

RECOMMANDATION UIT-R SM.1539-1*

Variation de la frontière entre le domaine des émissions hors bande et le domaine des rayonnements non essentiels dont il faut tenir compte dans l'application des Recommandations UIT-R SM.1541 et UIT-R SM.329

(2001-2002)

Domaine d'application

La présente Recommandation sert de base concernant la variation de la frontière entre le domaine des émissions hors bande et le domaine des rayonnements non essentiels.

Mots clés

Variation de la frontière, domaine des émissions hors bande, domaine des rayonnements non essentiels, séparation en fréquence, largeur de bande nécessaire

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que les Recommandations UIT-R SM.1541 et UIT-R SM.329 définissent les termes «domaine des émissions hors bande» et «domaine des rayonnements non essentiels» mais que ces définitions ne précisent pas la frontière exacte entre ces deux domaines;
- b) que la frontière entre le domaine des émissions hors bande et le domaine des rayonnements non essentiels est importante pour l'application des Recommandations UIT-R SM.1541 et UIT-R SM.329;
- c) que la frontière entre le domaine des émissions hors bande et le domaine des rayonnements non essentiels est généralement fonction de la largeur de bande nécessaire mais que, dans certaines applications, elle peut être fonction d'autres paramètres;
- d) que la frontière entre le domaine des émissions hors bande et le domaine des rayonnements non essentiels doit pouvoir varier, notamment pour les émissions à bande étroite et les émissions à large bande ainsi que pour les radars primaires,

notant

- a) que, conformément aux Recommandations UIT-R SM.1541 et UIT-R SM.329, la frontière entre le domaine des émissions hors bande et le domaine des rayonnements non essentiels correspond normalement à la fréquence séparée de la fréquence centrale de l'émission par 250% de la largeur de bande nécessaire à l'émission (voir la Note 1),

recommande

1 d'utiliser l'Annexe 1 lorsqu'il faut connaître, pour l'application des Recommandations UIT-R SM.1541 et UIT-R SM.329, la variation de la frontière entre le domaine des émissions hors bande et le domaine des rayonnements non essentiels.

NOTE 1 – La Recommandation UIT-R SM.1138, qui est incorporée par référence dans le Règlement des radiocommunications (RR), traite de la détermination des largeurs de bande

* La Commission d'études 1 des radiocommunications a apporté des modifications rédactionnelles à la présente Recommandation en 2018 et en 2019, conformément aux dispositions de la Résolution UIT-R 1.

nécessaires pour diverses émissions. La Recommandation UIT-R SM.853 donne des renseignements supplémentaires sur la détermination de la largeur de bande nécessaire pour certaines émissions, y compris les émissions par impulsions non modulées et certaines modulations numériques.

Par ailleurs, les Recommandations UIT-R SM.1541 (*recommande* 2.3) et UIT-R SM.329 (*recommande en outre* 1.4 et 2.3) traitent de la largeur de bande nécessaire pour certaines émissions dans le but de déterminer la limite entre le domaine des émissions hors bande et celui des rayonnements non essentiels.

ANNEXE 1

Variation de la frontière entre le domaine des émissions hors bande et le domaine des rayonnements non essentiels**1 Introduction**

Comme indiqué au § 2.3 du *recommande* de la Recommandation UIT-R SM.1541 et au § 2.3 du *recommande en outre* de la Recommandation UIT-R SM.329, la frontière entre le domaine des émissions hors bande et le domaine des rayonnements non essentiels correspond généralement à la fréquence séparée de la fréquence centrale de l'émission par 250% de la largeur de bande nécessaire à cette émission, doit être modifiée pour les systèmes à bande étroite et les systèmes à large bande (y compris les systèmes multiporteuses) et dans certains autres cas. La présente Annexe:

- établit un ensemble de lignes directrices sur les valeurs de largeur de bande sur l'ensemble du spectre pour lesquelles la définition générale doit être modifiée; et
- détermine un ensemble de cas connus pour lesquels d'autres lignes directrices sont nécessaires.

2 Variations de la frontière dans le cas de systèmes à bande étroite et les systèmes à large bande

En ce qui concerne la définition de la largeur de bande nécessaire, de son applicabilité aux émetteurs/répéteurs multivoies ou multiporteuses ainsi que de son emploi dans les services fixe et de radiorepérage, voir le § 1.4 du *recommande en outre* de la Recommandation UIT-R SM.329.

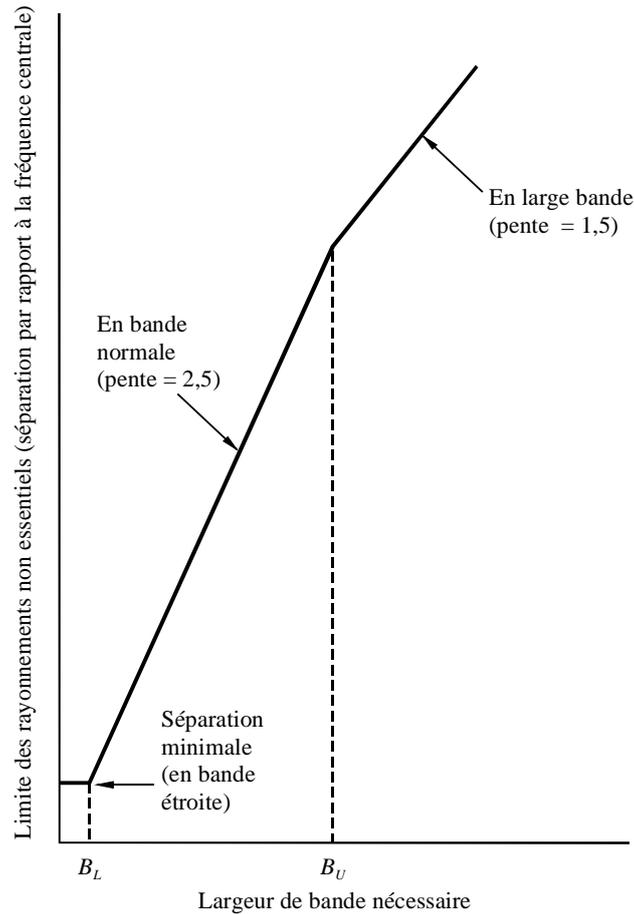
La Fig. 1 représente la frontière des rayonnements non essentiels en fonction de la largeur de bande nécessaire, ainsi que les variations de cette frontière. La séparation normale entre la fréquence centrale et la frontière du domaine des rayonnements non essentiels est de 250% de la largeur de bande nécessaire, comme indiqué dans la Fig. 1 par la valeur comprise entre les deux verticales en tirets.

Dans certaines émissions à bande étroite, il convient de ne pas spécifier les domaines des émissions hors bande et des rayonnements non essentiels dans des bandes très étroites proches de l'émission, qui dépendra en général du même opérateur. Par ailleurs, il faut restreindre la croissance linéaire du domaine des émissions hors bande en fonction de la largeur de bande nécessaire pour les émissions à large bande afin de limiter l'incursion du domaine des émissions hors bande dans les bandes adjacentes.

La Fig. 1 montre la manière dont la frontière est déterminée en bande étroite ou en large bande. Lorsque la largeur de bande nécessaire à l'émission est inférieure à la valeur seuil inférieure, B_L , la limite est une constante de $2,5 B_L$. Inversement, si la largeur de bande nécessaire excède la valeur seuil supérieure, B_U , la frontière augmente moins rapidement, sa valeur est de $1,5 B_N + B_U$. On trouvera dans le Tableau 1 les formules applicables aux trois cas: bande étroite, bande normale et large bande.

FIGURE 1

Frontière du domaine des rayonnements non essentiels en fonction de la largeur de bande nécessaire



1539-01

TABLEAU 1

Type d'émission	Si la largeur de bande nécessaire, B_N , est	Séparation de fréquence entre la fréquence centrale et la frontière des rayonnements non essentiels
Bande étroite	$< B_L$	$2,5 B_L$
Bande normale	B_L à B_U	$2,5 B_N$
Large bande	$> B_U$	$B_U + 1,5 B_N$

Il convient de noter que le Tableau 1 peut s'appliquer aux émissions asymétriques, étant donné que le décalage est spécifié sur la base du centre de la largeur de bande nécessaire. Pour les cas où la limite n'est pas définie en termes de largeur de bande nécessaire, voir le § 3.

Dans le cas des systèmes à bande étroite et à large bande, la variation de la frontière des rayonnements non essentiels influence aussi les gabarits hors bande spécifiés au § 5 du *recommande* de la Recommandation UIT-R SM.1541.

Le Tableau 2 contient des valeurs indicatives pour déterminer la valeur générale de la séparation entre la fréquence centrale d'une émission et le début de son domaine des rayonnements non essentiels. Une séparation minimale s'applique en cas de bande étroite, mais des formules distinctes pour déterminer la frontière sont appliquées en cas de bande normale ou de large bande.

TABLEAU 2

**Valeurs indicatives de la séparation de fréquence entre la fréquence centrale
et la frontière du domaine des rayonnements non essentiels**

Gamme de fréquences	Cas de la bande étroite ($B_N < B_L$)		Séparation normale	Cas de la large bande ($B_N > B_U$)	
	B_L	Séparation		B_U	Séparation
$9 \text{ kHz} < f_c < 150 \text{ kHz}$	250 Hz	625 Hz	$2,5 B_N$	10 kHz	$1,5 B_N + 10 \text{ kHz}$
$150 \text{ kHz} < f_c < 30 \text{ MHz}$	4 kHz	10 kHz	$2,5 B_N$	100 kHz	$1,5 B_N + 100 \text{ kHz}$
$30 \text{ MHz} < f_c < 1 \text{ GHz}$	25 kHz	62,5 kHz	$2,5 B_N$	10 MHz	$1,5 B_N + 10 \text{ MHz}$
$1 \text{ GHz} < f_c < 3 \text{ GHz}$	100 kHz	250 kHz	$2,5 B_N$	50 MHz	$1,5 B_N + 50 \text{ MHz}$
$3 \text{ GHz} < f_c < 10 \text{ GHz}$	100 kHz	250 kHz	$2,5 B_N$	100 MHz	$1,5 B_N + 100 \text{ MHz}$
$10 \text{ GHz} < f_c < 15 \text{ GHz}$	300 kHz	750 kHz	$2,5 B_N$	250 MHz	$1,5 B_N + 250 \text{ MHz}$
$15 \text{ GHz} < f_c < 26 \text{ GHz}$	500 kHz	1,25 MHz	$2,5 B_N$	500 MHz	$1,5 B_N + 500 \text{ MHz}$
$f_c > 26 \text{ GHz}$	1 MHz	2,5 MHz	$2,5 B_N$	500 MHz	$1,5 B_N + 500 \text{ MHz}$

NOTE 1 – Dans le Tableau 2, f_c est la fréquence centrale de l'émission. Si la bande de fréquences assignée des émissions va au-delà de deux gammes de fréquences, les valeurs correspondant à la gamme supérieure peuvent être utilisées pour la totalité de l'assignation.

NOTE 2 – Dans les cas où les valeurs indicatives ci-dessus ne s'appliquent pas, voir le § 3 pour des lignes directrices supplémentaires.

NOTE 3 – Il faut procéder à des études complémentaires à l'UIT-R pour confirmer les valeurs de séparation de fréquence du Tableau 2.

Exemple 1: La largeur de bande nécessaire d'une émission à 26 MHz est de 1,8 kHz. Etant donné que $2,5 B_N$ correspond à 4,5 kHz seulement, la séparation minimale s'applique. Le domaine des rayonnements non essentiels commence à 10 kHz de part et d'autre du centre de la largeur de bande nécessaire.

Exemple 2: La largeur de bande nécessaire d'une émission à 8 GHz est de 200 MHz. Etant donné que le cas de la large bande s'applique pour $B_N > 100 \text{ MHz}$ à cette fréquence, le domaine des rayonnements non essentiels commence à 400 MHz de part et d'autre du centre de la largeur de bande nécessaire. La formule générale de calcul de la séparation aurait donné $2,5 \times 200 \text{ MHz} = 500 \text{ MHz}$ de part et d'autre de la fréquence centrale.

3 Cas où des lignes directrices supplémentaires sont nécessaires

Les lignes directrices ci-dessus conviennent à une application générale, mais on trouvera dans les paragraphes qui suivent des cas particuliers où des lignes directrices supplémentaires sont nécessaires.

3.1 Cas où la limite n'est pas définie en termes de largeur de bande nécessaire

Pour certains systèmes, les émissions hors bande sont spécifiées par rapport à la largeur de bande du canal ou l'espacement entre les canaux. Ces paramètres peuvent être utilisés en lieu et place de la largeur de bande nécessaire (voir le § 2), à condition de figurer dans des Recommandations de l'UIT-R.

3.2 Types de services particuliers et bandes

Les valeurs de séparation des fréquences du Tableau 2 sont choisies de façon à couvrir la plupart, mais pas la totalité, des cas. Plutôt que de fixer ces valeurs au cas le plus défavorable dans chaque gamme, il est plus réaliste d'utiliser une valeur plus stricte et d'énumérer, un par un, les cas nécessitant des valeurs différentes. Les Tableaux 3 et 4 indiquent les cas identifiés.

TABLEAU 3

Variations pour le cas de la bande étroite en fonction des systèmes ou services et des bandes de fréquences

Service	Gamme de fréquences		Cas de la bande étroite ($B_N < B_L$)	
			B_L (kHz)	Séparation (kHz)
Service fixe	14 kHz-1,5 MHz		20	50 ⁽¹⁾
	1,5-30 MHz	$P_T > 50$ W	80	200 ⁽²⁾
		$P_T \leq 50$ W	30	75 ⁽²⁾

(1) Valeur de séparation fondée sur l'hypothèse que la valeur maximale de la largeur de bande nécessaire est d'environ 3 kHz pour la gamme de fréquences 14 kHz-1,5 MHz. La séparation de 50 kHz est extrêmement grande par rapport à la largeur de bande nécessaire parce que les rayonnements non désirés d'émetteurs de grande puissance en condition de modulation doivent rester sous la limite des rayonnements non essentiels (70 dBc), à la limite entre les domaines des émissions hors bande et des rayonnements non essentiels.

(2) P_T représente la puissance de l'émetteur. Valeurs de séparation fondées sur l'hypothèse que la valeur maximale de la largeur de bande nécessaire est d'environ 12 kHz pour la gamme de fréquences 1,5-30 MHz. La séparation de 200 kHz pour $P_T > 50$ W est extrêmement grande par rapport à la largeur de bande nécessaire parce que les rayonnements non désirés d'émetteurs de grande puissance en condition de modulation doivent rester sous la limite des rayonnements non essentiels (70 dBc), à la frontière entre les domaines des émissions hors bande et des rayonnements non essentiels. Par ailleurs, si les futurs systèmes du service fixe fonctionnant dans cette gamme de fréquences nécessitent une largeur de bande supérieure à 12 kHz, il faudra peut-être revoir cette séparation de 200 kHz. Ces valeurs de séparation découlent des limites d'émission du domaine des rayonnements non essentiels de la Catégorie A contenues dans la Recommandation UIT-R SM.329.

TABLEAU 4

Variations pour le cas de la large bande en fonction des systèmes ou services et des bandes de fréquences

Service	Gamme de fréquences	Cas de la large bande ($B_N > B_U$)	
		B_U	Séparation
Service fixe	14-150 kHz	20 kHz	$1,5 B_N + 20$ kHz
Service fixe par satellite (SFS)	3,4-4,2 GHz	250 MHz	$1,5 B_N + 250$ MHz
SFS	5,725-6,725 GHz	500 MHz	$1,5 B_N + 500$ MHz
SFS	7,25-7,75 GHz et 7,9-8,4 GHz	250 MHz	$1,5 B_N + 250$ MHz
SFS	10,7-12,75 GHz	500 MHz	$1,5 B_N + 500$ MHz
Service de radiodiffusion par satellite (SRS)	11,7-12,75 GHz	500 MHz	$1,5 B_N + 500$ MHz
SFS	12,75-13,25 GHz	500 MHz	$1,5 B_N + 500$ MHz
SFS	13,75-14,8 GHz	500 MHz	$1,5 B_N + 500$ MHz

3.3 Radars primaires du service de radiorepérage et d'autres services

Conformément au § 2.3 du *recommande en outre* de la Recommandation UIT-R SM.329, le domaine des rayonnements non essentiels commence en général à une séparation en fréquence de 250% de la largeur de bande nécessaire, avec des exceptions pour certains types de systèmes, notamment les systèmes à modulation numérique ou à modulation par impulsion. L'Appendice 3 du RR comporte des dispositions analogues. Toutefois, il est difficile d'appliquer le principe d'une limite générale de 250% de la largeur de bande nécessaire aux radars primaires du service de radiorepérage ou d'autres services comme le service des auxiliaires de la météorologie, le service de recherche spatiale et le service d'exploration de la Terre par satellite.

Dans le cas des systèmes de radar primaire, le masque hors bande décroît de 20 dB par décade par rapport à la largeur de bande 40 dB jusqu'à la frontière des rayonnements non essentiels spécifiés dans le Tableau 2 de la Recommandation UIT-R SM.329. La définition détaillée de la limite entre le domaine des émissions hors bande et celui des rayonnements non essentiels figure dans l'Annexe 8 de la Recommandation UIT-R SM.1541.

La spécification ci-dessus de la limite est actuellement l'objet d'études de l'UIT, l'objectif de conception étant une décroissance de 40 dB par décade par rapport à la largeur de bande 40 dB.

Ces études devraient être terminées d'ici à l'Assemblée des radiocommunications de 2006.