6	-131	-128	-126
Niveau nominal d'entrée du récepteur (dBW)	-87	-70	-73	-73	-70	-73	-70	-60	-60	-75	-92,5	-87,5	-60	-60	-60	-60	-60	-70	-70	-92,5	-87,5	-60	-60	-60

TABLEAU 11

**Caractéristiques d'un système d'accès hertzien local AMRC fonctionnant
dans la bande des 4 GHz**

Bande de fréquences (GHz)	4	
Type de système	Fixe point-multipoint	(AMRC avec séquence directe)
Vitesse de transmission RF (Mbit/s)	2	
Modulation	MDP-4	
	Station centrale	Station périphérique
Puissance d'émission (dBW)	2	2
Polarisation d'antenne	Verticale	Verticale
Gain maximal d'antenne (dBi)	16	16
Affaiblissement d'alimentation (dB)	8	18
p.i.r.e. maximale (dBW)	10	0
Bande passante à la FI du récepteur (MHz)	21	21
Bruit thermique du récepteur (dBW)	-117	-117
Seuil du récepteur (TEB de 1 de 10^{-6}) (dBW)	-118	-118
Puissance brouilleuse maximale à long terme (dB(W/MHz))	-140 ⁽¹⁾	-140 ⁽¹⁾
Objectif de disponibilité (% du temps)	99,99	99,99
Marge de protection typique contre les évanouissements (dB)	30	30
Longueur du trajet (km)	3	3

⁽¹⁾ Mesurée à l'entrée de l'antenne.

TABLEAU 12

Paramètres des faisceaux du service fixe pour le partage de fréquences du service fixe au-dessus de 10 GHz

Bande de fréquences (GHz)	10,6-10,7			10,7-11,7						12,2-12,44		13/14					14,4-15,35		
	MCT-128			MDP-4	MF-MRF	MF-TV	MAQ-64	MAQ-64	MAQ-64	MDP-4	MAQ-16	MDP-4	MDP-4	MDP-4	MDP-4	MF	MAQ-64	MF-MRF	MDP-8
Capacité	3,1 Mbit/s	12,4 Mbit/s	24,7 Mbit/s	140 Mbit/s	960 canaux	625 lignes PAL	45 Mbit/s	90 Mbit/s	135 Mbit/s	13,9 Mbit/s	50,4 Mbit/s	2 Mbit/s	8 Mbit/s	16 Mbit/s	34 Mbit/s	1 Vidéo	140 Mbit/s	2 700 canaux	156 Mbit/s
Espacement des canaux (MHz)	0,8	2,5	5	67	40	40	10	20	40	20	20	3,5	7	14	28	28	28	40	40
Gain d'antenne (maximal) (dBi)	51	51	51	49	47	47	51	51	51	50	50	49	49	49	49	49	49	52	52
Pertes (minimales) dans ligne/multiplexeur (dB)	0	0	0	5	5	5	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	5	5
Type d'antenne	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole 3,7 m	Parabole 2,5 m	Parabole 2,5 m	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole
Puissance de sortie maximale de l'émetteur (dBW)	-3	-3	-3	10	10	10	+3	+3	+3	-5	-5	10	10	10	10	10	5	3	0
p.i.r.e. (maximale) (dBW)	48	48	48	54	52	52	54	54	54	40	40	45	45	45	45	45	47	50	47
Bande passante à la FI du récepteur (MHz)	0,8	2,5	5	68	29	29	10	20	30	12,3	17,2	1	2	4	17	24	40	56	50
Facteur de bruit du récepteur (dB)	4	4	4	7	7	8	4	4	4	7	5	10	10	10	10	10	4	10	5
Bruit thermique du récepteur (dBW)	-141	-136	-133	-119	-121	-121	-130	-127	-125	-	-	-134	-131	-128	-122	-120	-124	-	-
Niveau nominal d'entrée du récepteur (dBW)	-60	-60	-60	-62	-65	-65	-60	-60	-60	-59 + M	-59 + M	-74	-71	-68	-65	-65	-66	-48	-44
Niveau d'entrée du récepteur pour un TEB de 1×10^{-3} (dBW)	-110	-104	-101	-104	N/A	N/A	-109	-106	-103	-	-	-116	-113	-111	-109	N/A	-101	-	-
Brouillage nominal à court terme (dBW) (% du temps)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brouillage nominal à long terme (dBW)	-151	-146	-143	-129	-131	-131	-140	-137	-135	-	-	-144	-141	-138	-132	-130	-134	-	-
Puissance équivalente (dB(W/4 kHz))	-	-	-	-	-170	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Densité spectrale (dB(W/MHz))	-150	-150	-150	-147	-	-146	-150	-150	-150	-	-	-144	-144	-144	-144	-144	-150	-	-
Voir les Notes	(2), (4)	(2), (4)	(2), (4)	(2), (4)	(2), (5)	(2), (4)	(2), (4)	(2), (4)	(2), (4)	(3)	(3)	(1), (4)	(1), (4)	(1), (4)	(1), (4)	(1), (4)	(1), (4)	-	-

M: marge de protection contre les évanouissements

N/A: sans objet

- (1) Le brouillage spécifié réduira de 1 dB le rapport porteuse/bruit du faisceau (niveau de brouillage à 6 dB au-dessous du bruit de fond thermique du récepteur).
- (2) Le brouillage spécifié réduira de 0,5 dB le rapport porteuse/bruit du faisceau (niveau de brouillage à 10 dB au-dessous du bruit de fond thermique du récepteur).
- (3) Le brouillage spécifié apportera une contribution relative maximale de 10% au bruit total.
- (4) Le niveau de brouillage spécifié est la puissance totale à l'intérieur de la bande passante du récepteur.
- (5) Il convient de diviser le niveau de brouillage spécifié par la largeur de bande du récepteur pour obtenir la densité spectrale moyenne de brouillage, qui, moyennée sur une bande quelconque de 4 kHz à l'intérieur de la largeur de bande du récepteur, ne doit pas dépasser la valeur indiquée.

TABLEAU 13

Paramètres des faisceaux du service fixe pour le partage de fréquences du service fixe au-dessus de 10 GHz

Bande de fréquences (GHz)	17,7-19,7															
Modulation	MDP-4	MAQ-4	MDF-4	MDP-4	MDP-2	MDP-4	MDP-4 D	MAQ-64	MDP-4	MDF-4	MDP-4	MAQ-4	MAQ-4	MAQ-4	MAQ-4	MAQ-4
Capacité	140 Mbit/s	140 Mbit/s	8 Mbit/s	8 Mbit/s	8 Mbit/s	34 Mbit/s	44,7 Mbit/s		8 Mbit/s	12,6 Mbit/s	400 Mbit/s	3,1 Mbit/s	6,2 Mbit/s	12,4 Mbit/s	24,7 Mbit/s	45 Mbit/s
Espacement des canaux (MHz)	110	55	20	20	20	27,5	40		10	10	300	2,5	5	10	20	40
Gain d'antenne (maximal) (dBi)	48	48	45	45	45	45	45	38	32-48	48	48	48	48	48	48	48
Pertes (minimales) dans ligne/multiplexeur (dB)	7	7	0	0	0	0	3	3	0	3	3	0	0	0	0	0
Type d'antenne	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole
Puissance de sortie maximale de l'émetteur (dBW)	-10	-4	-16	-6	-9	-8	-9	-7	-5	-7	-8	-5	-5	-5	-5	-5
p.i.r.e. (maximale) (dBW)	31	37	29	39	27	37	33	31	27-43	38	40	43	43	43	43	43
Bande passante à la FI du récepteur (MHz)	68	68	8	4	8	18	40	40	4	10	250	2,5	5	10	20	40
Facteur de bruit du récepteur (dB)	7	8	13	7	7	7	5	5	7	7	8	6	6	6	6	6
Bruit thermique du récepteur (dBW)	-119	-118	-122	-131	-128	-124	-125	-123	-131	-131		-134	-131	-128	-125	-122
Niveau nominal d'entrée du récepteur (dBW)	-63	-64	-65	-65	-65	-65	-70	-73	-65	-72		-60	-60	-60	-60	-60
Niveau d'entrée du récepteur pour un TEB de 1×10^{-3} (dBW)	-103	-104	-106	-116	-116	-113	-106		-116	-113		-120	-117	-114	-111	-109
Brouillage nominal à long terme (dBW)	-129	-131	-132	-141	-138	-143	-131		-141	-137		-144	-141	-138	-135	-132
Puissance équivalente (dB(W/4 kHz))	-	-	-	-	-		-171			-171						
Densité spectrale (dB(W/MHz))	-147	-149	-141	-147	-147				-147	-147		-148	-148	-148	-148	-148
Voir les Notes	(2), (3)	(2), (3)	(2), (3)	(2), (3)	(2), (3)	(2), (3)	(2), (3)	(1)		(2), (3)	(1)		(2), (3)	(2), (3)	(2), (3)	(2), (3)

(1) Le brouillage spécifié réduira de 1 dB le rapport porteuse/bruit du faisceau (niveau de brouillage à 6 dB au-dessous du bruit de fond thermique du récepteur).

(2) Le brouillage spécifié réduira de 0,5 dB le rapport porteuse/bruit du faisceau (niveau de brouillage à 10 dB au-dessous du bruit de fond thermique du récepteur).

(3) Le niveau de brouillage spécifié est la puissance totale à l'intérieur de la bande passante du récepteur.

TABLEAU 14

Paramètres des faisceaux du service fixe pour le partage de fréquences du service fixe au-dessus de 10 GHz

Bande de fréquences (GHz)	21,12-23,6											25,25-27		
	MDF-2	MDF-2	MDF-2	MDP-4	MDP-4	MF	MDP-4	MDA	MDA	MDF-2	MAQ-64	MDF	MDFD	MDF
Modulation														
Capacité	2 Mbit/s	4 Mbit/s	8 Mbit/s	34 Mbit/s	140 Mbit/s	1 Vidéo	34 Mbit/s	2 Mbit/s	4 × 2 Mbit/s	2 Mbit/s	140 Mbit/s	6 Mbit/s		8 Mbit/s
Espacement des canaux (MHz)	7	7	14	28	112	28	28	28	28	5	40	40		20
												CS	OS	CS
Gain d'antenne (maximal) (dBi)	47	47	47	47	47	47	47	35	50	47	38,5	20	47	47
Pertes (minimales) dans ligne/multiplexeur (dB)	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	3	0	0	0
Type d'antenne	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Section 90°	Parabole	Parabole
Puissance de sortie maximale de l'émetteur (dBW)	0	0	0	0	0	0	0	-16	-14	-10	-4	-8	-10	-10
p.i.r.e. (maximale) (dBW)	50	50	50	50	50	50	47	15	32	37	31,5	10	37	37
Bande passante à la FI du récepteur (MHz)	2	4	8	17	70	24	18	5	14	2	40	16,4	16,4	16,4
Facteur de bruit du récepteur (dB)	9	9	9	9	9	9	12	4	4	11	5	10	8	10
Bruit thermique du récepteur (dBW)	-132	-129	-126	-123	-116	-121	-119	-133	-128		-123			
Niveau nominal d'entrée du récepteur (dBW)	-105 + M	-104 + M	-103 + M	-100 + M	-94 + M	-84 + M	-87	-108 + M	-109 + M	-115	-73	-99 + M	-123 + M	-99 + M
Niveau d'entrée du récepteur pour un TEB de 1×10^{-3} (dBW)	-108	-	-106	-103	-97	N/A	-103	-112	-113		-96			
Brouillage nominal à court terme (dBW) (% du temps)														
Brouillage nominal à long terme (dBW)	-142	-139	-136	-133	-126	-131	-129	-139	-136		-131			
Puissance équivalente (dB(W/4 kHz))	-	-170	-	-	-	-	-	-	-		-171			
Densité spectrale (dB(W/MHz))	-143	-143	-143	-143	-143	-143	-141	-146	-148		-147			
Voir les Notes	(1), (4)	(1), (4)	(1), (4)	(1), (4)	(1), (4)	(1), (4)	(1), (4)	(1), (4)	(1), (4)	(3), (4)		(3), (4)		(3), (4)

CS: station centrale

OS: station périphérique

M: marge de protection contre les évanouissements

N/A: sans objet

(1) Le brouillage spécifié réduira de 1 dB le rapport porteuse/bruit du faisceau (niveau de brouillage à 6 dB au-dessous du bruit de fond thermique du récepteur).

(2) Le brouillage spécifié réduira de 0,5 dB le rapport porteuse/bruit du faisceau (niveau de brouillage à 10 dB au-dessous du bruit de fond thermique du récepteur).

(3) Le brouillage spécifié apportera une contribution relative maximale de 10% au bruit total.

(4) Le niveau de brouillage spécifié est la puissance totale à l'intérieur de la bande passante du récepteur.

(5) Il convient de diviser le niveau de brouillage spécifié par la largeur de bande du récepteur pour obtenir la densité spectrale moyenne de brouillage qui, moyennée sur une bande quelconque de 4 kHz à l'intérieur de la largeur de bande du récepteur, ne doit pas dépasser la valeur indiquée.

TABLEAU 15

Paramètres des faisceaux du service fixe pour le partage de fréquences du service fixe entre 30 et 60 GHz

Bande de fréquences (GHz)	37-39,5						38,6-40,0					47,2-50,2				54,25-57,2					
Modulation	MDF-2	MDF-2	MDP-4	MDP-4	MF	MF	MDF-2	MDP-4 D	MAQ-4	MAQ-16	MAQ-256	MDF-2	MAQ-4	MAQ-16	MAQ-256	MDF-2	MDF-2	MDP-4	MDP-4	MF	MF
Capacité	2 Mbit/s	8 Mbit/s	34 Mbit/s	140 Mbit/s	1 Vidéo	1 Vidéo	1,544 Mbit/s	44,736 Mbit/s	44,736 Mbit/s	90 Mbit/s	310 Mbit/s	1,544 Mbit/s	44,736 Mbit/s	90 Mbit/s	310 Mbit/s	2 Mbit/s	8 Mbit/s	34 Mbit/s	140 Mbit/s	1 Vidéo	1 Vidéo
Espacement des canaux (MHz)	7	14	28	140	28	56	5	40	50	50	50	5	50	50	50	14	14	28	140	28	56
Gain (maximal) d'antenne (dBi)	47	47	47	47	47	47	44	44	44	44	44	46	46	46	46	47	47	47	47	47	47
Pertes (minimales) dans ligne/multiplexeur (dB)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Type d'antenne	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole	Parabole
Puissance de sortie maximale de l'émetteur (dBW)	0	0	0	0	0	0	-13	-15	-14	-4	-4	-11	-12	-2	-2	0	0	0	0	0	0
p.i.r.e. (maximale) (dBW)	50	50	50	50	50	50	31	29	30	40	40	35	34	44	44	50	50	50	50	50	50
Bande passante à la FI du récepteur (MHz)	2	8	17	70	16	40	2	40	50	50	50	2	50	50	50	2	8	17	70	16	40
Facteur de bruit du récepteur (dB)	11	11	11	11	12	12	11	8	13	5	5	11	13	5	5	11	11	11	11	12	12
Bruit thermique du récepteur (dBW)	-130	-124	-121	-114	-120	-116	-130	-120	-114	-122	-122	-130	-114	-122	-122	-130	-124	-121	-114	-120	-116
Niveau nominal d'entrée du récepteur (dBW)	-108 + M	-102 + M	-99 + M	-93 + M	-98 + M	-85 + M	-114 + M	-110 + M	-101 + M	-100 + M	-88 + M	-114 + M	-101 + M	-100 + M	-88 + M	-108 + M	-102 + M	-99 + M	-93 + M	-98 + M	-85 + M
Niveau d'entrée du récepteur pour un TEB de 1×10^{-3} (dBW)	-111	-105	-102	-95	N/A	N/A	-122	-114,5	-105	-106	-94	-122	-105	-106	-94	-111	-105	-102	-95	N/A	N/A
Brouillage nominal à court terme (dBW) (% du temps)							-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Brouillage nominal à long terme (dBW)	-140	-134	-131	-124	-130	-126	-140	-130	-124	-132	-132	-140	-124	-132	-132	-140	-134	-131	-124	-130	-126
Puissance équivalente (dB(W/4 kHz))	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Densité spectrale (dB(W/MHz))	-143	-143	-143	-143	-142	-142	-143	-146	-141	-149	-149	-143	-141	-149	-149	-143	-143	-143	-143	-142	-142
Voir les Notes	(1), (4)	(1), (4)	(1), (4)		(1), (4)	(1), (4)	(2), (4)	(2), (4)	(2), (4)	(2), (4)	(2), (4)	(2), (4)	(2), (4)	(2), (4)	(2), (4)	(1), (4)	(1), (4)	(1), (4)	(1), (4)	(1), (4)	(1), (4)

M: marge de protection contre les évanouissements

N/A: sans objet

(1) Le brouillage spécifié réduira de 1 dB le rapport porteuse/bruit du faisceau (niveau de brouillage à 6 dB au-dessous du bruit de fond thermique du récepteur).

(2) Le brouillage spécifié réduira de 0,5 dB le rapport porteuse/bruit du faisceau (niveau de brouillage à 10 dB au-dessous du bruit de fond thermique du récepteur).

(3) Le brouillage spécifié apportera une contribution relative maximale de 10% au bruit total.

(4) Le niveau de brouillage spécifié est la puissance totale à l'intérieur de la bande passante du récepteur.

(5) Il convient de diviser le niveau de brouillage spécifié par la largeur de bande du récepteur pour obtenir la densité spectrale moyenne de brouillage qui, moyennée sur une bande quelconque de 4 kHz à l'intérieur de la largeur de bande du récepteur, ne doit pas dépasser la valeur indiquée.

TABLEAU 16

Caractéristiques représentatives de systèmes point à multipoint fonctionnant dans la gamme 30-40 GHz

Système N°	Station pivot N° 1	Station distante N° 1	Station pivot N° 2	Station distante N° 2	Station pivot N° 3	Station distante N° 3
Niveau/débit de données	DS-3 45 Mbit/s	DS-3 45 Mbit/s	OC-3 155 Mbit/s	OC-3 155 Mbit/s	OC-6 310 Mbit/s	OC-6 310 Mbit/s
Type de modulation	MDP-4 D	MDP-4 D	MAQ-16	MAQ-16	MAQ-256	MAQ-256
Largeur de bande nécessaire (MHz)	50	50	50	50	50	50
Puissance de l'émetteur (dBW)	0	-13	5	-10	7	-4
Gain d'antenne (dBi)	16	29	18	33	28	39
p.i.r.e. à l'émission (dBW)	16	16	23	23	35	35
Ouverture de faisceau d'antenne (degrés)	45 ou 90	1,9	45 ou 90	1,7	45 ou 90	1,7
Polarisation d'antenne	H/V	H/V	H/V	H/V	H/V	H/V
Facteur de bruit du récepteur (dB)	7	7	5	6	5	5
Température de bruit du récepteur (K)	1 740	1 740	1 160	1 450	1 160	1 160
Sensibilité du récepteur, (TEB de 1×10^{-6}) (dBW)	-110	-110	-102	-101	-90	-90
Brouillage maximal (dB(W/MHz))	-146,2	-146,2	-148,0	-147,0	-148,0	-148,0

Autres caractéristiques techniques de certains systèmes du service fixe utiles pour une analyse des conditions de partage dans la bande 1-3 GHz

1 Introduction

La présente Annexe donne les caractéristiques des systèmes du service fixe fonctionnant dans la bande 1-3 GHz, utiles pour une analyse des conditions de partage entre stations du service fixe et stations d'autres services. S'il y a lieu, les paramètres types et les paramètres les plus sensibles sont indiqués:

- § 3 – Caractéristiques des systèmes point à point numériques
- § 4 – Caractéristiques des systèmes point à point analogiques
- § 5 – Caractéristiques des systèmes point à multipoint (P-MP).

On notera que les systèmes numériques du service fixe sont en général plus sensibles aux brouillages que les systèmes analogiques et que les nouvelles installations des systèmes du service fixe seront avant tout numériques. Dans toute analyse de partage, il faudrait donc s'attacher, sans toutefois s'y limiter, aux caractéristiques et aux niveaux de protection requis des systèmes numériques.

2 Utilisation de la commande automatique de puissance (CAP) dans les systèmes numériques

La CAP a été mise en œuvre pour faciliter le partage intraservice et la coordination grâce à l'utilisation de puissances d'émission plus faibles. Le niveau de puissance est augmenté pendant un bref laps de temps lors des évanouissements afin de contrecarrer ce phénomène. L'utilisation de la CAP pour réduire les brouillages pose deux problèmes. Premièrement, il est improbable que la durée totale éventuelle des brouillages causés par les réseaux à satellites non géostationnaires (non OSG) soit considérée comme un événement à court terme. Par conséquent, toute coordination intraservice basée sur des niveaux de puissance plus faibles ne serait pas indiquée. Les niveaux de puissance plus élevés, qui devraient être utilisés pour la coordination entre les systèmes du service fixe, risqueraient d'avoir des conséquences sur le partage avec d'autres services. De plus, si la puissance d'émission des systèmes du service fixe était plus élevée, d'autres problèmes de partage interservices, en particulier les brouillages causés aux liaisons montantes des réseaux non OSG, seraient plus complexes. Deuxièmement, et c'est là peut-être le problème le plus grave, il n'existe actuellement aucune méthode concrète permettant d'évaluer les brouillages imputables à l'activation de la CAP. On considère que le fait d'augmenter la marge de liaison au-delà des valeurs techniques actuellement utilisées n'est pas une bonne méthode pour améliorer la résistance aux brouillages et risque de rendre d'autres problèmes de partage interservices plus complexes.

3 Caractéristiques des systèmes point à point numériques

3.1 Caractéristiques types

Trois systèmes numériques différents sont décrits dans le Tableau 17. Ils doivent être utilisés dans les études de compatibilité car ils illustrent les trois utilisations différentes des systèmes du service fixe:

- capacité de 64 kbit/s utilisée, par exemple, pour les installations extérieures (raccordement d'un abonné individuel);
- capacité de 2 Mbit/s utilisée, par exemple, pour le raccordement d'un abonné professionnel ou pour la partie locale de l'installation intérieure;
- capacité de 45 Mbit/s utilisée, par exemple, pour un réseau interurbain.

Ces valeurs du brouillage (brouillage à long terme) correspondent à une dégradation du seuil du récepteur de 1 dB ou moins.

Comme indiqué dans la Note 1 du § 4 de l'Annexe 2, on notera que, pour simplifier le Tableau, seul est inclus le niveau de la porteuse brouilleuse correspondant à un TEB de 1×10^{-3} . Les objectifs aux TEB de 1×10^{-6} et 1×10^{-10} sont tout aussi importants car ils sont utilisés pour l'évaluation de la dégradation admissible de la qualité. En général, le niveau de la porteuse correspondant à un TEB de 1×10^{-6} est d'environ 4 dB plus élevé que celui correspondant à un TEB de 1×10^{-3} ; la différence de niveau de la porteuse pour un TEB de 1×10^{-6} et un TEB de 1×10^{-10} est également d'environ 4 dB.

TABLEAU 17

Capacité	64 kbit/s	2 Mbit/s	45 Mbit/s
Modulation	MDP-4	MDP-8	MAQ-64
Gain d'antenne (dBi)	33	33	33
Puissance d'émission (dBW)	7	7	1
Pertes dans ligne/multiplexeur (dB)	2	2	2
p.i.r.e. (dBW)	38	38	32
Bande passante à la FI du récepteur (MHz)	0,032	0,7	10
Facteur de bruit du récepteur (dB)	4	4,5	4
Niveau d'entrée du récepteur pour un TEB de 1×10^{-3} (dBW)	-137	-120	-106
Brouillage maximal à long terme Puissance totale (dBW)	-165	-151	-136
Brouillage maximal à long terme Densité spectrale de puissance (dB(W/4 kHz))	-174	-173	-170

Il faut souligner que les trois valeurs sont environ les mêmes (différence de 4 dB seulement) lorsque l'on prend en considération la densité spectrale de puissance maximale pour un brouillage à long terme.

3.2 Diagramme d'antenne des systèmes du service fixe

On se reportera aux Recommandations UIT-R F.699 et UIT-R F.1245.

4 Caractéristiques des faisceaux hertziens analogiques point à point

Les systèmes point à point analogiques fonctionnant dans la bande 1-3 GHz couvrent les systèmes téléphoniques, les systèmes de TV-MF et les liaisons ENG. Un ensemble de caractéristiques de référence a été établi à partir des Tableaux 5, 6, et 7 de la présente Recommandation, du Tableau 1 de la Recommandation UIT-R F.759 et de la Recommandation UIT-R SF.358 qui décrit en détail le circuit de référence fictif analogique qu'utilise actuellement le GT 9D des radiocommunications dans ses études de partage.

4.1 Caractéristiques types des systèmes analogiques du SF fonctionnant dans les bandes 1-3 GHz

Caractéristiques d'enveloppe de l'antenne: Recommandations UIT-R F.699 et UIT-R F.1245.

Gain d'antenne: 33 dBi

p.i.r.e.: 36 dBW

Pertes dans ligne/multiplexeur: 3 dB

Facteur de bruit du récepteur (rapporté à l'entrée du récepteur): 8 dB

Limite du brouillage à long terme par liaison (20% du temps): -170 dB(W/4 kHz).

4.2 Caractéristiques du circuit fictif de référence analogique de l'UIT-R

Longueur des bonds: 50 km

Nombre de bonds: 50

Gain d'antenne: 33 dBi

Affaiblissement d'alimentation: 3 dB

Facteur de bruit du récepteur (rapporté à l'entrée du récepteur): 8 dB

Limite de puissance de bruit en bande de base sur la longueur totale du trajet: 1 000 pW0p.

5 Caractéristiques des systèmes point à multipoint (P-MP)

On trouvera ci-après les paramètres de base types et ceux correspondant au cas le plus défavorable à utiliser dans les études de partage entre les systèmes P-MP et d'autres systèmes, dans les bandes 1-3 GHz.

TABLEAU 18

Caractéristiques type

Paramètre	Station centrale	Station périphérique
Type d'antenne	Equidirective/sectorielle	Parabole/cornet
Gain d'antenne (dBi)	10/13	20 (analogique) 27 (numérique)
p.i.r.e. (maximale) (dBW): – analogique – numérique	12 24	21 34
Facteur de bruit (dB)	3,5	3,5
Affaiblissement d'alimentation (dB)	2	2
Bande passante à la FI (MHz)	3,5	3,5
Puissance brouilleuse à long terme maximale admissible (20% du temps): – total (dBW) – (dB(W/4 kHz)) – (dB(W/MHz))	-142 -170 -147	-142 -170 -147

TABLEAU 19

Caractéristiques correspondant au cas le plus défavorable

Paramètre	Station centrale	Station périphérique
Type d'antenne	Equidirective/sectorielle	Parabole/cornet
Gain d'antenne (dBi)	13/21 ⁽¹⁾	27/12
p.i.r.e. (maximale) (dBi) – analogique – numérique	23 24	23 34
Largeur de bande FI (MHz)	6 ⁽²⁾	6 ⁽²⁾

(1) Dans certains pays, on utilise une antenne à 2 dBi dans la bande 1 452-1 492 MHz.

(2) Largeurs de bande de 6 MHz utilisées par les systèmes américains de distribution vidéo à double bande latérale en modulation d'amplitude dans les bandes de fréquences 2 150-2 162 MHz et 2 500-2 690 MHz.

Paramètres fondamentaux de partage pour des systèmes P-MP fonctionnant à des fréquences comprises entre 1 et 3 GHz.

Les caractéristiques des systèmes P-MP actuellement mis en place pour une utilisation en accès local par au moins une administration, sont résumées dans le Tableau 20. Ces systèmes sont conçus pour fonctionner dans les bandes 2 025-2 110 MHz et 2 200-2 290 MHz.

Les caractéristiques d'un autre système P-MP sont résumées dans le Tableau 21 et la Fig. 1. Ces systèmes sont conçus pour fonctionner dans les bandes 2 076-2 111 MHz et 2 300-2 400 MHz.

Pour la station centrale, en l'absence d'autres informations concernant le diagramme d'antenne de la station périphérique, on prendra pour hypothèse le diagramme de référence des Recommandations UIT-R F.699 et UIT-R F.1245.

TABLEAU 20

Caractéristiques d'un système d'accès hertzien local AMRC

Bande de fréquences (GHz)	2	
Type de système	Fixe, P-MP (AMRC)	
Vitesse de transmission RF (kbit/s)	2 048	
Modulation	MDP-4	
	Station centrale	Station périphérique
Puissance d'émission (dBW)	-10,0 (par station périphérique)	-10,0
Polarisation d'antenne	Verticale	Verticale
Gain maximal d'antenne (dBi)	10	9
Affaiblissement d'alimentation (dB)	3,5	0
p.i.r.e. maximale (dBW)	-3,5 par station périphérique ⁽¹⁾	-1,0 ⁽²⁾
Bande passante à la FI du récepteur (MHz)	3,2	3,2
Bruit thermique du récepteur (dBW)	-134,0	-134,0
Seuil du récepteur (TEB de 1×10^{-7}) ⁽³⁾ (dBW)	-135,0	-135,0
Puissance brouilleuse maximale à long terme (dB(W/MHz))	-150,0	-150,0
Objectif de disponibilité	99,99% du temps	99,99% du temps
Marge de protection typique contre les évanouissements (dB)	< 20	< 20
Longueur du trajet (km)	1-15	1-15

⁽¹⁾ p.i.r.e. maximale: 8,5 dBW.

⁽²⁾ On utilise la commande automatique de puissance; les puissances types sont donc comprises entre 0 et -20 dB.

⁽³⁾ Niveau du signal type pour un système avec 15 stations périphériques.

TABLEAU 21

Caractéristiques d'un exemple de système de distribution multipoint

Bandes de fréquences (MHz)	2 076-2 111 et 2 300-2 400		
Type de système	Fixe, P-MP		
Modulation	Non spécifiée – essentiellement MA-BLR		
Largeur de bande des canaux (MHz)	7		
Gabarit d'émission	Voir la Fig. 1		
	Station centrale	Station de répéteur	Station périphérique
p.i.r.e. (maximale) (dBW) ⁽¹⁾	30 ⁽¹⁾	<30 ⁽¹⁾	Réception uniquement
Type d'antenne	Equidirective dans le plan horizontal	Directive	Directive

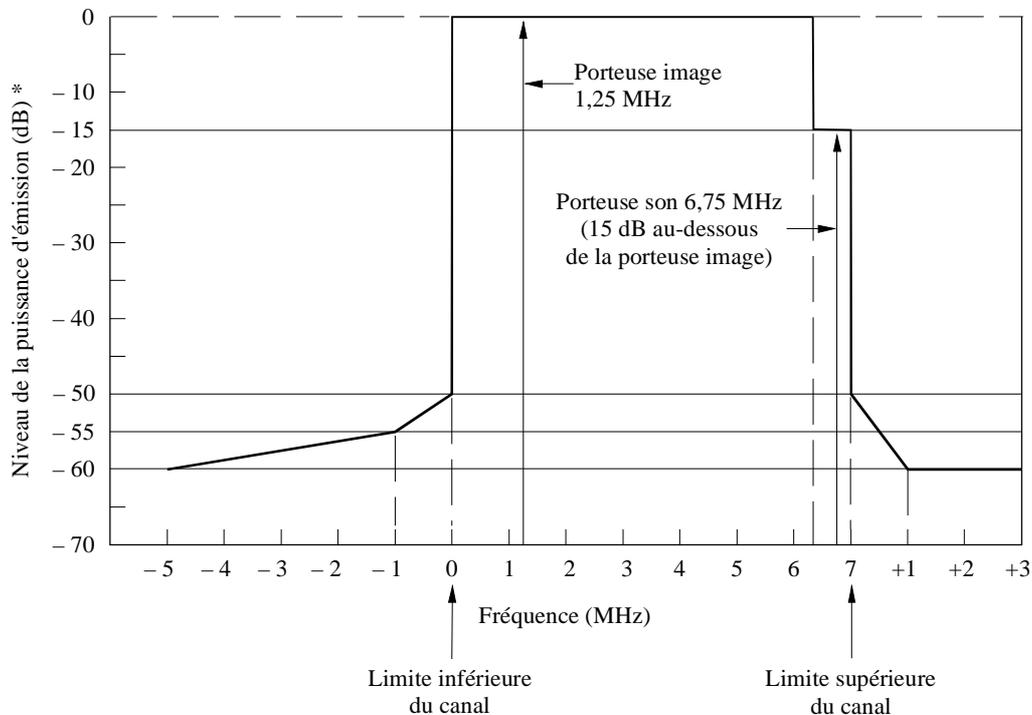
⁽¹⁾ La puissance d'émission pour des angles d'élévation de 5° ou plus au-dessus du plan horizontal ne doit pas dépasser les limites de p.i.r.e. suivantes:

- 100 W à 5°, décroissant linéairement jusqu'à 31,6 W à 10°;
- 31,6 W entre 10° et 15°;
- 31,6 W à 15°, décroissant linéairement jusqu'à 10 W à 20°;
- 10 W entre 20° et 90°.

NOTE 1 – Le niveau de coordination pour la protection des récepteurs du système de distribution multipoint, où qu'ils soient situés dans la zone de service, est de $-146,2 \text{ dB(W/(m}^2 \cdot 4 \text{ kHz))}$.

La Fig. 1 montre le gabarit d'émission. Les valeurs indiquées pour la porteuse vidéo et la porteuse son s'appliquent pour la transmission d'un signal de télévision analogique PAL. D'autres formats de signaux sont autorisés, notamment les formats de transmission associés à la vidéo et à la transmission de données utilisant la modulation numérique, s'ils sont conformes à ce gabarit d'émission.

FIGURE 1
Gabarit d'émission (limites à l'émission)



* Niveau de puissance par rapport à la puissance maximale.

0758-01

ANNEXE 4

Dimensions d'une antenne du service fixe dans les études de partage

1 Considérations relatives au brouillage

On examine ci-dessous trois cas de calcul du brouillage: zone de coordination autour d'une station terrienne de système à satellites, brouillage causé par des satellites OSG et brouillage causé par des satellites non OSG. Voir la Fig. 2.

2 Coordination d'une station terrienne

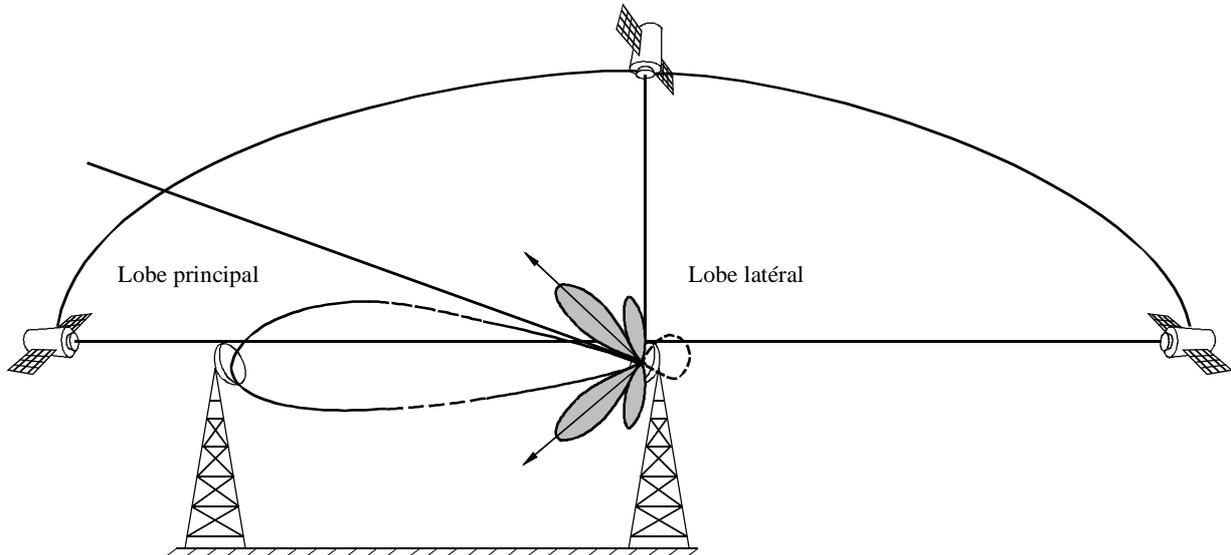
Le calcul de la zone de coordination se fait dans le cas le plus défavorable, qui correspond au cas où l'antenne de la liaison hertzienne pointe en direction de la station de l'autre service. En pareil cas, le brouillage est causé dans le lobe principal et on utilise généralement des antennes de gain très élevé pour le cas le plus défavorable.

3 Satellites OSG

La partie visible de l'OSG correspond essentiellement à plusieurs degrés au-delà de l'horizon et les satellites se trouvant dans cette partie de l'orbite ne se situent généralement pas dans l'axe du lobe principal des antennes de liaison hertzienne. Ce pourrait être le cas uniquement dans la partie de l'orbite qui est proche de l'horizon, si l'OSG n'est pas évitée. Le

satellite étant stationnaire, il s'agit d'un brouillage constant et à long terme. Dans la plupart des cas, le brouillage provenant de satellites OSG est causé dans les lobes latéraux des antennes et on considère généralement des antennes de faible gain dans les études de partage.

FIGURE 2
Brouillage dans le lobe principal et dans les lobes latéraux



0758-02

4 Satellites non OSG

Les satellites non OSG sont généralement visibles dans des zones étendues du ciel. En conséquence, les satellites d'une constellation sont situés la plupart du temps dans la direction des lobes latéraux d'une antenne donnée de liaison hertzienne et uniquement pendant de courtes durées dans l'axe du lobe principal de l'antenne. La question de savoir si c'est le brouillage dans le lobe principal ou le brouillage dans les lobes latéraux qui est le plus important dans les études de partage dépend de la p.i.r.e. du satellite à de faibles angles d'élévation par rapport à la p.i.r.e. à des angles d'élévation élevés.

Le brouillage dans le lobe principal peut être considéré comme du brouillage à court terme. En général, au moins un satellite se trouve à un angle d'élévation élevé et dans la direction des lobes latéraux; il s'agit alors de brouillage à long terme. Les critères de niveau de brouillage à long terme sont beaucoup plus stricts que pour le brouillage à court terme et peuvent constituer des critères décisifs. Il convient de considérer des antennes de faible gain aussi bien que des antennes de gain élevé dans les études de partage.

5 Considérations relatives aux actuelles et futures antennes du service fixe

Si les études de partage se font uniquement à partir d'antennes de gain élevé et si les critères de partage se fondent là-dessus, le brouillage causé à des antennes de faible gain peut dépasser les critères fixés. Il faudrait alors concevoir de nouveaux systèmes avec des antennes de dimensions plus grandes que les dimensions qui seraient nécessaires autrement et il faudrait utiliser des mâts plus robustes et plus coûteux. Pour les bonds actuels les plus courts, il faudrait alors remplacer les antennes actuelles par des antennes de plus grandes dimensions et de nouveaux mâts seraient probablement nécessaires.

L'utilisation d'antennes de gain plus faible que celui qui est indiqué dans les tableaux de paramètres techniques se traduit par une réduction de la marge de brouillage dans les lobes latéraux de l'antenne. En outre, les critères de brouillage sont plus stricts pour le brouillage à long terme que pour le brouillage à court terme. Il en découle que le brouillage à long terme dans les lobes latéraux des antennes de petites dimensions peut être décisif dans les études de partage entre le service fixe et d'autres services.

6 Paramètres techniques et dimensions d'antenne dans le service fixe

Les Tableaux 4 à 16 donnent des paramètres types de faisceau hertzien à utiliser dans les études de brouillage et de partage de fréquences entre le service fixe et d'autres services. Pour le gain d'antenne, seule la valeur maximale est donnée. La raison en est que le gain d'antenne était notamment utilisé dans des calculs servant à déterminer si une coordination est nécessaire. Pour ces calculs, on se fonde sur le cas le plus défavorable, qui correspond au cas où l'antenne de liaison hertzienne pointe en direction de la station de l'autre service. En pareil cas, le brouillage est causé dans le lobe principal et on utilise des antennes de gain très élevé pour le calcul dans le cas le plus défavorable.

Toutefois, pour des raisons économiques, les antennes de faible gain sont largement utilisées dans la pratique, notamment dans les réseaux locaux où les bonds sont courts. En raison de leur large utilisation et de l'importance du brouillage dans leurs lobes latéraux, les antennes de faible gain devraient être prises en considération dans les études de partage. Le Tableau 22 donne des valeurs types de gain d'antenne minimal pour diverses bandes de fréquences.

TABLEAU 22

Valeurs types du gain d'antenne minimal pour diverses bandes de fréquences

Bande de fréquences (GHz)	Gain (minimal) (dBi)	(1)
1,35-1,53	11,2	Point à multipoint
1,67-1,69		
1,7-2,45	30	MF-MRF
1,7-2,45	13	2-8 Mbit/s
1,7-2,45	9	Point à multipoint
2,45-2,69	10	Point à multipoint
3,4-3,456		
3,4-3,6	27,5	MA-TV
3,6-4,2	16	Point à multipoint
3,6-4,2	30	
3,7-4,2	31	
3,8-4,2	31	
5,85-5,925		
5,85-6,425		
5,925-6,425	36	Canaux MF 1800
6,425-7,11	43	140 Mbit/s
7,125-7,750	31	34-140 Mbit/s
7,425-7,900	37	8-155 Mbit/s, MF
8-8,5	38	
10,15-10,65	32	
10,2-10,68	32	2-8 Mbit/s
10,2-10,68	34	MA-TV
10,5 - 10,68	34	MA-TV
10,7-11,7	46,5	34-140 Mbit/s
12,2-12,44		
13-14	29	34 Mbit/s
14,25-14,5	35	2-155 Mbit/s
14,4-15,35	32	8-34 Mbit/s
17,7-19,7	45	4-16 Mbit/s
17,7-19,7	40	MA-TV pour TV par câble
17,7-19,7	32	34 Mbit/s
17,7-19,7	35	140 Mbit/s
21,12-26,5	34	4-34 Mbit/s
21,2-26,5	6	Point à multipoint
30-40	16	Point à multipoint
31-31,3		
37-39,5	36	2-34 Mbit/s
37,0-40,5	38	1,544-310 Mbit/s
47,2-50,2	40	1,544-310 Mbit/s

(1) Pour une capacité ou un service différent, on peut utiliser des antennes différentes.