

UIT-R

Secteur des Radiocommunications de l'UIT

Recommandation UIT-R F.383-10
(02/2021)

**Dispositions des canaux radioélectriques
pour les systèmes hertziens fixes de
grande capacité fonctionnant dans
la partie inférieure de la bande
des 6 GHz (5 925-6 425 MHz)**

Série F
Service fixe



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 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 œuvre 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

(Également 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	Émissions 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, 2021

© UIT 2021

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.383-10

**Dispositions des canaux radioélectriques pour les systèmes hertziens
fixes de grande capacité fonctionnant dans la partie
inférieure de la bande des 6 GHz
(5 925-6 425 MHz)**

(Question UIT-R 247-1/5)

(1959-1963-1966-1982-1986-1990-1992-1999-2001-2007-2013-2021)

Domaine d'application

La présente Recommandation traite des dispositions des canaux radioélectriques pour les systèmes hertziens fixes (FWS) de grande capacité fonctionnant dans la bande 5 925-6 425 MHz, dispositions qui peuvent aussi être utilisées pour les systèmes de faible ou moyenne capacité par le biais de la subdivision des canaux de grande capacité. Un certain nombre de dispositions des canaux radioélectriques avec un espacement de 5, 10, 20, 28, 29,65, 40, 59,3 et 80 MHz dans ladite bande de fréquences sont présentées dans le corps du texte ainsi que dans les Annexes 1 à 3 de la présente Recommandation.

Mots clés

Service fixe, point à point, largeur de bande des canaux, disposition des canaux, 6 GHz

Abréviations

FWS système hertzien fixe (*fixed wireless system*)

STM mode de transfert synchrone (*synchronous transfer mode*)

Recommandations et Rapports de l'UIT connexes

Recommandation UIT-R F.746 – Disposition radioélectrique pour les systèmes du service fixe

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) qu'il est souhaitable d'interconnecter aux fréquences radioélectriques, sur des liaisons internationales, des systèmes hertziens fixes (FWS) fonctionnant dans la bande des 6 GHz;
- b) que bien des effets perturbateurs pourraient être sensiblement réduits par une disposition judicieuse des fréquences radioélectriques dans les systèmes hertziens fixes comportant plusieurs canaux radioélectriques;
- c) que l'utilisation de la modulation numérique permet d'utiliser les dispositions des canaux radioélectriques définies à l'origine pour les systèmes à 1 800 voies téléphoniques, pour la transmission de canaux numériques avec un débit binaire de l'ordre des débits de la hiérarchie numérique synchrone ou correspondant à un trafic avec un débit de données équivalent ou supérieur;
- d) que, pour ces faisceaux hertziens numériques, on peut faire des économies supplémentaires en aménageant des canaux aller et retour sur une seule antenne;
- e) que des techniques numériques comme les réducteurs de brouillage dû à la polarisation croisée (XPIC) peuvent contribuer sensiblement au facteur d'amélioration du découplage de polarisation croisée (XIF, défini dans la Recommandation UIT-R F.746), réduisant ainsi la dépolarisation due aux conditions de propagation par trajets multiples;

f) que, lorsque des liaisons de très grande capacité (par exemple: deux fois STM-1, module 1 du mode de transfert synchrone, ou trafic avec un débit de données équivalent ou supérieur) sont nécessaires, on peut faire des économies supplémentaires en utilisant, pour les systèmes, de plus grandes largeurs de bande que l'espacement des canaux recommandé, ainsi que des formats de modulation hautement efficaces;

g) que certaines administrations peuvent avoir besoin de mettre également en place des systèmes de faible ou moyenne capacité,

recommande

1 que la disposition préférée des canaux radioélectriques pour un maximum de huit canaux aller et huit canaux retour de 29,65 MHz, chaque canal ayant une capacité de l'ordre des débits de la hiérarchie numérique synchrone ou correspondant à un trafic avec un débit de données équivalent ou supérieur (Note 5), utilisant des fréquences de la partie inférieure de la bande des 6 GHz, telle qu'indiquée dans les Fig. 1A, 1B ou 1C, soit obtenue comme suit:

soit f_0 la fréquence centrale (MHz) de la bande de fréquences occupée (voir le point 6 du *recommande*);

f_n la fréquence centrale (MHz) de l'un des canaux radioélectriques dans la moitié inférieure de la bande;

f'_n la fréquence centrale (MHz) de l'un des canaux radioélectriques dans la moitié supérieure de la bande,

les fréquences de chaque canal s'expriment alors par les relations suivantes:

$$\text{moitié inférieure de la bande: } f_n = f_0 - 259,45 + 29,65 n \quad \text{MHz}$$

$$\text{moitié supérieure de la bande: } f'_n = f_0 - 7,41 + 29,65 n \quad \text{MHz}$$

où:

$$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 \text{ ou } 8;$$

FIGURE 1A

Disposition des canaux radioélectriques intercalés pour les connexions internationales des systèmes hertziens fixes fonctionnant dans la bande des 6 GHz

(Fréquences en MHz)

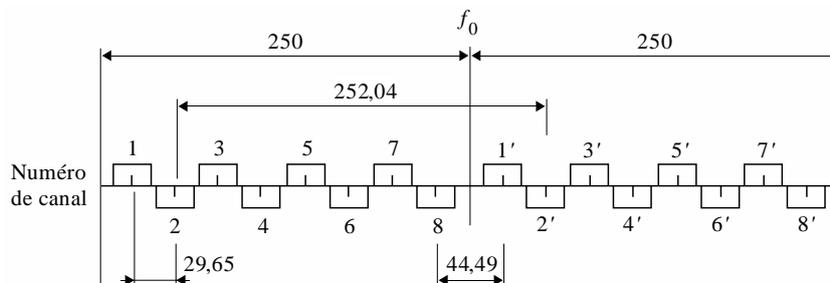
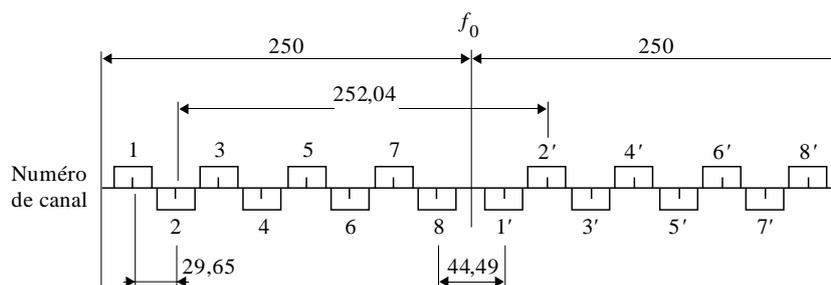


FIGURE 1B

Disposition des canaux radioélectriques intercalés pour les connexions internationales des systèmes hertziens fixes fonctionnant dans la bande des 6 GHz

(Fréquences en MHz)

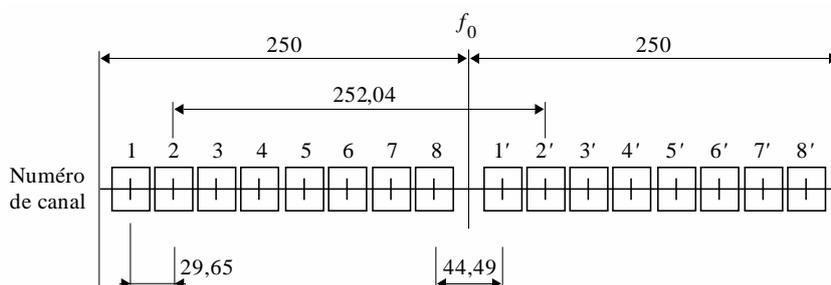


F.0383-1b

FIGURE 1C

Disposition des canaux radioélectriques dans le même canal pour les connexions internationales des systèmes hertziens fixes fonctionnant dans la bande des 6 GHz

(Fréquences en MHz)



F.0383-01c

2 que, sur le tronçon où se fait la connexion internationale, tous les canaux aller soient situés dans une moitié de la bande et tous les canaux retour dans l'autre moitié de la bande;

3 que les canaux aller et retour sur un tronçon donné utilisent de préférence les polarisations indiquées ci-dessous et dans la Fig. 1A (voir la Note 1):

	<i>Aller</i>	<i>Retour</i>
H(V)	1, 3, 5, 7	1', 3', 5', 7'
V(H)	2, 4, 6, 8	2', 4', 6', 8'.

Par le passé, pour la mise en place des systèmes analogiques comportant jusqu'à 1 800 voies, on a utilisé la disposition des polarisations suivante, qui est également présentée dans la Fig. 1B. Cette disposition, éventuellement gardée lors du passage initial aux systèmes numériques, peut encore être utilisée après accord entre les administrations concernées (voir la Note 1):

	<i>Aller</i>	<i>Retour</i>
H(V)	1, 3, 5, 7	2', 4', 6', 8'
V(H)	2, 4, 6, 8	1', 3', 5', 7'.

4 que, lorsque les caractéristiques de l'équipement et du réseau le permettent, la réutilisation des fréquences dans le même canal présentée dans la disposition de la Fig. 1C soit utilisée, avec l'accord exprès des administrations concernées, pour améliorer l'efficacité d'utilisation du spectre, dès lors que des préoccupations à cet égard ont été exprimées;

5 que, s'il est nécessaire d'utiliser des liaisons de très grande capacité (par exemple deux fois STM-1 ou trafic avec un débit de données équivalent ou supérieur), une largeur de canal de 59,3 MHz soit utilisée, comme suit:

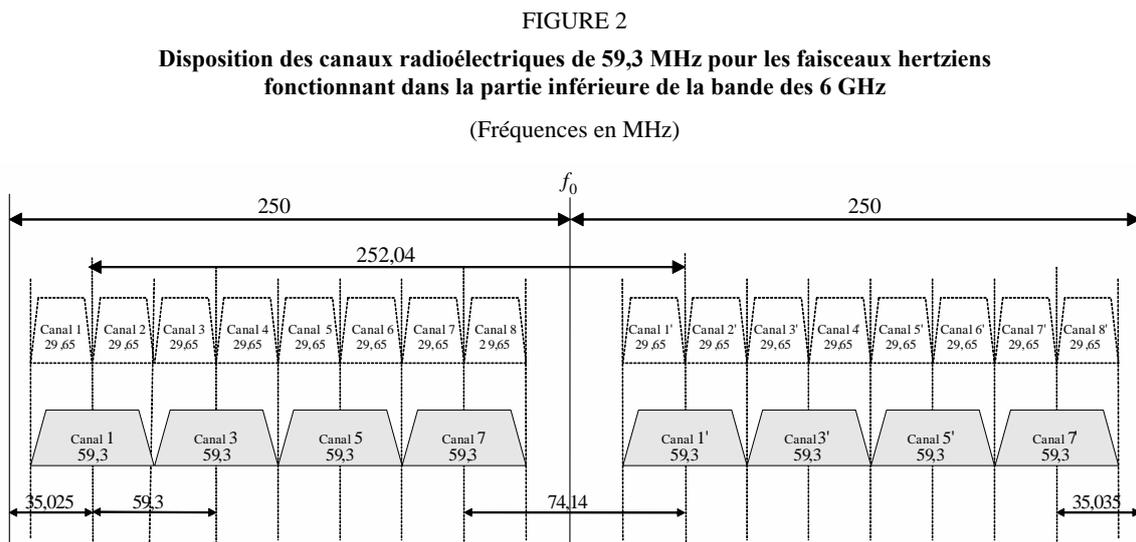
5.1 disposition des canaux radioélectriques pour un maximum de quatre canaux aller et quatre canaux retour de 59,3 MHz, définie comme suit (voir la Fig. 2):

$$\text{moitié inférieure de la bande: } f_n = f_0 - 274,275 + 59,3 n \quad \text{MHz}$$

$$\text{moitié inférieure de la bande: } f'_n = f_0 - 22,235 + 59,3 n \quad \text{MHz}$$

où:

$$n = 1, 2, 3, 4;$$



F.0383-02

5.2 que les administrations souhaitant pouvoir utiliser de manière plus souple les canaux de 59,3 MHz afin de faciliter la planification de réseaux denses conjointement avec des liaisons existantes de 29,65 MHz, puissent envisager d'utiliser une disposition des canaux radioélectriques entrelacés pour un maximum de sept canaux aller et sept canaux retour de 59,3 MHz, définie comme suit (voir la Fig. 3):

$$\text{moitié inférieure de la bande: } f_n = f_0 - 244,625 + 29,65 n \quad \text{MHz}$$

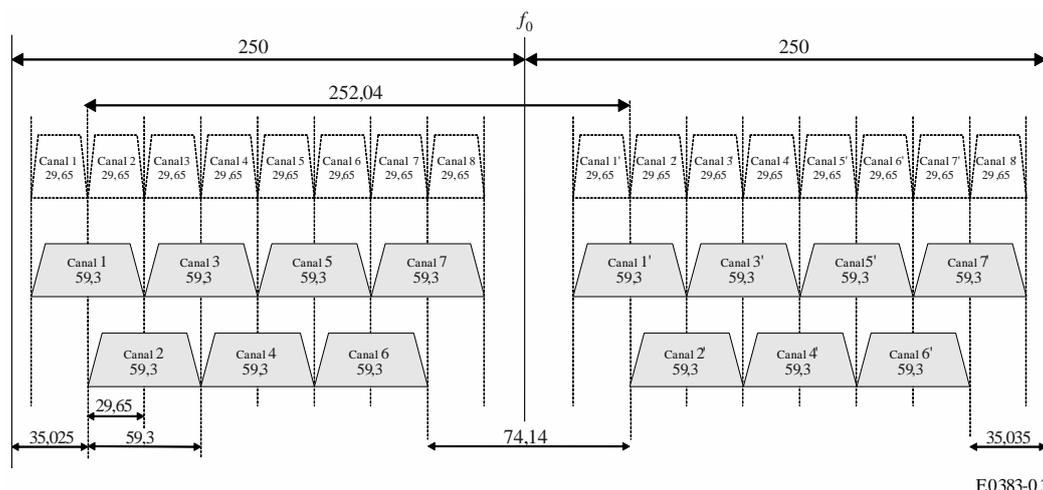
$$\text{moitié supérieure de la bande: } f'_n = f_0 + 7,415 + 29,65 n \quad \text{MHz}$$

où:

$$n = 1, 2, \dots, 7$$

Il convient de noter que les canaux impairs ($n = 1, 3, 5, 7$) sont les mêmes que les quatre canaux indiqués au point 5.1 du *recommande* ci-dessus.

FIGURE 3
Dispositions des canaux radioélectriques entrelacés pour des canaux avec un espacement de 59,3 MHz
(Fréquences en MHz)



6 que la valeur de la fréquence centrale préférée soit de 6 175,0 MHz; de plus, d'autres fréquences centrales peuvent être utilisées après accord entre les administrations concernées.

NOTE 1 – Si l'on utilise des antennes communes émission-réception et le canal 8 avec le canal 1', dans la disposition de la Fig. 1A, ou dans la disposition encore plus problématique des Fig. 1B et 1C, une disposition spéciale des unités de dérivation et des filtres peut être nécessaire pour limiter les dégradations mutuelles et permettre leur exploitation commune.

NOTE 2 – Un certain nombre d'administrations de la Région 1 utilisent, dans la bande de fréquences 5 925-6 425 MHz, la disposition des canaux radioélectriques présentée dans l'Annexe 2 de la présente Recommandation.

NOTE 3 – Certaines administrations utilisent des dispositions de canaux radioélectriques différentes dans la bande de fréquences 5 925-6 425 MHz pour les systèmes hertziens fixes numériques de grande capacité, avec une capacité pouvant atteindre $2 \times \text{STM-1}$ ou correspondant à un trafic avec un débit de données équivalent ou supérieur (voir l'Annexe 1).

NOTE 4 – Certaines administrations utilisent des dispositions de canaux radioélectriques différentes dans la bande de fréquences 5 925-6 425 MHz pour les systèmes hertziens fixes numériques avec une capacité pouvant atteindre STM-1 ou correspondant à un trafic avec un débit de données équivalent ou supérieur (voir l'Annexe 3).

NOTE 5 – Les débits binaires bruts effectifs, compte tenu des bits supplémentaires, peuvent être plus élevés que les débits nets, la différence pouvant atteindre 5%, voire dépasser ce pourcentage.

Annexe 1

Disposition des fréquences fondée sur un plan homogène pour la bande des 6 GHz avec un espacement des canaux de 40 MHz

On trouvera ci-après la description de la disposition des canaux radioélectriques basée sur la Recommandation UIT-R F.635 pour la bande des 6 GHz.

1 Disposition des canaux radioélectriques avec un espacement de 40 MHz pour la partie inférieure de la bande des 6 GHz

La disposition des canaux radioélectriques suivante permet d'offrir 6 canaux aller et 6 canaux retour avec une capacité de transmission maximale de 2×155 Mbit/s pour les systèmes ayant un niveau de modulation supérieur et une efficacité d'utilisation du spectre pouvant atteindre 7,75 bit/s/Hz. La disposition des canaux radioélectriques doit être obtenue de la façon suivante:

- soit f_0 la fréquence centrale (MHz) de la bande de fréquences occupée, $f_0 = 6\,175$;
- f_n la fréquence centrale (MHz) de l'un des canaux radioélectriques dans la moitié inférieure de la bande;
- f'_n la fréquence centrale (MHz) de l'un des canaux radioélectriques dans la moitié supérieure de la bande,

les fréquences de chaque canal s'expriment alors par les relations suivantes:

$$\text{moitié inférieure de la bande: } f_n = f_0 - 260 + 40 n \quad \text{MHz}$$

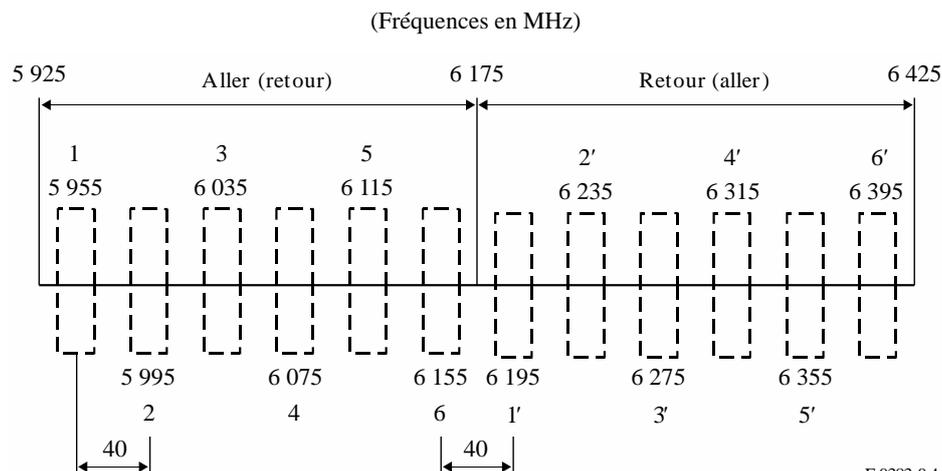
$$\text{moitié supérieure de la bande: } f'_n = f_0 + 20 + 40 n \quad \text{MHz}$$

où:

$$n = 1, 2, 3, 4, 5, \text{ ou } 6.$$

Dans la disposition ci-dessus, la réutilisation de la bande par «double polarisation cocanal» peut être employée comme indiqué à la Fig. 4.

FIGURE 4
Dispositions des canaux radioélectriques avec un espacement de 40 MHz pour les faisceaux hertziens fonctionnant dans la partie inférieure de la bande des 6 GHz



Annexe 2

Disposition des canaux radioélectriques pour les systèmes hertziens fixes fonctionnant dans la bande des 6 GHz avec un espacement des canaux de 28 MHz

La présente Annexe décrit une disposition des canaux radioélectriques pour les systèmes hertziens fixes numériques avec une largeur de bande de canal de 28 MHz. La disposition des canaux radioélectriques, qui est présentée dans la Fig. 5, s'obtient de la façon suivante:

soit f_0 la fréquence centrale (MHz) de la bande de fréquences occupée;
 f_n la fréquence centrale (MHz) d'un canal radioélectrique dans la moitié inférieure de la bande;

f'_n la fréquence centrale (MHz) d'un canal radioélectrique dans la moitié supérieure de la bande:

$$f_0 = 6\,172 \text{ MHz};$$

espacement duplex = 266 MHz,

les fréquences centrales (MHz) de chaque canal s'expriment alors par les relations suivantes:

$$\text{moitié inférieure de la bande: } f_n = f_0 - 259 + 28 n$$

$$\text{moitié supérieure de la bande: } f'_n = f_0 + 7 + 28 n$$

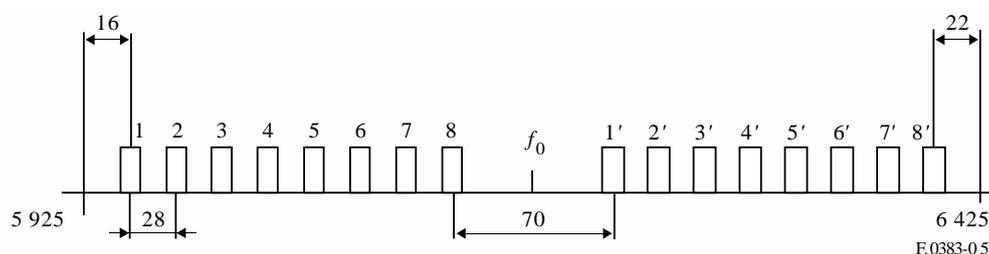
où:

$$n = 1, 2, \dots, 8.$$

FIGURE 5

Disposition des canaux radioélectriques pour les systèmes hertziens fixes fonctionnant dans la bande des 6 GHz avec un espacement des canaux de 28 MHz

(Fréquences en MHz)



Annexe 3

Disposition des canaux radioélectriques dans la partie inférieure de la bande des 6 GHz avec un espacement des canaux de 5, 10, 20 ou 40 MHz

Certaines administrations peuvent utiliser la bande 5 925-6 425 MHz, avec des canaux radioélectriques de différentes largeurs, pour la transmission de signaux de télévision numérique et pour les réseaux interurbains entre zones reculées.

La disposition avec un espacement de base des canaux de 40 MHz s'obtient de la façon suivante:

soit f_0 la fréquence centrale (MHz) de la bande de fréquences occupée, $f_0 = 6 175$;

f_n la fréquence centrale (MHz) d'un canal radioélectrique dans la moitié inférieure de la bande;

f'_n la fréquence centrale (MHz) d'un canal radioélectrique dans la moitié supérieure de la bande;

espacement duplex = 260 MHz;

intervalle central = 60 MHz,

les fréquences centrales des canaux de 40 MHz s'expriment par les relations suivantes:

$$\text{moitié inférieure de la bande: } f_n = f_0 - 270 + 40 n \quad \text{MHz}$$

$$\text{moitié supérieure de la bande: } f'_n = f_0 - 10 + 40 n \quad \text{MHz}$$

où:

$$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6.$$

Les espacements de canaux préférés pour un espacement de base de 40 MHz sont indiqués dans la Fig. 6. Cette disposition peut également être utilisée pour la double polarisation cocanal (mode CCDP) pour accroître la capacité totale admise dans cette bande de fréquences.

On obtient les dispositions des canaux avec des espacements inférieurs de 5, 10 ou 20 MHz en subdivisant l'espacement de base de 40 MHz.

FIGURE 6

Disposition des canaux radioélectriques pour les systèmes hertziens fixes numériques fonctionnant dans la partie inférieure de la bande des 6 GHz avec un espacement de 40 MHz

(Fréquences en MHz)

