

Union internationale des télécommunications

UIT-R

Secteur des Radiocommunications de l'UIT

Recommandation UIT-R F.1497-2
(02/2014)

Dispositions de canaux radioélectriques pour les systèmes hertziens fixes fonctionnant dans la bande 55,78-66 GHz

Série F
Service fixe

15 
1865-2015



Union
internationale des
télécommunications

Avant-propos

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

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

Politique en matière de droits de propriété intellectuelle (IPR)

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

Séries des Recommandations UIT-R

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

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

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

Publication électronique
Genève, 2015

© UIT 2015

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

RECOMMANDATION UIT-R F.1497-2

Dispositions de canaux radioélectriques pour les systèmes hertziens fixes fonctionnant dans la bande 55,78-66 GHz

(Question UIT-R 247/5)

(2000-2002-2014)

Champ d'application

La présente Recommandation indique les dispositions des canaux radioélectriques pour les systèmes hertziens fixes DTR (duplex à répartition dans le temps) ou DRF (duplex à répartition en fréquence) avec des espacements entre canaux de 3,5, 7, 14, 28, 30, 50 et 56 MHz dans la gamme 55,78-66 GHz, dont certaines parties peuvent être utilisées par les applications haute densité du service fixe.

Mots clés

Service fixe, disposition des canaux radioélectriques, absorption due à l'oxygène, duplex à répartition en fréquence (DRF), duplex à répartition dans le temps (DRT), bande de garde

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que la gamme de fréquences 55,78-66 GHz est attribuée à l'échelle mondiale au service fixe ainsi qu'à plusieurs autres services utilisant en partage différentes parties de cette bande à titre primaire avec égalité des droits;
- b) que les bandes 55,78-59 GHz et 64-66 GHz sont disponibles pour les applications haute densité du service fixe;
- c) que, dans la gamme de fréquences 55,78-66 GHz, une directivité de l'antenne élevée est possible même avec des antennes de petite taille, ce qui permet d'augmenter la densité des équipements et de réduire en outre le risque de brouillage avec le même service et d'autres services radioélectriques;
- d) que, dans cette gamme de fréquences, l'affaiblissement supplémentaire lié à l'absorption due à l'oxygène a une incidence importante sur les caractéristiques de propagation et, en particulier, la partie centrale 57-64 GHz de la bande présente l'affaiblissement le plus élevé, ce qui facilite le déploiement d'un grand nombre de liaisons fixes numériques de courte portée, y compris de manière non coordonnée;
- e) que l'UIT-R devrait mettre au point des dispositions de canaux radioélectriques en vue d'une utilisation optimale du spectre disponible;
- f) que des applications différentes pour lesquelles différentes administrations ont délivré des licences peuvent nécessiter des dispositions de canaux radioélectriques différentes;
- g) que les applications dans cette gamme de fréquences peuvent nécessiter des largeurs de bande de canal différentes;
- h) que plusieurs services radioélectriques ayant des caractéristiques et capacités de signal de transmission différentes peuvent être utilisés simultanément dans cette gamme de fréquences;
- j) qu'en raison du comportement de propagation différent et des conditions de partage différentes, des considérations réglementaires différentes seront peut-être nécessaires pour l'utilisation des différentes parties de la gamme 55,78-66 GHz;

k) qu'il est possible d'obtenir un degré élevé de compatibilité entre canaux radioélectriques relevant de différentes dispositions en sélectionnant les fréquences centrales des canaux dans une structure de base homogène,

reconnaissant

que, dans la bande 55,78-56,26 GHz, pour protéger les stations du service d'exploitation de la Terre par satellite (passive), la densité de puissance maximale fournie par l'émetteur à l'antenne d'une station du service fixe est limitée à -26 dB(W/MHz) dans le Règlement des radiocommunications,

notant

a) que des systèmes duplex à répartition en fréquence (DRF) et duplex à répartition dans le temps (DRT) peuvent être utilisés simultanément dans la même zone géographique, à condition que des mesures suffisantes soient prises pour que les procédures de coordination puissent aboutir;

b) que l'affaiblissement supplémentaire élevé lié à l'absorption due à l'oxygène a pour effet de limiter la longueur de trajet atteignable et le niveau de brouillage;

c) que, y compris en l'absence de coordination, l'équipement peut écouter un canal pour déterminer s'il est libre avant la transmission, de manière à reconnaître les transmissions existantes, afin d'atténuer les problèmes de brouillage et d'assurer la continuité des transmissions existantes,

recommande

1 que les administrations tiennent compte de la disposition des canaux présentée dans l'Annexe 1, § 1, pour la mise en place de systèmes du service fixe DRT dans la gamme de fréquences 55,78-57 GHz (voir la Note 1);

2 que les administrations tiennent compte de la disposition des canaux présentée dans l'Annexe 1, § 2, pour la mise en place de systèmes du service fixe DRF dans la bande 55,78-57 GHz (voir la Note 1);

3 que les administrations qui souhaitent mettre en œuvre un plan radioélectrique particulier tiennent compte de la disposition des canaux présentée dans l'Annexe 2, pour la mise en place de systèmes du service fixe, DRF ou DRT, dans la gamme de fréquences 57-64 GHz (voir la Note 2);

4 que les administrations qui souhaitent mettre en œuvre un plan radioélectrique particulier tiennent compte des dispositions des canaux présentées dans l'Annexe 3, pour la mise en place de systèmes du service fixe, DRF ou DRT, dans la gamme de fréquences 64-66 GHz;

5 que les administrations envisagent de tenir compte des dispositions des canaux présentées dans les Annexes 2 et 3, dans le cas d'une utilisation conjointe des bandes 57-64 GHz et 64-66 GHz avec un espacement entre les canaux de 50 MHz;

6 que les Notes ci-après soient considérées comme faisant partie intégrante de la présente Recommandation.

NOTE 1 – Pour les dispositions des canaux présentées dans l'Annexe 1, les fréquences centrales sont les mêmes pour les systèmes DRT et les systèmes DRF.

NOTE 2 – La disposition des canaux présentée dans l'Annexe 2 peut aussi être utilisée dans n'importe quelle partie de la gamme 57-64 GHz, en fonction des besoins nationaux.

Annexe 1

Dispositions des canaux radioélectriques dans la bande 55,78-57 GHz

1 Pour les systèmes du service fixe DRT

Soit:

 f_r la fréquence de référence de 55 786 MHz, f_n la fréquence centrale d'un canal radioélectrique dans la bande 55,78-57 GHz,

les fréquences centrales des différents canaux s'expriment alors par les relations suivantes:

a) pour les systèmes ayant un espacement entre canaux de 56 MHz:

$$f_n = f_r + 28 + 56 n \quad \text{MHz}$$

où:

$$n = 1, 2, 3, \dots 20$$

b) pour les systèmes ayant un espacement entre canaux de 28 MHz:

$$f_n = f_r + 42 + 28 n \quad \text{MHz}$$

où:

$$n = 1, 2, 3, \dots 40$$

c) pour les systèmes ayant un espacement entre canaux de 14 MHz:

$$f_n = f_r + 49 + 14 n \quad \text{MHz}$$

où:

$$n = 1, 2, 3, \dots 80$$

d) pour les systèmes ayant un espacement entre canaux de 7 MHz:

$$f_n = f_r + 52,5 + 7 n \quad \text{MHz}$$

où:

$$n = 1, 2, 3, \dots 160$$

e) pour les systèmes ayant un espacement entre canaux de 3,5 MHz:

$$f_n = f_r + 54,25 + 3,5 n \quad \text{MHz}$$

où:

$$n = 1, 2, 3, \dots 320.$$

TABLEAU 1

Paramètres calculés d'après la Recommandation UIT-R F.746

XS (MHz)	n	f_1 (MHz)	f_{nmax} (MHz)	Z_1S (MHz)	Z_2S (MHz)
56	1, ... 20	55 870	56 934	90	66
28	1, ... 40	55 856	56 948	76	52
14	1, ... 80	55 849	56 955	69	45
7	1, ... 160	55 845,5	56 958,5	65,5	41,5
3,5	1, ... 320	55 843,75	56 960,25	63,75	39,75

XS : espacement entre les fréquences centrales de canaux adjacents

Z_1S : espacement entre la limite inférieure de la bande et la fréquence centrale du premier canal

Z_2S : espacement entre la fréquence centrale du dernier canal et la limite supérieure de la bande.

2 Pour les systèmes du service fixe utilisant DRF

En ce qui concerne la disposition des canaux radioélectriques pour les espacements entre canaux de 56 MHz, 28 MHz, 14 MHz, 7 MHz et 3,5 MHz, on suivra les modalités suivantes:

Soit:

f_r la fréquence de référence de 55 814 MHz,

f_n la fréquence centrale (MHz) du canal radioélectrique dans la moitié inférieure de la bande,

f'_n la fréquence centrale (MHz) du canal radioélectrique dans la moitié supérieure de la bande,

espacement Tx/Rx = 616 MHz,

espacement entre bandes = 112 MHz,

les fréquences (MHz) des différents canaux s'expriment alors par les relations suivantes:

a) pour les systèmes ayant un espacement entre canaux de 56 MHz:

moitié inférieure de la bande: $f_n = f_r + 56 n$

moitié supérieure de la bande: $f'_n = f_r + 616 + 56 n$

où:

$$n = 1, 2, \dots 9$$

b) pour les systèmes ayant un espacement entre canaux de 28 MHz:

moitié inférieure de la bande: $f_n = f_r + 14 + 28 n$

moitié supérieure de la bande: $f'_n = f_r + 630 + 28 n$

où:

$$n = 1, 2, 3, \dots 18$$

c) pour les systèmes ayant un espacement entre canaux de 14 MHz:

moitié inférieure de la bande: $f_n = f_r + 21 + 14 n$

moitié supérieure de la bande: $f'_n = f_r + 637 + 14 n$

où:

$$n = 1, 2, 3, \dots 36$$

d) pour les systèmes ayant un espacement entre canaux de 7 MHz:

moitié inférieure de la bande: $f_n = f_r + 24,5 + 7 n$

moitié supérieure de la bande: $f'_n = f_r + 640,5 + 7 n$

où:

$$n = 1, 2, 3, \dots 72$$

e) pour les systèmes ayant un espacement entre canaux de 3,5 MHz:

moitié inférieure de la bande: $f_n = f_r + 26,25 + 3,5 n$

moitié supérieure de la bande: $f'_n = f_r + 642,25 + 3,5 n$

où:

$$n = 1, 2, 3, \dots 144.$$

TABLEAU 2

Paramètres calculés d'après la Recommandation UIT-R F.746

XS (MHz)	n	f ₁ (MHz)	f _{nmax} (MHz)	f' ₁ (MHz)	f' _{nmax} (MHz)	Z _{1S} (MHz)	Z _{1S} (MHz)	Z _{2S} (MHz)	YS (MHz)	DS (MHz)
56	1, ... 9	55 870	56 318	56 486	56 934	90	90	66	168	616
28	1, ... 18	55 856	56 332	56 472	56 948	76	76	52	140	616
14	1, ... 36	55 849	56 339	56 465	56 955	69	69	45	126	616
7	1, ... 72	55 845,5	56 342,5	56 461,5	56 958,5	65,5	65,5	41,5	119	616
3,5	1, ... 144	55 843,75	56 344,25	56 459,75	56 960,25	63,75	63,75	39,5	115,5	616

XS: espacement entre les fréquences centrales de canaux adjacents
 YS: espacement entre les fréquences centrales des canaux aller et retour les plus proches l'un de l'autre
 Z_{1S}: espacement entre la limite inférieure de la bande et la fréquence centrale du premier canal
 Z_{2S}: espacement entre la fréquence centrale du dernier canal et la limite supérieure de la bande
 DS: espacement duplex ($f'_n - f_n$).

Annexe 2

Disposition des canaux radioélectriques dans la bande 57-64 GHz

La présente Annexe donne les dispositions des canaux radioélectriques de base à la fois pour les applications DRF et pour les applications DRT.

Soit:

f_r la fréquence de référence de 56 950 MHz,

f_n la fréquence centrale d'un canal radioélectrique dans la bande 57-59 GHz,

les fréquences centrales des différents canaux de base de 50 MHz s'expriment alors par les relations suivantes:

$$f_n = f_r + 25 + 50 n \quad \text{MHz}$$

où:

$$n = 1, 2, 3, \dots 140.$$

La Figure 1 montre la disposition des canaux de base.

Le regroupement de canaux de base permet d'exploiter des systèmes, DRT ou DRF, avec des canaux plus larges, jusqu'à 2 500 MHz. L'espacement duplex DRF n'est pas expressément identifié; il peut être laissé libre ou défini au niveau national en fonction des besoins.

Les canaux $n = 1, 2$ peuvent être considérés comme une bande de garde (GB) par rapport à la bande inférieure 55,78-57 GHz (voir l'Annexe 1), faisant éventuellement l'objet de conditions de coordination différentes; dans ce cas, ils devraient uniquement être utilisés pour des applications temporaires ou pour l'alignement des équipements et des essais de propagation.

A la limite avec la bande supérieure, aucune bande de garde n'est nécessaire car le même système pourrait tout à fait fonctionner aussi dans la bande adjacente 64-66 GHz.

FIGURE 1

Disposition des canaux de base dans la bande 57-64 GHz

Limites des bandes (GHz) → (voir la Note 1)	57-59								59-63			63-64			
	Numéro du canal de 50 MHz	1	2	3	4	→ → →	39	40	41	42	→ → →	119	120	121	→ → →
	G	B			→ → →					→ → →				→ → →	

NOTE 1 – La séparation en trois principales gammes de fréquences n'est donnée qu'à titre indicatif. Les considérations réglementaires au niveau national pourront être différentes. Sur la base de ces considérations nationales, les administrations pourront choisir de déployer des systèmes radioélectriques dans des canaux chevauchant ces frontières et avec des canaux appariés dans ces bandes.

NOTE 2 – Les administrations souhaiteront peut-être utiliser des systèmes radioélectriques point-à-point à la fois dans la bande 57-64 GHz et dans la bande 64-66 GHz conformément à l'Annexe 3 de la présente Recommandation. Si les conditions le permettent, ces systèmes radioélectriques pourront aussi être déployés dans un canal chevauchant la frontière avec la bande 57-64 GHz et avec des canaux appariés dans ces bandes. Il convient de prendre en compte, au niveau national, des dispositions réglementaires différentes dans ces bandes.

TABLEAU 3

Paramètres calculés d'après la Recommandation UIT-R F.746

XS (MHz)	<i>n</i>	<i>f</i>₁ (MHz)	<i>f</i>₁₄₀ (MHz)	<i>Z</i>_{1S} (MHz)	<i>Z</i>_{2S} (MHz)
50	1, ... 140	57 025	63 975	25	25

*X*S: espacement entre les fréquences centrales de canaux adjacents

*Z*_{1S}: espacement entre la limite inférieure de la bande et la fréquence centrale du premier canal

*Z*_{2S}: espacement entre la fréquence centrale du dernier canal et la limite supérieure de la bande

Annexe 3**Dispositions des canaux radioélectriques dans la bande 64-66 GHz**

La présente Annexe donne des exemples de dispositions des canaux radioélectriques à la fois pour les applications DRF et pour les applications DRT. Les canaux de base de 30 MHz ou de 50 MHz pour les deux types d'applications peuvent être regroupés pour former des blocs/canaux plus larges en fonction des besoins de l'administration nationale.

Les administrations souhaiteront peut-être utiliser des systèmes radioélectriques point-à-point à la fois dans la bande 64-66 GHz et dans la bande contiguë 57-64 GHz conformément à l'Annexe 2 de la présente Recommandation. Ces systèmes radioélectriques pourront aussi être déployés dans un canal chevauchant la frontière avec la bande 64-66 GHz et avec des canaux appariés dans ces bandes, en utilisant:

- plusieurs canaux de base de 30 MHz et la bande de garde de 10 MHz inférieure présentée dans la disposition de la Fig. 3 ou;
- plusieurs canaux de base de 50 MHz conformément à la disposition de la Fig. 6.

Il convient de noter qu'étant donné que le niveau d'absorption due à l'oxygène est différent dans la bande 57-64 GHz et dans la bande 64-66 GHz, il conviendra peut-être d'appliquer, au niveau national, des dispositions réglementaires différentes dans ces bandes.

1 Dispositions pour les systèmes DRF et DRT avec des canaux de base de 30 MHz

Soit:

f_r la fréquence de référence de 56 950 MHz;

f_n la fréquence centrale d'un canal radioélectrique dans la bande 64-66 GHz,

les fréquences centrales des différents canaux s'expriment alors par les relations suivantes:

- pour les systèmes DRF:

$$f_n = f_r + 7\,045 + 30n \quad \text{MHz}$$

$$f'_n = f_r + 8\,035 + 30n \quad \text{MHz}$$

où:

$$n = 1, 2, 3, \dots 33$$

b) pour les systèmes DRT:

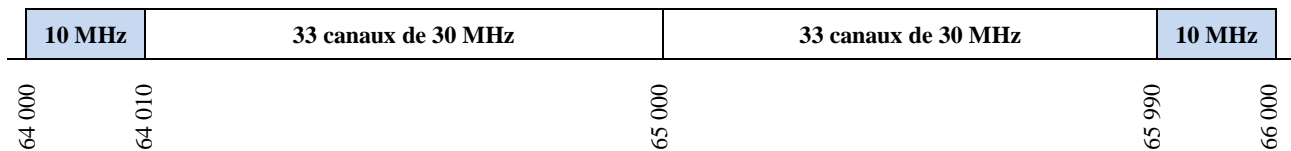
$$f_n = f_r + 7\,045 + 30 n \quad \text{MHz}$$

où:

$$n = 1, 2, 3, \dots 66$$

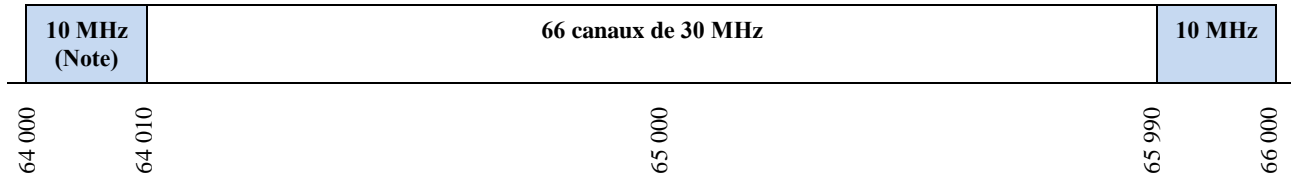
La Figure 2 montre la disposition de base pour les systèmes DRF, constituée de 33 paires de canaux de base de 30 MHz, qui peuvent être regroupés pour former des canaux/blocs DRF appariés constitués de plusieurs canaux de base de 30 MHz contigus.

FIGURE 2
Disposition pour les systèmes DRF avec des canaux de base de 30 MHz dans la bande 64-66 GHz
(espacement duplex: 990 MHz)



La Figure 3 montre la disposition de base pour les systèmes DRT, constituée de 66 canaux de base de 30 MHz, qui peuvent être regroupés pour former des canaux/blocs DRT constitués de plusieurs canaux de base de 30 MHz.

FIGURE 3
Disposition pour les systèmes DRT avec des canaux de base de 30 MHz dans la bande 64-66 GHz



NOTE – En cas d'utilisation avec une bande inférieure contigüe (dans la gamme 57-64 GHz faisant l'objet de l'Annexe 2 de la présente Recommandation), cette bande de garde peut aussi être utilisée.

2 Disposition avec des canaux de base de 50 MHz (64-66 GHz uniquement)

Soit:

f_r la fréquence de référence de 56 950 MHz

f_n la fréquence centrale d'un canal radioélectrique dans la bande 64-66 GHz,

les fréquences centrales des différents canaux s'expriment alors par les relations suivantes:

a) pour les systèmes DRF:

$$f_n = f_r + 7\,075 + 50 n \quad \text{MHz}$$

$$f'_n = f_r + 8\,025 + 50 n \quad \text{MHz}$$

où:

$$n = 1, 2, 3, \dots 19$$

b) pour les systèmes DRT:

$$f_n = f_r + 7\,075 + 50 n \quad \text{MHz}$$

où:

$$n = 1, 2, 3, \dots 38$$

La Figure 4 montre la disposition de base pour les systèmes DRF, constituée de 19 paires de canaux de base de 50 MHz et la Fig. 5 montre la disposition de base pour les systèmes DRT, constituée de 38 canaux de base de 50 MHz non appariés, qui peuvent être regroupés pour former des canaux/blocs DRF ou DRT constitués de plusieurs canaux de base de 50 MHz contigus. Ces dispositions sont valables lorsqu'elles ne sont pas utilisées conjointement avec la disposition dans la bande 57-64 GHz inférieure (Annexe 2 de la présente Recommandation).

FIGURE 4
Disposition pour les systèmes DRF avec des canaux de base de 50 MHz dans la bande 64-66 GHz
(espacement duplex: 950 MHz)

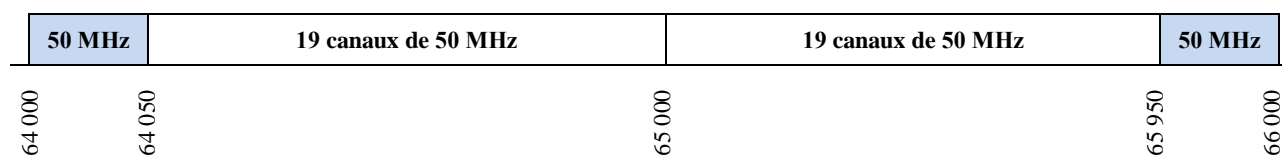
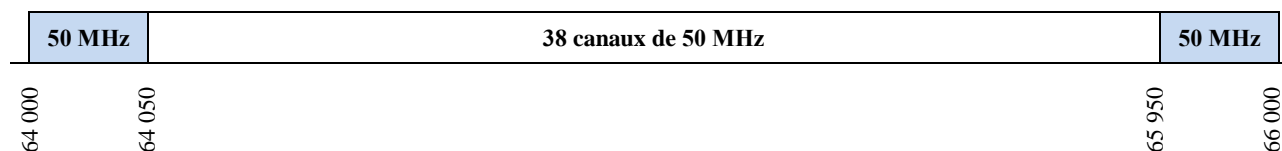


FIGURE 5
Disposition pour les systèmes DRT avec des canaux de base de 50 MHz dans la bande 64-66 GHz



3 Disposition avec des canaux de base de 50 MHz (64-66 GHz conjointement avec la bande inférieure)

Les fréquences centrales des canaux de base de 50 MHz sont exprimées sur la base d'une extension de la disposition présentée dans l'Annexe 2 de la présente Recommandation, avec des valeurs de n supérieures.

Soit:

f_r la fréquence de référence de 56 950 MHz

f_n la fréquence centrale d'un canal radioélectrique dans la bande 64-66 GHz,

les fréquences centrales des différents canaux s'expriment alors par les relations suivantes:

$$f_n = f_r + 25 + 50 n \quad \text{MHz}$$

où:

$$n = 141, 142, 143, \dots 179.$$

La Figure 6 montre la disposition, constituée de 39 canaux de base de 50 MHz, dans le cas où on utilise conjointement la disposition et la méthode de regroupement des canaux de base de 50 MHz dans la bande 57-64 GHz inférieure décrites dans l'Annexe 2 de la présente Recommandation; aucune bande de garde inférieure de 50 MHz n'est nécessaire. La disposition est valable à la fois pour les systèmes DRT et pour les systèmes DRF.

FIGURE 6

Disposition avec des canaux de base de 50 MHz dans la bande 64-66 GHz
(utilisée conjointement avec la disposition dans la bande inférieure)

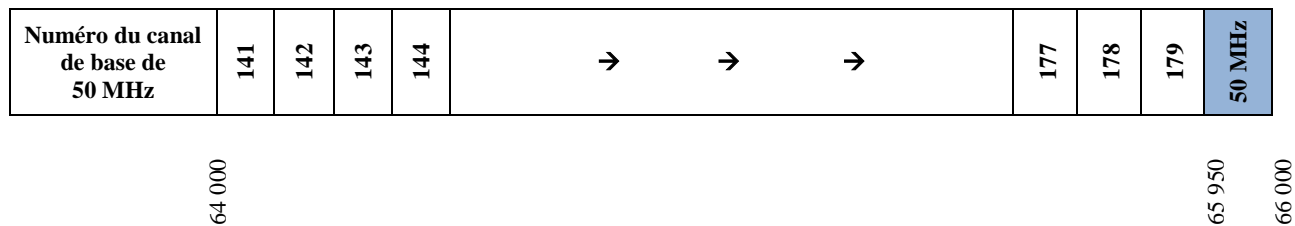


TABLEAU 4

Paramètres calculés d'après la Recommandation UIT-R F.746

X_S (MHz)	n	f_1 (MHz)	f_{nmax} (MHz)	f'_1 (MHz)	f'_{nmax} (MHz)	Z_1S (MHz)	Z_2S (MHz)	Y_S (MHz)	DS (MHz)
30	1, ... 33 (FDD)	64 025	64 985	65 015	65 975	25	25	30	990
30	1, ... 66 (TDD)	64 025	65 975	–	–	25	25	–	–
50	1, ... 19 (FDD)	64 075	64 975	65 025	65 925	75	75	50	950
50	1, ... 38 (TDD)	64 075	65 925	–	–	75	75	–	–
50 (Note)	141, ... 179	64 025	65 925	–	–	25	75	–	–

X_S : espacement entre les fréquences centrales de canaux adjacents

Y_S : espacement entre les fréquences centrales des canaux aller et retour les plus proches l'un de l'autre

Z_1S : espacement entre la limite inférieure de la bande et la fréquence centrale du premier canal

Z_2S : espacement entre la fréquence centrale du dernier canal et la limite supérieure de la bande

DS : espacement duplex ($f'_n - f_n$).

NOTE – Extension de la disposition des canaux présentée dans l'Annexe 2.