

RECOMMANDATION UIT-R F.386-8

Dispositions des canaux radioélectriques pour les systèmes hertziens fixes fonctionnant dans la bande des 8 GHz (7 725-8 500 MHz)

(Question UIT-R 136/9)

(1963-1966-1982-1986-1992-1997-1999-2007)

Domaine d'application

La présente Recommandation définit des dispositions de canaux radioélectriques pour les systèmes hertziens fixes fonctionnant dans la bande des 8 GHz (7 725-8 500 MHz), qui peuvent être utilisées pour des systèmes de capacité élevée, moyenne ou faible. Les dispositions de canaux radioélectriques préférées sont fondées sur des multiples d'intervalles de base de 3,5 MHz ou de 2,5 MHz de largeur. Des exemples concernant divers segments de la bande des 8 GHz sont présentés dans les Annexes 1 à 5. L'Annexe 6 présente une disposition de canaux radioélectriques pour des systèmes numériques de capacité élevée utilisés dans certains pays. En vue du passage au numérique, l'Annexe 7 présente une disposition de canaux radioélectriques qui était considérée naguère comme la disposition préférée pour le déploiement de systèmes analogiques et qui peut aujourd'hui continuer à être utilisée pour des systèmes numériques.

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) qu'il est souhaitable de pouvoir interconnecter sur les circuits internationaux des systèmes hertziens fixes à des fréquences radioélectriques dans la bande des 8 GHz;
- b) que la disponibilité de bandes de fréquences entre 7 725 et 8 500 MHz diffère d'un pays à l'autre;
- c) que certaines administrations peuvent disposer d'une bande de fréquences de 300 MHz de largeur seulement, voire moins, dans la bande des 8 GHz pour des systèmes de ce type;
- d) que des dispositions de canaux ont été définies par le passé pour les systèmes analogiques, uniquement;
- e) qu'il est souhaitable de déployer dans la bande en question, des systèmes numériques de capacité faible, moyenne et/ou élevée. Dans certains pays, des systèmes analogiques sont toujours utilisés;
- f) que les systèmes numériques sont pour la plupart conçus pour s'adapter aux dispositions de canaux radioélectriques fondées sur des multiples d'intervalles de 2,5 MHz ou de 3,5 MHz;
- g) que des techniques numériques comme les circuits annuleurs de brouillage de transpolarisation (XPIC) peuvent contribuer dans une large mesure au facteur d'amélioration de la discrimination de polarisation croisée (XIF, facteur défini par la Recommandation UIT-R F.746), avec pour effet de réduire la dépolarisation de propagation par trajets multiples ou par propagation due à la pluie;
- h) que, lorsque des liaisons de très grande capacité (par exemple, deux fois le mode de transfert synchrone-1 (STM-1)) sont requises, il est possible de réaliser des économies supplémentaires en utilisant des largeurs de bande de système supérieures à l'espacement recommandé entre les canaux, conjointement avec des formats de modulation très efficaces,

recommande

- 1 que les dispositions de canaux radioélectriques préférées soient fondées sur des multiples de largeurs de bande de base de 3,5 MHz ou de 2,5 MHz; des exemples concernant divers segments de la bande des 8 GHz sont présentés dans les Annexes 1 à 5;
- 2 que, sur une section utilisée pour une interconnexion internationale, tous les canaux aller soient situés dans l'une des moitiés de la bande et tous les canaux retour dans l'autre moitié de la bande;
- 3 que, pour les canaux radioélectriques adjacents dans une même moitié de la bande, il soit possible d'utiliser alternativement les polarisations horizontale et verticale, ainsi que des dispositions dans le même canal, pour autant que la sélectivité vis-à-vis du canal adjacent soit suffisante;
- 4 que lorsque des liaisons de très grande capacité sont requises et que la coordination du réseau le permet, après accord entre les administrations intéressées, il est possible d'utiliser deux canaux adjacents quelconques de 28 ou 29,65 MHz indiqués au point 1 du *recommande*, pour un système ayant une largeur de bande plus grande, la fréquence centrale étant située au point central de la distance entre les deux canaux adjacents de 28 ou 29,65 MHz;
- 5 qu'il soit dûment tenu compte du fait que certains pays utilisent une autre disposition de canaux radioélectriques pour les systèmes numériques de grande capacité fonctionnant jusqu'à 140 Mbit/s ou à des débits binaires de la hiérarchie numérique synchrone. Cette disposition est décrite dans l'Annexe 6.

NOTE 1 – Il convient de tenir dûment compte du fait qu'une autre disposition de canaux radioélectriques dans la bande des 8 GHz a été considérée comme étant la disposition préférée dans des versions précédentes de la présente Recommandation pour le déploiement de systèmes analogiques ayant une capacité maximale de 960 voies téléphoniques; cette disposition n'est plus recommandée pour la transmission de systèmes analogiques traditionnels. Cependant, dans le cadre du passage au numérique, elle peut toujours être utilisée pour certains systèmes numériques; une description de cette disposition de canaux radioélectriques est donnée dans l'Annexe 7.

Annexe 1

Dispositions des canaux radioélectriques pour la transmission de divers signaux numériques dans la bande 7 725-8 275 MHz, avec un espacement duplex de 300 MHz, sur la base d'une largeur de bande de 2,5 MHz visée au point 1 du *recommande*

La présente annexe décrit une disposition des canaux radioélectriques pour les systèmes hertziens fixes point à point de capacité faible, moyenne ou élevée dans la bande 7 725-8 275 MHz. On utilise des paires de canaux dont l'espacement type entre la fréquence d'émission et la fréquence de réception est de 300 MHz.

1 La disposition des canaux radioélectriques, illustrée par la Fig. 1 de la présente annexe, s'obtient comme suit:

Soit f_0 la fréquence centrale de la bande:

$$f_0 = 8\,000 \text{ MHz}$$

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

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

les fréquences centrales des différents canaux sont exprimées par les relations suivantes:

1.1 pour les systèmes avec une largeur de bande de canal de 30 MHz:

moitié inférieure de la bande: $f_n = f_0 - 290 + 30 n$ MHz

moitié supérieure de la bande: $f'_n = f_0 + 10 + 30 n$ MHz

où:

$$n = 1, 2, 3, \dots 8;$$

1.2 pour les systèmes avec une largeur de bande de canal de 20 MHz:

moitié inférieure de la bande: $f_n = f_0 - 285 + 20 n$ MHz

moitié supérieure de la bande: $f'_n = f_0 + 15 + 20 n$ MHz

où:

$$n = 1, 2, 3, \dots 12;$$

1.3 pour les systèmes avec une largeur de bande de canal de 10 MHz:

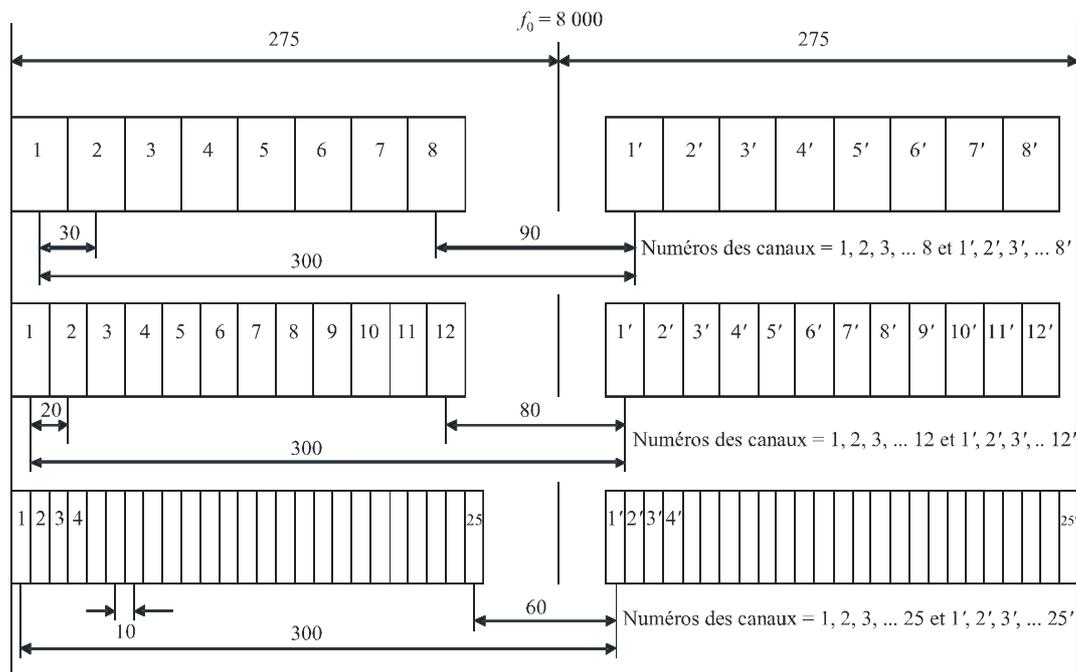
moitié inférieure de la bande: $f_n = f_0 - 280 + 10 n$ MHz

moitié supérieure de la bande: $f'_n = f_0 + 20 + 10 n$ MHz

où:

$$n = 1, 2, 3, \dots 25.$$

FIGURE 1
Dispositions des canaux radioélectriques pour la bande 7 725-8 275 MHz
(Toutes les fréquences en MHz)



0386-01

2 On peut utiliser également des systèmes de faible capacité avec des largeurs de bande de canal radioélectrique de 1,25 MHz, 2,5 MHz et 5 MHz en subdivisant la largeur de bande radioélectrique de 10 MHz indiquée dans la Fig. 1.

3 Tous les canaux aller devraient se trouver dans une moitié de la bande et tous les canaux retour dans l'autre.

Annexe 2

Dispositions des canaux radioélectriques pour les systèmes hertziens fixes numériques de capacité moyenne et faible fonctionnant dans la bande 8 275-8 500 MHz, sur la base de la largeur de bande de 3,5 MHz visée au point 1 du *recommande*

1 La présente annexe décrit une disposition de canaux radioélectriques pour les faisceaux hertziens numériques ayant une capacité de 34 Mbit/s et 2×8 Mbit/s et fonctionnant dans la bande 8 275-8 500 MHz. La disposition des canaux radioélectriques, représentée à la Fig. 2, est obtenue comme suit:

Soit f_0 la fréquence centrale de la bande de fréquences occupée (MHz),

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

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

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

1.1 pour les systèmes ayant une capacité de 34 Mbit/s:

$$\text{moitié inférieure de la bande: } f_n = f_0 - 108,5 + 14 n \quad \text{MHz}$$

$$\text{moitié supérieure de la bande: } f'_n = f_0 + 10,5 + 14 n \quad \text{MHz}$$

où:

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

1.2 pour les systèmes ayant une capacité de 2×8 Mbit/s:

$$\text{moitié inférieure de la bande: } f_n = f_0 - 108,5 + 7 n \quad \text{MHz}$$

$$\text{moitié supérieure de la bande: } f'_n = f_0 + 17,5 + 7 n \quad \text{MHz}$$

où:

$$n = 1, 2, 3, \dots 12.$$

2 Tous les canaux aller devraient se trouver dans une moitié de la bande et tous les canaux retour dans l'autre.

3 La fréquence centrale f_0 est de 8 387,5 MHz.

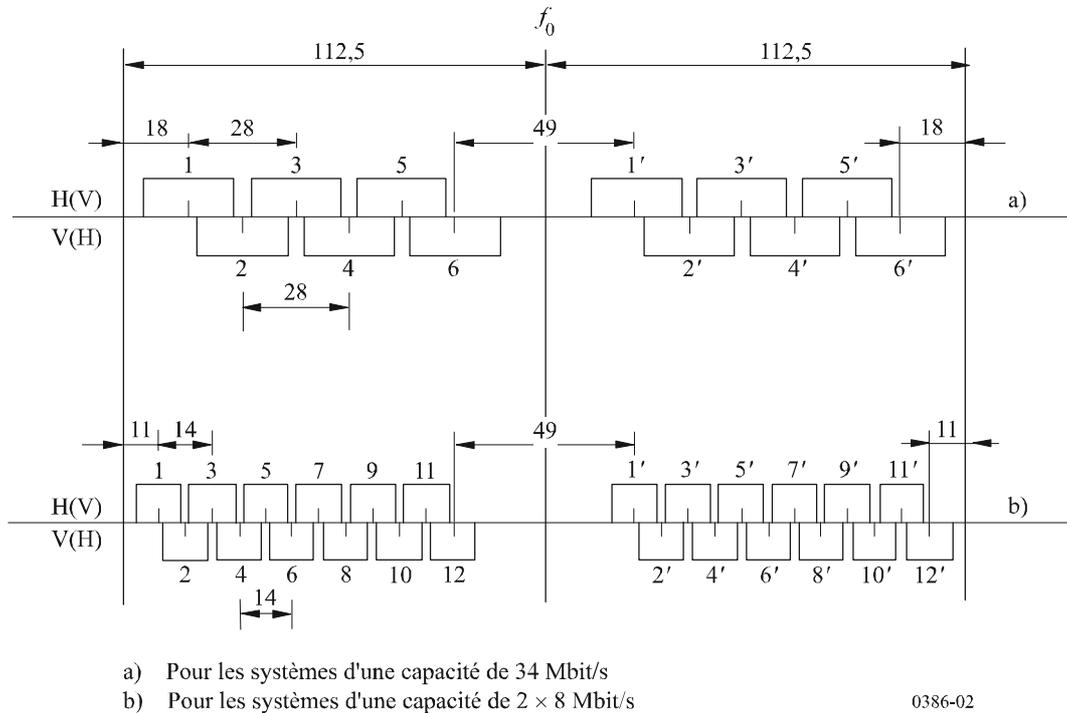
4 Pour les systèmes de faible capacité (2×8 Mbit/s), on pourra adopter une disposition de canaux radioélectriques conforme à celle qui est représentée à la Fig. 2, en ajoutant des canaux intercalés à 7 MHz.

5 Pour des canaux radioélectriques adjacents situés dans la même moitié de la bande, il convient d'utiliser en alternance des polarisations différentes dans les dispositions de canaux intercalés de la Fig. 2.

6 Pour une transmission dans un même canal, il convient d'utiliser pour chaque canal radioélectrique la polarisation horizontale et la polarisation verticale.

FIGURE 2

Dispositions des canaux radioélectriques pour les systèmes hertziens fixes numériques de capacité moyenne et faible fonctionnant dans la bande 8 275-8 500 MHz
(Toutes les fréquences en MHz)



Annexe 3

Dispositions des canaux radioélectriques pour les systèmes hertziens fixes numériques pouvant atteindre 140 Mbit/s ou pour les débits binaires de la hiérarchie numérique synchrone fonctionnant dans la bande 7 900-8 400 MHz, sur la base de la largeur de bande de 3,5 MHz visée au point 1 du *recommande*, avec un espacement maximal des canaux de 28 MHz

1 La présente annexe décrit une disposition des canaux radioélectriques adaptée aux systèmes hertziens fixes numériques pouvant atteindre 140 Mbit/s ou pour les débits binaires de la hiérarchie numérique synchrone fonctionnant dans la bande 7 900-8 400 MHz avec un espacement maximal des canaux de 28 MHz, et définit huit canaux de 28 MHz de largeur de bande.

La disposition des canaux radioélectriques, représentée à la Fig. 3, est obtenue comme suit:

Soit f_0 la fréquence du centre de la bande des fréquences occupées (MHz),

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

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

les fréquences de chaque canal de 28 MHz sont exprimées alors par les relations suivantes:

moitié inférieure de la bande: $f_n = f_0 - 259 + 28 n$ MHz

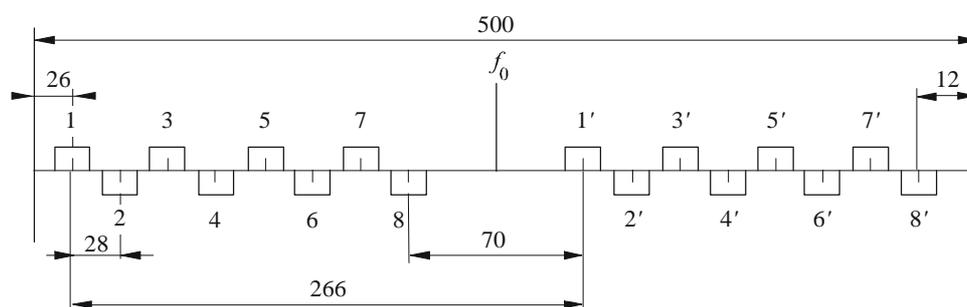
moitié supérieure de la bande: $f'_n = f_0 + 7 + 28 n$ MHz

où:

$$n = 1, 2, 3, \dots 8.$$

FIGURE 3

Disposition des canaux radioélectriques pour des systèmes hertziens fixes numériques pouvant atteindre 140 Mbit/s ou utilisant des débits binaires de la hiérarchie numérique synchrone et fonctionnant dans la bande 7 900-8 400 MHz (Toutes les fréquences en MHz)



0386-03

2 Les huit canaux avec un espacement de 28 MHz peuvent être divisés en 16 canaux avec un espacement de 14 MHz ou 32 canaux avec un espacement de 7 MHz.

Les fréquences de chaque canal sont exprimées alors par les relations suivantes:

2.1 pour les canaux de 14 MHz:

moitié inférieure de la bande: $f_n = f_0 - 259 + 14 n$ MHz

moitié supérieure de la bande: $f'_n = f_0 + 7 + 14 n$ MHz

où:

$$n = 1, 2, 3, \dots 16;$$

2.2 pour les canaux de 7 MHz:

moitié inférieure de la bande: $f_n = f_0 - 252 + 7 n$ MHz

moitié supérieure de la bande: $f'_n = f_0 + 14 + 7 n$ MHz

où:

$$n = 1, 2, 3, \dots 32.$$

3 Tous les canaux aller devraient se trouver dans une moitié de la bande et tous les canaux retour dans l'autre.

4 La fréquence centrale f_0 est de 8 157 MHz.

Annexe 4

**Dispositions des canaux radioélectriques pour la transmission
de divers signaux numériques dans la bande 7 725-8 275 MHz
visée au point 1 du *recommande***

1 La présente annexe décrit une disposition de canaux radioélectriques adaptée à la transmission de divers signaux numériques dans la bande 7 725-8 275 MHz avec un espacement des canaux de 40, 20, 10 et 5 MHz.

La disposition des canaux radioélectriques, représentée à la Fig. 4, est obtenue comme suit:

Soit f_0 la fréquence du centre de la bande de fréquences occupée (MHz),

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

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

a) pour les systèmes avec un espacement de canaux de 40 MHz:

$$\text{moitié inférieure de la bande: } f_n = f_0 - 295 + 40 n \quad \text{MHz}$$

$$\text{moitié supérieure de la bande: } f'_n = f_0 + 15 + 40 n \quad \text{MHz}$$

où:

$$n = 1, 2, 3, \dots 6;$$

b) pour les systèmes avec un espacement de canaux de 20 MHz:

$$\text{moitié inférieure de la bande: } f_n = f_0 - 275 + 20 n \quad \text{MHz}$$

$$\text{moitié supérieure de la bande: } f'_n = f_0 + 35 + 20 n \quad \text{MHz}$$

où:

$$n = 1, 2, 3, \dots 11;$$

c) pour les systèmes avec un espacement de canaux de 10 MHz:

$$\text{moitié inférieure de la bande: } f_n = f_0 - 275 + 10 n \quad \text{MHz}$$

$$\text{moitié supérieure de la bande: } f'_n = f_0 + 35 + 10 n \quad \text{MHz}$$

où:

$$n = 1, 2, 3, \dots 23;$$

d) pour les systèmes avec un espacement de canaux de 5 MHz:

$$\text{moitié inférieure de la bande: } f_n = f_0 - 275 + 5 n \quad \text{MHz}$$

$$\text{moitié supérieure de la bande: } f'_n = f_0 + 35 + 5 n \quad \text{MHz}$$

où:

$$n = 1, 2, 3, \dots 47.$$

La fréquence centrale f_0 est 8 000 MHz.

2 Il est également possible d'utiliser une disposition efficace des canaux radioélectriques avec un espacement de 20 MHz, 10 MHz et 5 MHz en subdivisant la largeur de bande radioélectrique de 40 MHz, comme cela est indiqué à la Fig. 5.

FIGURE 4

Dispositions des canaux radioélectriques pour la transmission de divers signaux numériques avec un espacement des canaux de 40 MHz, 20 MHz, 10 MHz et 5 MHz dans la bande 7 725-8 275 MHz (Toutes les fréquences en MHz)

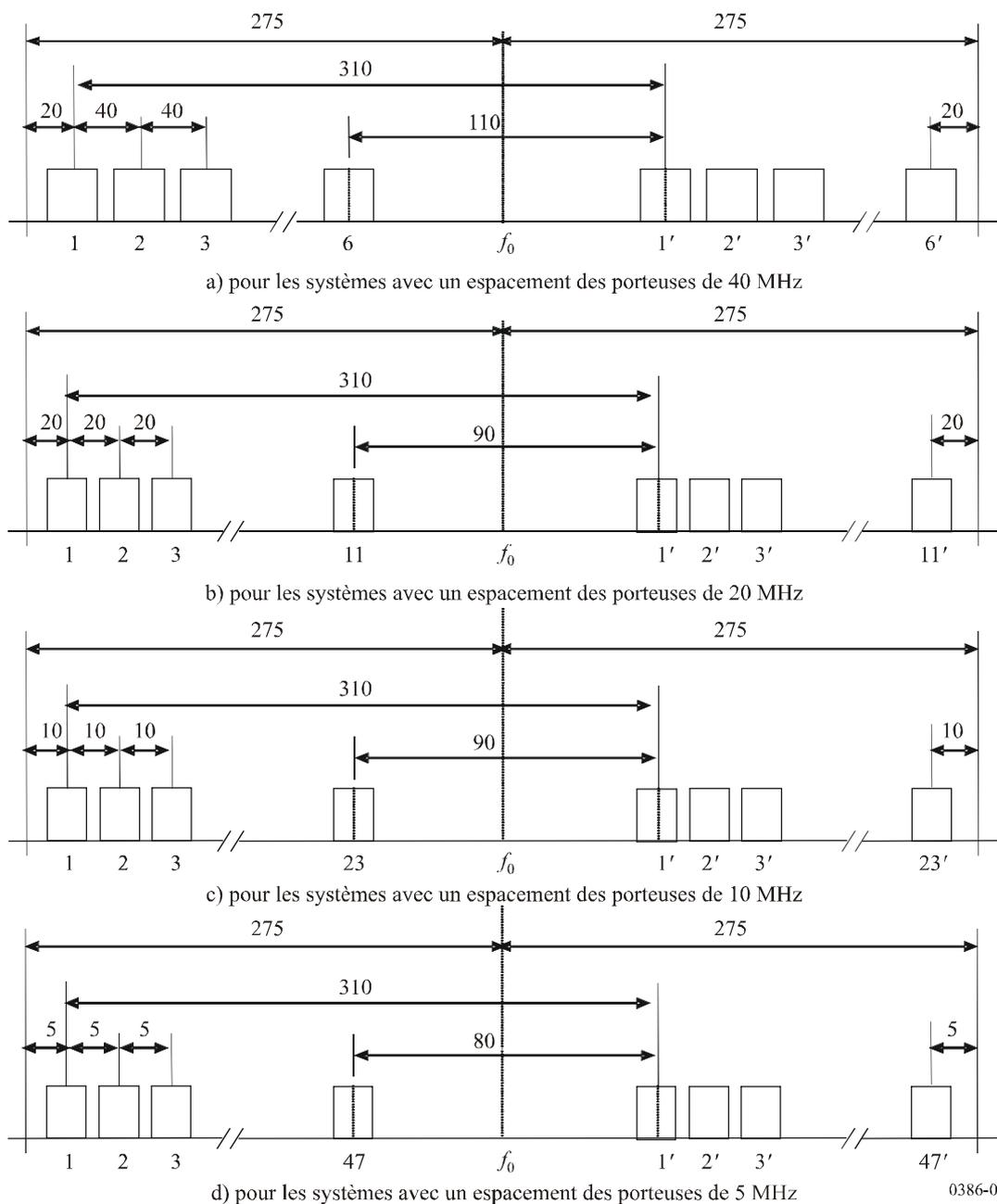
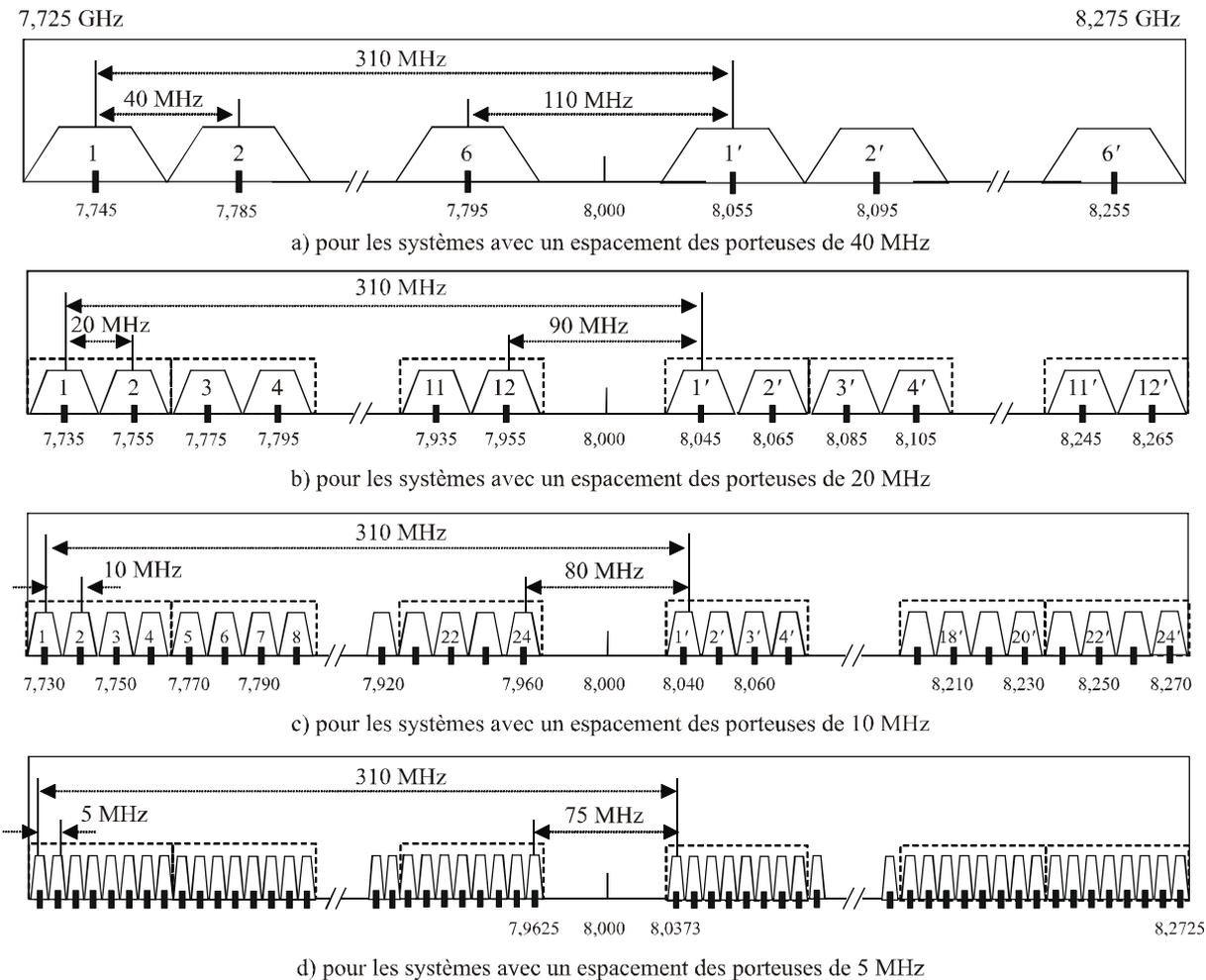


FIGURE 5

Autres dispositions possibles des canaux radioélectriques pour la transmission de divers signaux numériques avec un espacement des canaux de 40 MHz, 20 MHz, 10 MHz et 5 MHz dans la bande 7 725-8 275 MHz



0386-05

Annexe 5

Dispositions des canaux radioélectriques pour des systèmes hertziens fixes numériques fonctionnant dans la bande 8 025-8 500 MHz sur la base de la largeur de bande de 3,5 MHz visée au point 1 du *recommande*

La présente annexe décrit une disposition des canaux radioélectriques adaptée aux systèmes hertziens fixes numériques fonctionnant dans la bande 8 025-8 500 MHz avec un espacement des canaux multiple de 3,5 MHz.

La disposition des canaux radioélectriques, représentée à la Fig. 6, est obtenue comme suit:

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

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

f_0 la fréquence de référence (MHz),

$$f_0 = 8\,253 \text{ MHz}$$

a) pour les systèmes avec un espacement de canaux de 28 MHz (32×2 Mbit/s):

$$\text{moitié inférieure de la bande: } f_n = f_0 - 217 + 28n \quad \text{MHz}$$

$$\text{moitié supérieure de la bande: } f'_n = f_0 - 9 + 28n \quad \text{MHz}$$

où:

$$n = 2, 3, \dots 7;$$

b) pour les systèmes avec un espacement de canaux de 14 MHz (16×2 Mbit/s):

$$\text{moitié inférieure de la bande: } f_n = f_0 - 210 + 14n \quad \text{MHz}$$

$$\text{moitié supérieure de la bande: } f'_n = f_0 - 2 + 14n \quad \text{MHz}$$

où:

$$n = 2, 3, \dots 14;$$

c) pour les systèmes avec un espacement de canaux de 7 MHz (8×2 Mbit/s):

$$\text{moitié inférieure de la bande: } f_n = f_0 - 206,5 + 7n \quad \text{MHz}$$

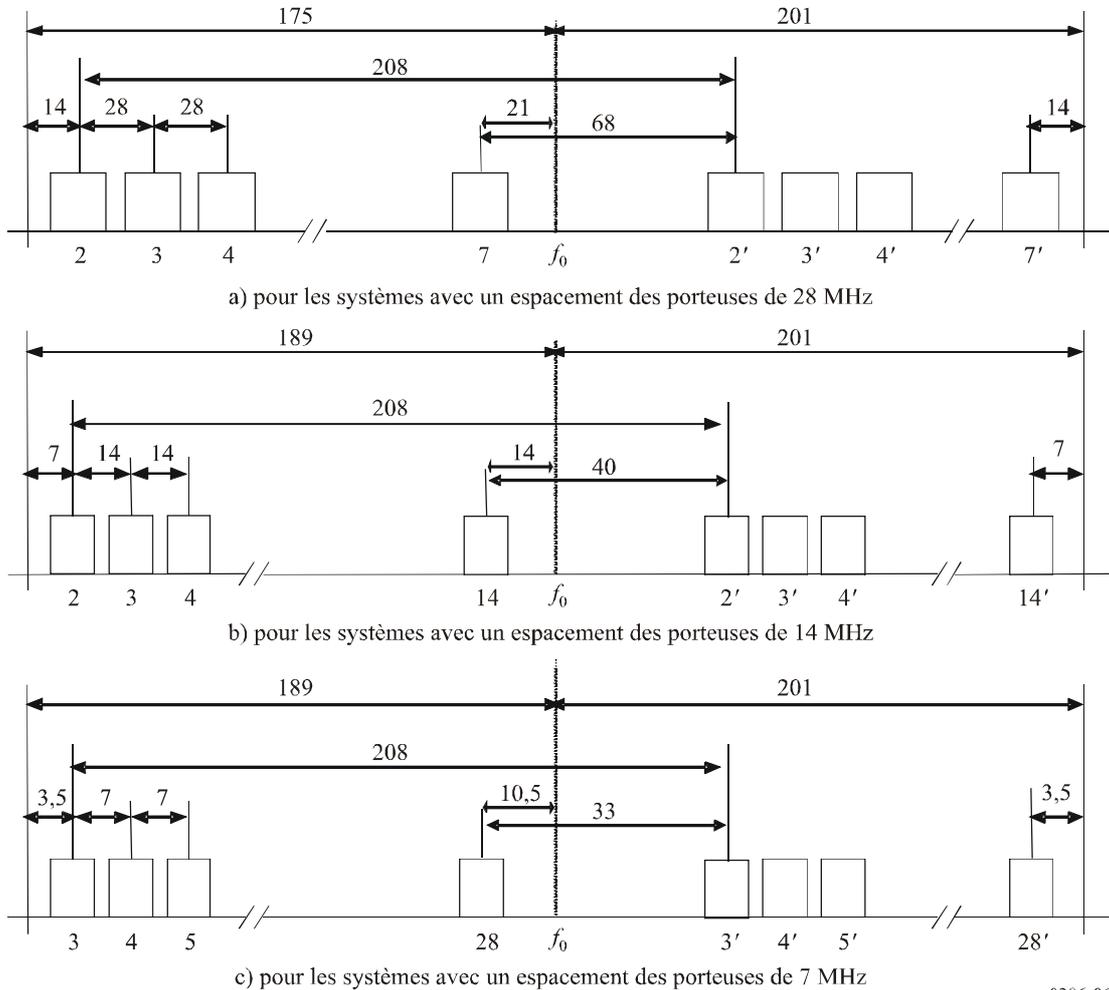
$$\text{moitié supérieure de la bande: } f'_n = f_0 + 1,5 + 7n \quad \text{MHz}$$

où:

$$n = 3, 4, \dots 28.$$

FIGURE 6

Dispositions des canaux radioélectriques pour la transmission de systèmes hertziens fixes numériques fonctionnant avec un espacement de canaux multiple de 3,5 MHz dans la bande 8 025-8 500 MHz
(Toutes les fréquences en MHz)



Annexe 6

Description de la disposition des canaux radioélectriques visée au point 5 du *recommande*

1 La disposition des canaux radioélectriques pour une bande de 250 MHz au-dessous de 7975 MHz et de 250 MHz au-dessus de 8025 MHz, pour huit canaux aller et huit canaux retour au maximum, permettant à chacun de prendre en charge des systèmes numériques de grande capacité de débit binaire pouvant atteindre 140 Mbit/s ou utilisant des débits binaires de la hiérarchie numérique synchrone et fonctionnant dans la bande des 8 GHz, est celle qui est indiquée à la Fig. 7 et qui est obtenue comme suit:

Soit f_0 la fréquence centrale de la bande de fréquences occupée (MHz),

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

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

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

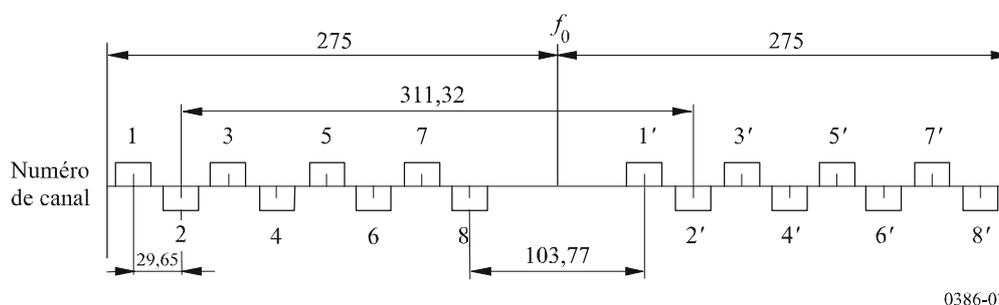
moitié inférieure de la bande: $f_n = f_0 - 281,95 + 29,65 n$ MHz
 moitié supérieure de la bande: $f'_n = f_0 + 29,37 + 29,65 n$ MHz

où:

$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ ou 8 .

FIGURE 7

Disposition des canaux radioélectriques pour les systèmes hertziens fixes ayant une capacité maximale de 140 Mbit/s ou utilisant des débits binaires de la hiérarchie numérique synchrone et fonctionnant dans la bande 7 725-8 275 MHz (Toutes les fréquences en MHz)



0386-07

2 Sur le tronçon où se fait l'interconnexion internationale, tous les canaux aller devraient être dans une moitié de la bande et tous les canaux retour dans l'autre moitié de cette bande.

3 Les canaux aller et retour sur un tronçon donné devraient utiliser de préférence les polarisations indiquées ci-dessous:

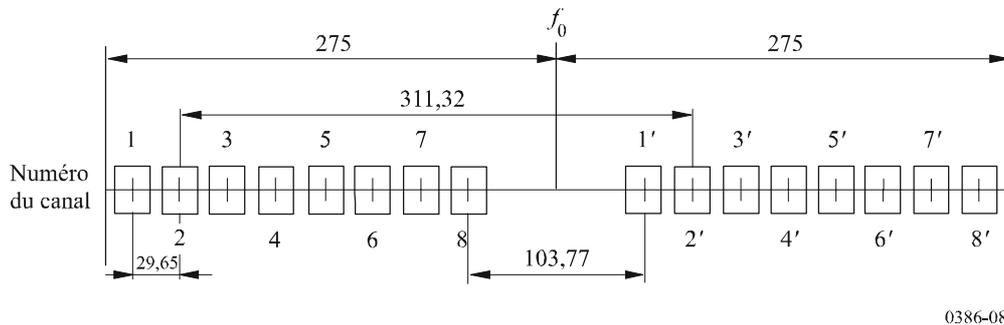
	<i>Aller</i>	<i>Retour</i>
H(V)	1 3 5 7	1' 3' 5' 7'
V(H)	2 4 6 8	2' 4' 6' 8'

4 Dans le cas où il serait nécessaire d'utiliser des canaux radioélectriques additionnels intercalés avec ceux de la disposition principale, les valeurs de leurs fréquences centrales devraient être inférieures de 14,825 MHz à celles des fréquences correspondantes des canaux principaux.

5 S'agissant des systèmes hertziens fixes numériques avec disposition dans le même canal, il conviendrait d'utiliser le plan représenté à la Fig. 8.

FIGURE 8

Disposition dans le même canal pour les systèmes hertziens fixes numériques fonctionnant dans la bande 7 725-8 275 MHz
(Toutes les fréquences en MHz)



0386-08

6 Pour les interconnexions internationales, la valeur de la fréquence centrale devrait être:

$$f_0 = 8\,000 \text{ MHz.}$$

Cette valeur correspond à la bande 7 725-7 975 MHz dans sa moitié inférieure et à la bande 8 025-8 275 MHz dans sa moitié supérieure.

NOTE 1 – La disposition des canaux radioélectriques représentée à la Fig. 7 recouvre celle de la Recommandation UIT-R F.385, pour une fréquence centrale de 7 700 MHz, de 125 MHz entre 7 725 et 7 850 MHz. Toutes les précautions nécessaires doivent être prises pour éviter les perturbations mutuelles entre les systèmes hertziens fixes utilisant ces dispositions de canaux.

Annexe 7

Disposition des canaux radioélectriques dans la bande 8 200-8 500 MHz visée dans la Note 1 du *recommande*

La disposition des canaux radioélectriques dans la bande des 8 GHz décrite dans la présente annexe a été considérée comme étant la disposition préférée pour le déploiement de systèmes analogiques ayant une capacité maximale de 960 canaux téléphoniques; cependant, dans le cadre du passage au numérique, elle peut toujours être utilisée pour certains systèmes numériques.

1 La disposition des canaux radioélectriques devrait être obtenue comme suit (voir la Note 1):

Soit f_0 la fréquence du centre de la bande de fréquences occupées (MHz),

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

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

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

$$\text{moitié inférieure de la bande: } f_n = f_0 - 151,614 + 11,662 n \quad \text{MHz}$$

$$\text{moitié supérieure de la bande: } f'_n = f_0 + 11,662 n \quad \text{MHz}$$

2 Sur une section utilisée pour une interconnexion internationale, tous les canaux aller devraient être situés dans une moitié de la bande et tous les canaux retour dans l'autre moitié.

3 Pour les canaux radioélectriques adjacents situés dans la même moitié de la bande, il convient d'utiliser en alternance les polarisations horizontale et verticale.

4 Pour les interconnexions internationales, la valeur de la fréquence centrale devrait être de préférence:

$$f_0 = 8\,350 \text{ MHz},$$

valeur correspondant à la bande 8 200-8 500 MHz. D'autres valeurs pourraient être utilisées après accord entre les administrations intéressées.

NOTE 1 – Par le passé, la disposition des canaux radioélectriques décrite dans la présente annexe permettait d'obtenir toutes les fréquences des oscillateurs locaux à partir d'un oscillateur commun de fréquence 11,662 MHz.
