

Décision n° 99–831 de l'Autorité de régulation des télécommunications en date du 6 octobre 1999 fixant les conditions techniques et d'exploitation générales de la bande de fréquences 24,5–26,5 GHz pour les liaisons de transmission du service fixe et abrogeant la décision n°98–283 en date du 30 avril 1998

L'Autorité de régulation des télécommunications ;

Vu le code des postes et télécommunications, et notamment ses articles L.36–6 et L.36–7 ;

Vu la décision n°98–283 en date du 30 avril 1998 fixant les conditions techniques et d'exploitation générales de la bande de fréquences 24,5–26,5 GHz pour les liaisons de transmission du service fixe ;

Vu l'arrêté du 25 janvier 1999 portant modification du tableau national de répartition des bandes de fréquences ;

Vu le courrier du Ministère de la Défense en date du 5 août 1999 donnant accord dans la bande de fréquences 24,5 – 26,5 GHz ;

La commission consultative des radiocommunications ayant été consultée le 22 juin 1999;

Après en avoir délibéré le 6 octobre 1999;

Sur le cadre juridique.

La bande de fréquences 24,5–26,5 GHz est attribuée dans le tableau national de répartition des bandes de fréquences à l'Autorité de régulation des télécommunications pour l'établissement de liaisons du service fixe.

Les conditions techniques et d'exploitation générales de la bande 24,5–26,5 GHz pour les liaisons point à point du service fixe s'appliquent à toutes les entités bénéficiant d'une attribution de fréquences de l'Autorité dans cette bande ; elles sont définies par décision de l'Autorité prise en application de l'article L.36–6 du code des postes et télécommunications et publiée au *Journal officiel* après homologation par arrêté du Ministre chargé des télécommunications.

Sur l'opportunité de définir des conditions techniques et d'exploitation générale.

L'Autorité estime que l'adoption d'une décision spécifique relative aux conditions techniques et d'exploitation générales permettra aux constructeurs d'équipements et aux utilisateurs de s'inscrire dans un cadre réglementaire technique auquel il sera fait référence dans chaque décision individuelle. Ces dispositions sont définies sur la base du plan de fréquences dérivé de la recommandation européenne CEPT/T/R13/02.

Décide :

Article 1 –

Les fréquences de transmission, pour des systèmes point à point de raccordement d'abonnés à haut débit et des systèmes point à multipoint, sont attribuées aux opérateurs sur la base d'une canalisation de largeur 56 MHz en mode duplex dont les fréquences porteuses sont :

F_n = fréquence de la demi bande inférieure

$$F_n \text{ (MHz)} = 24\,521,00 + 56n$$

F_n' = fréquence de la demi bande supérieure appairée à F_n

$$F_n' \text{ (MHz)} = F_n + 1008$$

$n = 1$ à 8

Article 2 –

Les fréquences d'émission des stations d'abonnés vers des stations de base pour les systèmes point à multipoint sont situées dans la bande de fréquences supérieure

Article 3 –

Les fréquences de transmission pour des liaisons point à point du service fixe dans la bande de fréquences 24,5–26,5 GHz sont attribuées aux opérateurs et aux utilisateurs, sous réserve que leur utilisation soit conforme aux conditions définies en annexe de la présente décision.

Article 4 –

La décision n°98–283 de l'Autorité de régulation des télécommunications en date du 30 avril 1998 susvisée est abrogée.

Article 5 –

Le directeur général de l'Autorité est chargé de l'exécution de la présente décision qui sera, après homologation par arrêté du ministre chargé des télécommunications, publiée au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 6 octobre 1999

Le Président

Jean Michel Hubert

Annexe à la décision n° 99 - 831

de l'AUTORITE DE REGULATION DES TELECOMMUNICATIONS

**CONDITIONS TECHNIQUES ET D'EXPLOITATION
GENERALES DES RESEAUX RADIOELECTRIQUES DU
SERVICE FIXE POINT A POINT DANS LA BANDE
24,5 - 26,5 GHz.**

1. Introduction

La bande de fréquences 24,5 - 26,5 GHz, dite bande des 26 GHz, est destinée à recevoir des infrastructures de radiocommunications du service fixe au sens du Règlement International des Radiocommunications.

Ce document indique les conditions techniques et d'exploitation générales pour des dispositifs fixes d'émission ou de réception point à point dans la bande des 26 GHz en France métropolitaine.

Les conditions techniques pour les départements d'outre mer seront définis sur la base de ce document et adaptées en fonction des contraintes radioélectriques locales.

2. Dispositifs d'émission et de réception

Les équipements doivent être conformes aux spécifications de la règle technique SP/DGPT/ATAS/35 publiée au JO du 30 juillet 1997.

2.1. Antennes

Les antennes sont utilisées en polarisation verticale. L'ART pourra, lorsque les contraintes de coordination le nécessitent, autoriser une polarisation horizontale. La verticalité (ou l'horizontalité) de la polarisation de l'onde émise devra être assurée à $\pm 3^\circ$.

La qualité des antennes, standard ou haute performance (cf norme ETSI 300431), sera prise en compte lors de la coordination de fréquence, en particulier dans les zones de forte densité.

2.2. Largeur des canaux et classes des dispositifs

La largeur des canaux attribués et la classe de dispositif sont établies sur la base de la table 1.

Application	Capacité minimale (Mbit/s)	Espacement entre canaux (MHz)	Classe de dispositif
numérique	2 ou 2*2	3,5	I
	8 ou 4*2	7	II
	8*2	14	III
	16*2 ou 34	28	IV.a
	51	28	IV.b
	140 ou 155	56	V

Table 1

Seules les classes de dispositifs correspondant à des espacements entre canaux de 14, 28 et 56 MHz sont autorisées pour les liaisons établies dans le cadre de réseaux indépendants ou de réseaux ouverts au public. Les autres classes ne peuvent être autorisées que dans le cadre de réseaux d'opérateurs auxquels des sous-bandes préférentielles ont été attribuées.

2.3. Puissance isotopique rayonnée équivalente (PIRE)

La PIRE maximale autorisée est spécifiée par l'ART en fonction de la polarisation, de l'objectif de disponibilité, de la zone géographique, de l'affaiblissement dû à la pluie et de la longueur du bond.

L'indisponibilité d'une liaison est définie par la présence d'un taux d'erreur binaire de 10^{-3} , maintenu pendant plus de 10 secondes consécutives.

Les objectifs de disponibilité sont les suivants:

- disponibilité standard : 99,99% du temps
- disponibilité supérieure : 99,999% du temps

Afin de tenir compte des prévisions d'affaiblissement dû à la pluie, la France métropolitaine est divisée en cinq zones géographiques (cf annexe 1).

Les niveaux de PIRE maximale autorisée sont fixés sur la base des annexes 2.1 et 2.2.

Note 1 : Dans le cas de redondance de l'émetteur et du récepteur par veille active, 4 dB de puissance reçue supplémentaire sont accordés (donc + 4 dB pour l'émission correspondante) dans la limite supérieure de 70 dBm.

Note 2 : La PIRE du système installé, dans les conditions d'environnement du site, ne devra pas excéder la valeur de PIRE maximale spécifiée de plus de 5 dB. En aucun cas, la PIRE ne devra dépasser 70 dBm.

Note 3 : Dans le cas d'utilisation de passifs, les valeurs de la PIRE indiquées dans les tableaux annexes 2.1 et 2.2 pourront être dépassées sous réserve de justification et dans la limite de 70 dBm.

3. Coordination et attribution des fréquences

3.1. Plan de fréquences

3.1.1. Canalisation de référence

Les plans de fréquences décrits ci après sont dérivés de la recommandation européenne CEPT T/R 13-02 et portent sur la bande attribuée à l'ART à titre prioritaire dans le Tableau National de Répartition des Fréquences.

3.1.2. Plan 26-A

Ce plan correspond à des systèmes utilisant 3,5 MHz de largeur de bande.

f_n = fréquence de la demi-bande inférieure

f_n' = fréquence de la demi-bande supérieure, appairée à f_n

$$f_n \text{ (MHz)} = 24\,547,25 + 3,5 n \quad n = 1 \dots 192$$

$$f_n' \text{ (MHz)} = f_n + 1008$$

3.1.3. Plan 26-B

Ce plan correspond à des systèmes utilisant 7 MHz de largeur de bande.

f_n = fréquence de la demi-bande inférieure

f_n' = fréquence de la demi-bande supérieure, appairée à f_n

$$f_n \text{ (MHz)} = 24\,545,50 + 7 n \quad n = 1 \dots 96$$

$$f_n' \text{ (MHz)} = f_n + 1008$$

3.1.4. Plan 26-C

Ce plan correspond à des systèmes utilisant 14 MHz de largeur de bande.

f_n = fréquence de la demi-bande inférieure

f_n' = fréquence de la demi-bande supérieure, appairée à f_n

$$f_n \text{ (MHz)} = 24\,542,00 + 14 n \quad n = 1 \text{ à } 48$$

$$f_n' \text{ (MHz)} = f_n + 1008$$

3.1.5. Plan 26-D

Ce plan correspond à des systèmes utilisant 28 MHz de largeur de bande.

f_n = fréquence de la demi-bande inférieure

f_n' = fréquence de la demi-bande supérieure, appairée à f_n

$$f_n \text{ (MHz)} = 24\,535,00 + 28 n \quad n = 1 \text{ à } 24$$

$$f_n' \text{ (MHz)} = f_n + 1008$$

3.1.6. Plan 26-E

Ce plan correspond à des systèmes utilisant 56 MHz de largeur de bande.

f_n = fréquence de la demi-bande inférieure

f_n' = fréquence de la demi-bande supérieure, appairée à f_n

$$f_n \text{ (MHz)} = 24\,521,00 + 56 n \quad n = 1 \text{ à } 12$$

$$f_n' \text{ (MHz)} = f_n + 1008$$

3.2 Attribution des fréquences

Dans les plans de fréquences décrits ci - dessus, l'Autorité de Régulation des Télécommunications attribue aux réseaux radioélectriques indépendants du service fixe et aux réseaux ouverts au public les fréquences en fonction des canaux disponibles et dans l'ordre croissant parmi les canaux affectables à ce type de réseaux.

Plan 26- C : canaux 33 à 50

Plan 26- D : canaux 17 à 25

Plan 26- E : canaux 9 à 12

3.3 Perturbations admissibles

Une station émettrice (respectivement réceptrice) pourra émettre (respectivement recevoir) si elle ne perturbe pas (respectivement n'est pas perturbée par) les stations environnantes.

On entend par «station environnantes» d'une station S_0 l'ensemble des stations telle que $d(S_i, S_0) < 100 \text{ Km}$.

Pour ce faire, on fixe le niveau de perturbation maximale admissible entre deux stations quelconques en fonction de la classe du dispositif perturbé et du facteur de protection des canaux adjacents (IRF, cf annexe 3) sur la base des tables 2 et 3. La méthode de calcul de perturbation de référence est donnée dans l'annexe 4.

Application	Capacité minimale (Mbit/s)	Classe de dispositif	Puissance max. de perturbateur cofréquence
numérique	2 ou 2*2	I	- 111 dBm
	8 ou 4*2	II	- 108 dBm
	8*2	III	- 105 dBm
	16*2 ou 34	IV.a	- 102 dBm
	51	IV.b	- 102 dBm
	140 ou 155	V	- 97 dBm

**Table 2 : perturbateur unique cofréquence
puissance maximale mesurée à l'entrée des branchements de réception.**

Application	Capacité minimale (Mbit/s)	Classe de dispositif	Puissance max. de perturbateur canaux adjacents
numérique	2 ou 2*2	I	- 111 dBm + IRF
	8 ou 4*2	II	- 108 dBm + IRF
	8*2	III	- 105 dBm + IRF
	16*2 ou 34	IV.a	- 102 dBm + IRF
	51	IV.b	- 102 dBm + IRF
	140 ou 155	V	- 97 dBm + IRF

**: Table 3 : perturbateur unique en canaux adjacents
puissance maximale mesurée à l'entrée des branchements de réception**

3.4. Types d'équipements : les calculs de coordination préalables à l'attribution de fréquences dans le cas de liaisons de débit inférieur ou égal à 34 Mbits/s, sont effectués sur la base des caractéristiques des équipements de type A tels que définis dans la norme ETS 300431 ; lorsque des équipements de type B sont utilisés, leurs caractéristiques réelles sont prises en compte en tant que de besoin.

3.5 La puissance reçue maximale de perturbateurs en canaux adjacents de la Table 4 ne s'applique pas à un perturbateur lié à une liaison opérant sensiblement sur le même bond que la liaison perturbée : en effet, dans ce cas il y a corrélation des atténuations dues à la pluie pour les signaux perturbateurs et perturbés. Ainsi, la puissance maximale de perturbateur spécifiée en Table 2 et 3 doit être augmentée de la marge M d'évanouissements dus à la pluie, données en annexe 5 compte tenu de la longueur du bond, de la polarisation du signal perturbé, et de l'objectif de disponibilité visé.

3.6 Pour le cas des liaisons constituées de plusieurs bonds, afin de ménager la possibilité de réutiliser le même couple de fréquences dans les stations relais, les puissances de perturbation peuvent être augmentées de 4 dB.

Note : la coordination préalable inclura la prise en compte des contraintes de protection du service inter satellites définies par l'UIT-R.

ANNEXE 1

**Description des
zones géographiques**

<i>N° département</i>	<i>Zone</i>	<i>N° département</i>	<i>Zone</i>	<i>N° département</i>	<i>Zone</i>
1	4	33	3	65	3
2	2	34	5	66	5
3	3	35	2	67	3
4	4	36	3	68	3
5	3	37	2	69	4
6	5	38	4	70	3
7	4	39	4	71	3
8	2	40	3	72	2
9	3	41	2	73	3
10	2	42	3	74	3
11	4	43	3	75	2
12	4	44	2	76	2
13	5	45	2	77	2
14	1	46	4	78	2
15	4	47	3	79	2
16	3	48	4	80	2
17	2	49	2	81	4
18	3	50	1	82	3
19	4	51	2	83	5

<i>N° département</i>	<i>Zone</i>	<i>N° département</i>	<i>Zone</i>	<i>N° département</i>	<i>Zone</i>
20	5	52	3	84	5
21	3	53	2	85	2
22	1	54	3	86	2
23	4	55	3	87	4
24	3	56	2	88	3
25	4	57	3	89	3
26	4	58	3	90	3
27	2	59	2	91	2
28	2	60	2	92	2
29	1	61	2	93	2
30	5	62	1	94	2
31	3	63	4	95	2
32	3	64	3		

PIRE Maximale autorisée
Polarisation verticale

1 Objectif de disponibilité standard - classe de dispositif I

ZONE CLIMATIQUE	1 ^{er} intervalle de longueur de bond (L en Km) et PIRE max. de référence	2 ^{ème} intervalle de longueur de bond (L en Km) et PIRE max. de référence	3 ^{ème} intervalle de longueur de bond (L en Km) et PIRE max. de référence
Région 1	$0 < L \leq 9$ 44 dBm	$9 < L \leq 14$ 55 dBm	$L > 14$ 70 dBm
Région 2	$0 < L \leq 7,5$ 44 dBm	$7,5 < L \leq 12$ 55 dBm	$L > 12$ 70 dBm
Région 3	$0 < L \leq 7$ 44 dBm	$7 < L \leq 10,5$ 55 dBm	$L > 10,5$ 70 dBm
Région 4	$0 < L \leq 6,5$ 44 dBm	$6,5 < L \leq 9,5$ 55 dBm	$L > 9,5$ 70 dBm
Région 5	$0 < L \leq 5,5$ 44 dBm	$5,5 < L \leq 8,5$ 55 dBm	$L > 8,5$ 70 dBm

2 Objectif de disponibilité supérieure - classe de dispositif I

ZONE CLIMATIQUE	1 ^{er} intervalle de longueur de bond (L en Km) et PIRE max. de référence	2 ^{ème} intervalle de longueur de bond (L en Km) et PIRE max. de référence	3 ^{ème} intervalle de longueur de bond (L en Km) et PIRE max. de référence
Région 1	$0 < L \leq 5$ 44 dBm	$5 < L \leq 7$ 55 dBm	$L > 7$ 70 dBm
Région 2	$0 < L \leq 4$ 44 dBm	$4 < L \leq 5,5$ 55 dBm	$L > 5,5$ 70 dBm
Région 3	$0 < L \leq 3,5$ 44 dBm	$3,5 < L \leq 5$ 55 dBm	$L > 5$ 70 dBm
Région 4	$0 < L \leq 3$ 44 dBm	$3 < L \leq 4,5$ 55 dBm	$L > 4,5$ 70 dBm
Région 5	$0 < L \leq 3$ 44 dBm	$3 < L \leq 4$ 55 dBm	$L > 4$ 70 dBm

Note : pour les classes de dispositif II et III, se référer à la note 1 du paragraphe 2.1.4.

PIRE Maximale autorisée
Polarisation horizontale

1 Objectif de disponibilité standard - classe de dispositif I

ZONE CLIMATIQUE	1 ^{er} intervalle de longueur de bond (L en Km) et PIRE max. de référence	2 ^{ème} intervalle de longueur de bond (L en Km) et PIRE max. de référence	3 ^{ème} intervalle de longueur de bond (L en Km) et PIRE max. de référence
Région 1	$0 < L \leq 8$ 44 dBm	$8 < L \leq 12$ 55 dBm	$L > 12$ 70 dBm
Région 2	$0 < L \leq 6,5$ 44 dBm	$6,5 < L \leq 9,5$ 55 dBm	$L > 9,5$ 70 dBm
Région 3	$0 < L \leq 5,5$ 44 dBm	$5,5 < L \leq 8,5$ 55 dBm	$L > 8,5$ 70 dBm
Région 4	$0 < L \leq 5$ 44 dBm	$5 < L \leq 7,5$ 55 dBm	$L > 7,5$ 70 dBm
Région 5	$0 < L \leq 4,5$ 44 dBm	$4,5 < L \leq 7$ 55 dBm	$L > 7$ 70 dBm

2 Objectif de disponibilité supérieure - classe de dispositif I

ZONE CLIMATIQUE	1 ^{er} intervalle de longueur de bond (L en Km) et PIRE max. de référence	2 ^{ème} intervalle de longueur de bond (L en Km) et PIRE max. de référence	3 ^{ème} intervalle de longueur de bond (L en Km) et PIRE max. de référence
Région 1	$0 < L \leq 4,5$ 44 dBm	$4,5 < L \leq 5,5$ 55 dBm	$L > 5,5$ 70 dBm
Région 2	$0 < L \leq 3,5$ 44 dBm	$3,5 < L \leq 4,5$ 55 dBm	$L > 4,5$ 70 dBm
Région 3	$0 < L \leq 3$ 44 dBm	$3 < L \leq 4$ 55 dBm	$L > 4$ 70 dBm
Région 4	$0 < L \leq 2,5$ 44 dBm	$2,5 < L \leq 3,5$ 55 dBm	$L > 3,5$ 70 dBm
Région 5	$0 < L \leq 2$ 44 dBm	$2 < L \leq 3$ 55 dBm	$L > 3$ 70 dBm

Note : pour les classes de dispositif II et III, se référer à la note 1 du paragraphe 2.4.

ANNEXE 3

TABLES D'IRF (Facteur de Réjection d'Interférence)

TABLE B-1

SIGNAL RECU PERTURBE : CLASSE I (2 ou 2 x 2 Mbit/s - 3,5 MHz)

Classe du signal perturbateur	ESPACEMENT DE FREQUENCE (MHz)																
	0	1,75	3,5	5,25	7	8,75	10,5	12,25	14	15,75	17,5	19,25	21	22,75	24,5	26,25	28
I (2 et 2x2Mbps - 3.5MHz)	0	55	20	55	45	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
II (4x2Mbps - 7MHz)		3	55	22	55	37	55	48	55	55	55	55	55	55	55	55	55
III (8x2Mbps - 14MHz)		0	55	5	55	26	55	31	55	37	55	48	55	52	55	55	55
IV.a (16x2Mbps - 28MHz)		0	55	0	55	9	55	16	55	27	55	32	55	35	55	37	55

Classe du signal perturbateur	ESPACEMENT DE FREQUENCE (MHz)															
	29,75	31,5	33,25	35	36,75	38,5	40,25	42	43,75	45,5	47,25	49	50,75	52,5	54,25	56
I (2 et 2x2Mbps - 3.5MHz)	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
II (4x2Mbps - 7MHz)	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
III (8x2Mbps - 14MHz)	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
IV.a (16x2Mbps - 28MHz)	40	55	45	55	50	55	50	55	50	55	55	55	55	55	55	55

TABLES D'IRF (Facteur de Réjection d'Interférence)

TABLE B-2
SIGNAL RECU PERTURBE : CLASSE II (4 x 2 Mb/s - 7 MHz)

Classe du signal perturbateur	ESPACEMENT DE FREQUENCE (MHz)																
	0	1,75	3,5	5,25	7	8,75	10,5	12,25	14	15,75	17,5	19,25	21	22,75	24,5	26,25	28
I (2 et 2x2Mbps - 3.5MHz)	0	0	0	20	0	37	0	45	0	55	0	55	0	55	0	55	0
II (4x2Mbps - 7MHz)	0	0	0	0	20	0	0	45	0	0	0	55	0	55	0	55	0
III (8x2Mbps - 14MHz)	0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	40	0	0	0	30	0	0
IV.a (16x2Mbps - 28MHz)	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0

Classe du signal perturbateur	ESPACEMENT DE FREQUENCE (MHz)															
	29,75	31,5	33,25	35	36,75	38,5	40,25	42	43,75	45,5	47,25	49	50,75	52,5	54,25	56
I (2 et 2x2Mbps - 3.5MHz)	55	0	55	0	55	0	55	0	55	0	55	0	55	0	55	0
II (4x2Mbps - 7MHz)	0	0	0	55	0	0	0	55	0	0	0	55	0	55	0	55
III (8x2Mbps - 14MHz)	0	55	0	0	0	55	0	0	55	0	0	55	0	55	0	55
IV.a (16x2Mbps - 28MHz)	0	38	0	0	0	45	0	0	50	0	0	55	0	55	0	55

TABLES D'IRF (Facteur de Réjection d'Interférence)

TABLE B-3
SIGNAL RECU PERTURBE : CLASSE III (8 x 2 Mbit/s - 14 MHz)

Classe du signal perturbateur	ESPACEMENT DE FREQUENCE (MHz)																
	0	1,75	3,5	5,25	7	8,75	10,5	12,25	14	15,75	17,5	19,25	21	22,75	24,5	26,25	28
I (2 et 2x2Mbps - 3.5MHz)		0		0		26		42		45		45		45		45	28
II (4x2Mbps - 7MHz)			0				26				45				45		
III (8x2Mbps - 14MHz)									20								45
IV.a (16x2Mbps - 28MHz)					3								22				

Classe du signal perturbateur	ESPACEMENT DE FREQUENCE (MHz)															
	20,75	31,5	33,25	35	36,75	38,5	40,25	42	43,75	45,5	47,25	49	50,75	52,5	54,25	56
I (2 et 2x2Mbps - 3.5MHz)	50		50		50		50		50		50		50		50	
II (4x2Mbps - 7MHz)		45				45				45				45		
III (8x2Mbps - 14MHz)								50								50
IV.a (16x2Mbps - 28MHz)				37								48				

TABLES D'IRF (Facteur de Réjection d'Interférence)

TABLE B-4.b
SIGNAL RECU PERTURBE : CLASSE IV.b (51 Mbit/s - 28 MHz)

Classe du signal perturbateur	ESPACEMENT DE FREQUENCE (MHz)																			
	0	1,75	3,5	5,25	7	8,75	10,5	12,25	14	15,75	17,5	19,25	21	22,75	24,5	26,25	28	29,75	31,5	33,25
IV.b (51Mbps - 28 MHz)	0																25			

Classe du signal perturbateur	ESPACEMENT DE FREQUENCE (MHz)																			
	35	36,75	38,5	40,25	42	43,75	45,5	47,25	49	50,75	52,5	54,25	56	57,75	59,5	61,25	63	64,75	66,5	68,25
IV.b (51Mbps - 28 MHz)													50							

Classe du signal perturbateur	ESPACEMENT DE FREQUENCE (MHz)																			
	70	71,75	73,5	75,25	77	78,75	80,5	82,25	84	85,75	87,5	89,25	91	92,75	94,5	96,25	98	99,75	101,5	103,25
IV.b (51Mbps - 28 MHz)									60											

Classe du signal perturbateur	ESPACEMENT DE FREQUENCE (MHz)																			
	105	106,75	108,5	110,25	112	113,75	115,5	117,25	119	120,75	122,5	124,25	126	127,75	129,5	131,25	133	134,75	136,5	138,25
IV.b (51Mbps - 28 MHz)					60															

Classe du signal perturbateur	ESPACEMENT DE FREQUENCE (MHz)																			
	140	141,75	143,5	145,25	147	148,75	150,5	152,25	154	155,75	157,5	159,25	161	162,75	164,5	166,25	168			
IV.b (51Mbps - 28 MHz)	60																60			

Méthode de calcul de perturbation

l'ART fixe la méthode de calcul de référence qui détermine la perturbation d'une station émettrice S_0 sur une station réceptrice S_i .

La perturbation d'une station émettrice S_0 sur une station réceptrice S_i , notée $Pr(S_i, S_0)$, est calculée comme suit :

$$Pr(S_i, S_0) = Pe_0 + \text{Gain} - \text{PEL} - \text{ATT}_{\text{gaz}} - \text{IRF}_{i-0}$$

où

a/ $Pr(S_i, S_0)$ (dBm) = puissance reçue en S_i provenant de S_0 . Elle est mesurée à l'entrée des branchements de réception.

b/ Pe (dBm) = puissance d'émission à l'entrée de l'antenne d'émission (après les pertes de branchements) = $\text{PIRE}(S_0) - G_0(0)$

c/ Gain = Gain de l'émission de S_0 dans le récepteur S_i .

Soit, en notant

- $G_0(B_i)$ = Gain copolaire de l'antenne d'émission de S_0 dans la direction de S_i
- $G^*_0(B_i)$ = Gain contrapolaire de l'antenne d'émission de S_0 dans la direction de S_i
- $G_i(a_i)$ = Gain copolaire de l'antenne de réception de S_i dans la direction de S_0
- $G^*_i(a_i)$ = Gain contrapolaire de l'antenne de réception de S_i dans la direction de S_0

Les gains d'antennes copolaires et contrapolaires sont obtenus à partir du gabarit de l'antenne spécifiée par l'ART. Ils sont tous exprimés en décibels.

- Dans le cas où l'émission en S_0 et la réception S_i ont même polarisation (H ou V), alors

$$\text{Gain} = G_0(B_i) + G_i(a_i).$$

- Dans le cas où l'émission en S_0 et la réception S_i ont leur polarisation croisée, alors

$$\text{Gain} = 10 \log_{10} (10^{(G_0(B_i) + G^*_i(a_i))/10} + 10^{(G^*_0(B_i) + G_i(a_i))/10}).$$

d/ PEL (dB) = pertes en espace libre = $92,4 + 20 \log F \text{ (GHz)} + 20 \cdot \log d(S_o, S_i) \text{ Km}$

e/ Att (dB) = atténuation due aux gaz de l'atmosphère ($O_2 + H_2O$) = $0,19 \cdot d(S_o, S_i) \text{ Km}$

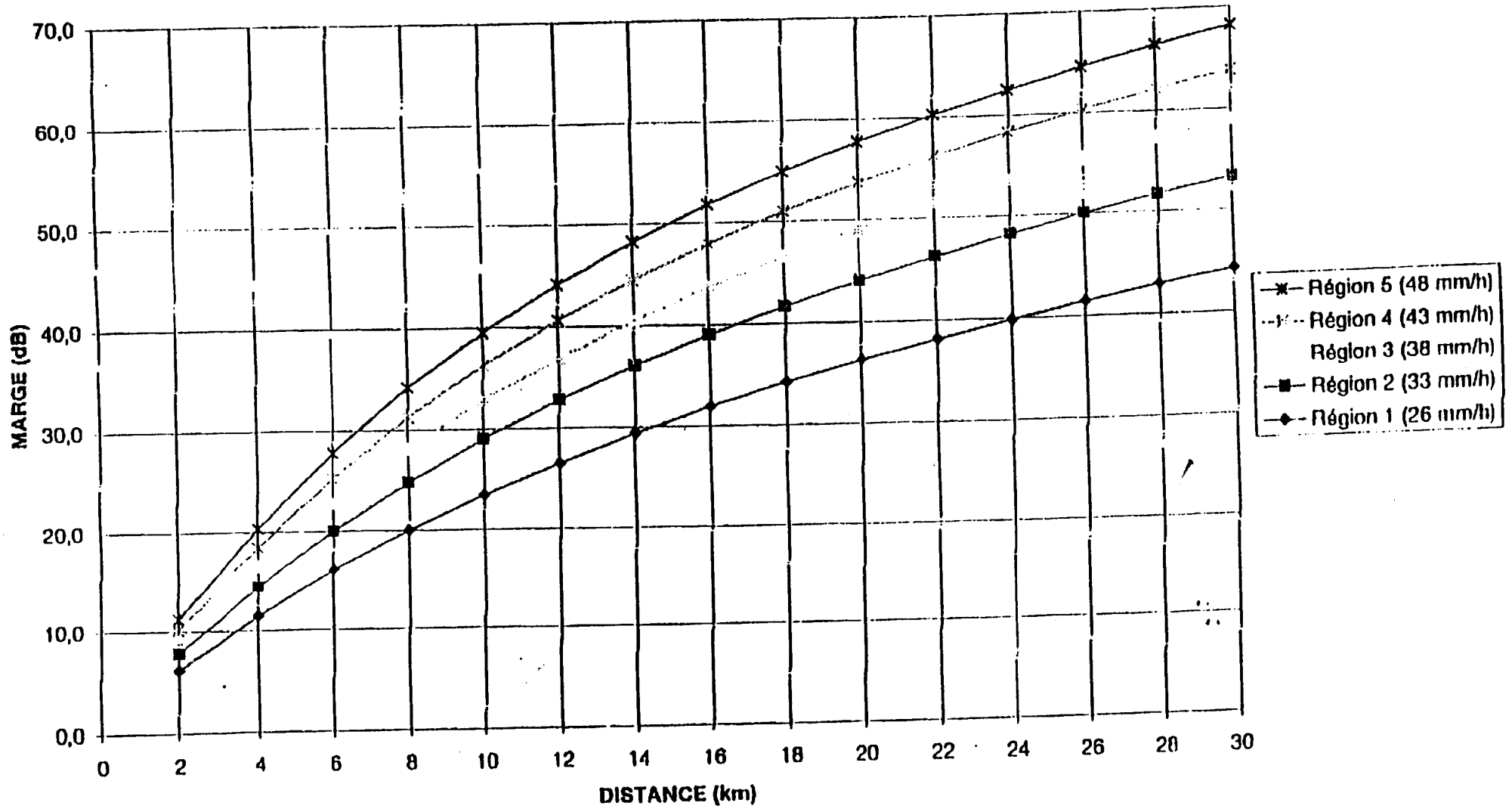
f/ IRF_{i-o} = facteur de réjection d'interférence donnée dans la table en annexe.

Il correspond à un écart de fréquences de $\Delta f = |f'_i - f_o|$

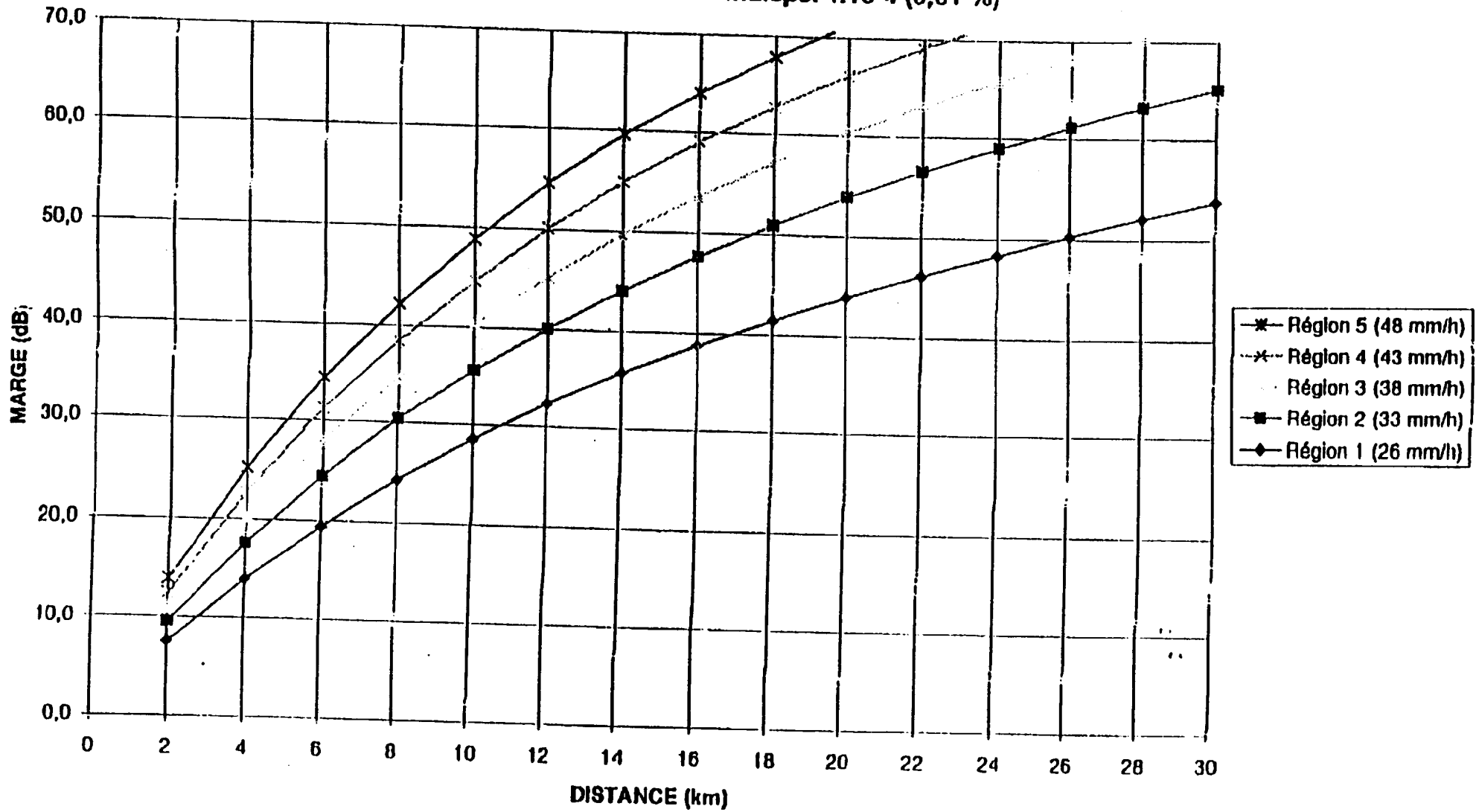
avec f_o fréquence centrale d'émission de S_o
et f'_i fréquence centrale de réception de S_i .

ANNEXE 5

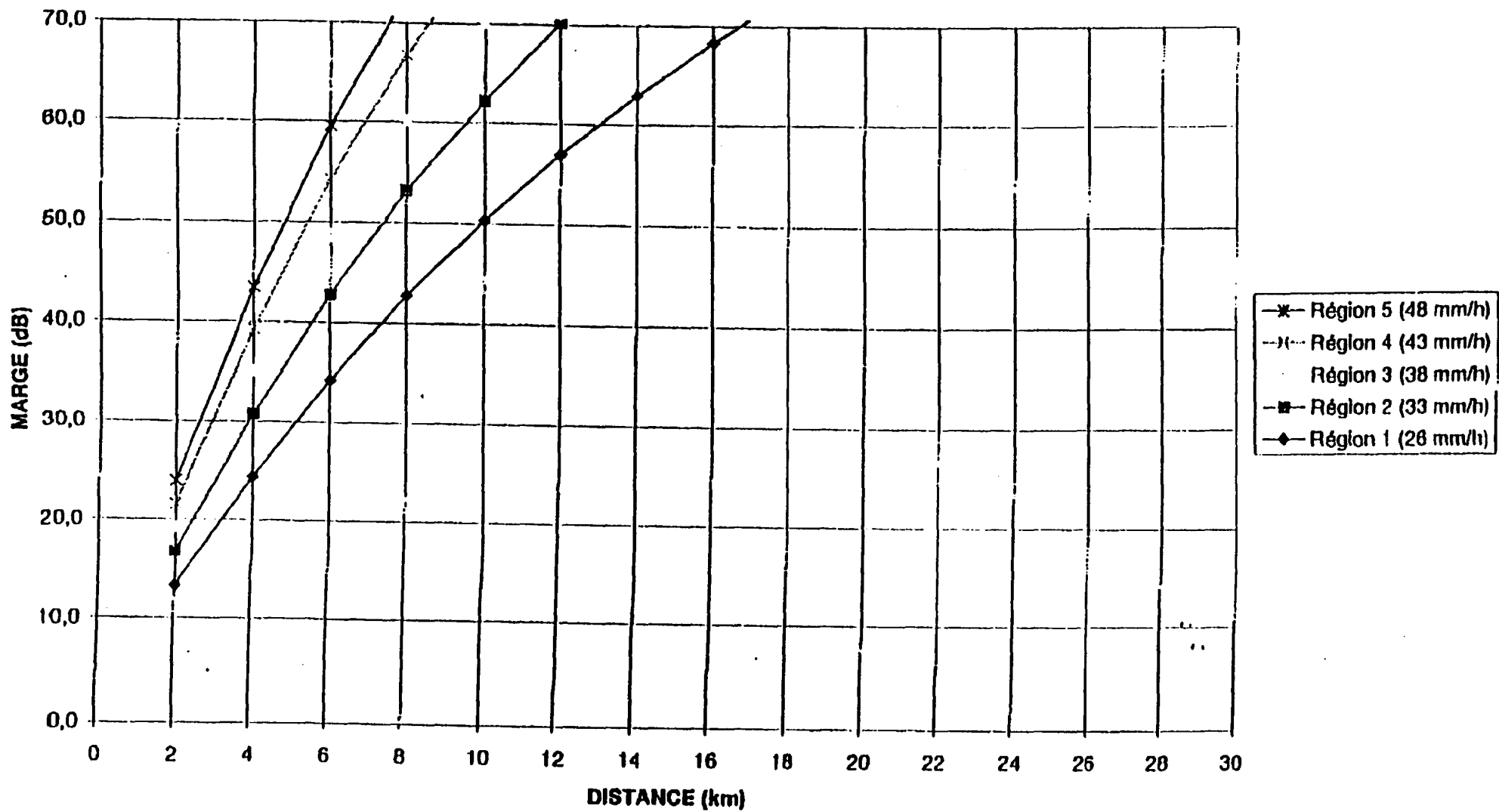
MARGE D'EVANOUISSEMENTS DUS A LA PLUIE
25,5 GHz - Polar. V - Indispo. $1 \cdot 10^{-4}$ (0,01 %)



MARGE D'EVANOUISSEMENTS DUS A LA PLUIE
25,5 GHz - Polar. H - Indispo. 1.10⁻⁴ (0,01 %)



MARGE D'EVANOUISSEMENTS DUS A LA PLUIE
25,5 GHz - Polar. V - Indispo. $1 \cdot 10^{-5}$ (0,001 %)



MARGE D'EVANOUISSEMENTS DUS A LA PLUIE
25,5 GHz - Polar. H - Indispo. 1.10-5 (0,001 %)

