

## RECOMMANDATION UIT-R F.595-5

**DISPOSITION DES CANAUX RADIOÉLECTRIQUES POUR LES FAISCEAUX HERTZIENS  
FONCTIONNANT DANS LA BANDE DES 18 GHz**

(Question UIT-R 108/9)

(1982-1986-1990-1992-1995-1997)

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

*considérant*

- a) que l'utilisation de faisceaux hertziens pour la transmission de signaux numériques dans la bande de fréquences 17,7-19,7 GHz peut offrir des avantages sur le plan économique et celui de l'exploitation;
- b) qu'il peut être souhaitable d'interconnecter ces faisceaux hertziens aux fréquences radioélectriques sur des circuits internationaux;
- c) qu'il convient d'assurer un degré suffisant de compatibilité entre systèmes ayant des capacités différentes,

*recommande*

**1** que la disposition préférée des canaux radioélectriques pour des faisceaux hertziens numériques ayant une capacité de l'ordre de 280, 140 et 34 Mbit/s, fonctionnant dans la bande 17,7-19,7 GHz, soit 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 en MHz des différents canaux sont exprimées par les relations suivantes:

**1.1 Disposition dans le même canal**

**1.1.1** Pour les systèmes ayant une capacité de l'ordre de 280 Mbit/s:

moitié inférieure de la bande:  $f_n = f_0 - 110 + 220 n$  MHz

moitié supérieure de la bande:  $f'_n = f_0 + 10 + 220 n$  MHz

où:

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

La disposition des fréquences est représentée par la Fig. 1a).

**1.1.2** Pour les systèmes ayant une capacité de l'ordre de 140 Mbit/s:

moitié inférieure de la bande:  $f_n = f_0 - 100 + 110 n$  MHz

moitié supérieure de la bande:  $f'_n = f_0 + 10 + 110 n$  MHz

où:

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

La disposition des fréquences est représentée par la Fig. 1b).

**1.1.3** Pour les systèmes ayant une capacité de l'ordre de 34 Mbit/s:

moitié inférieure de la bande:  $f_n = f_0 - 100 + 27,5 n$  MHz

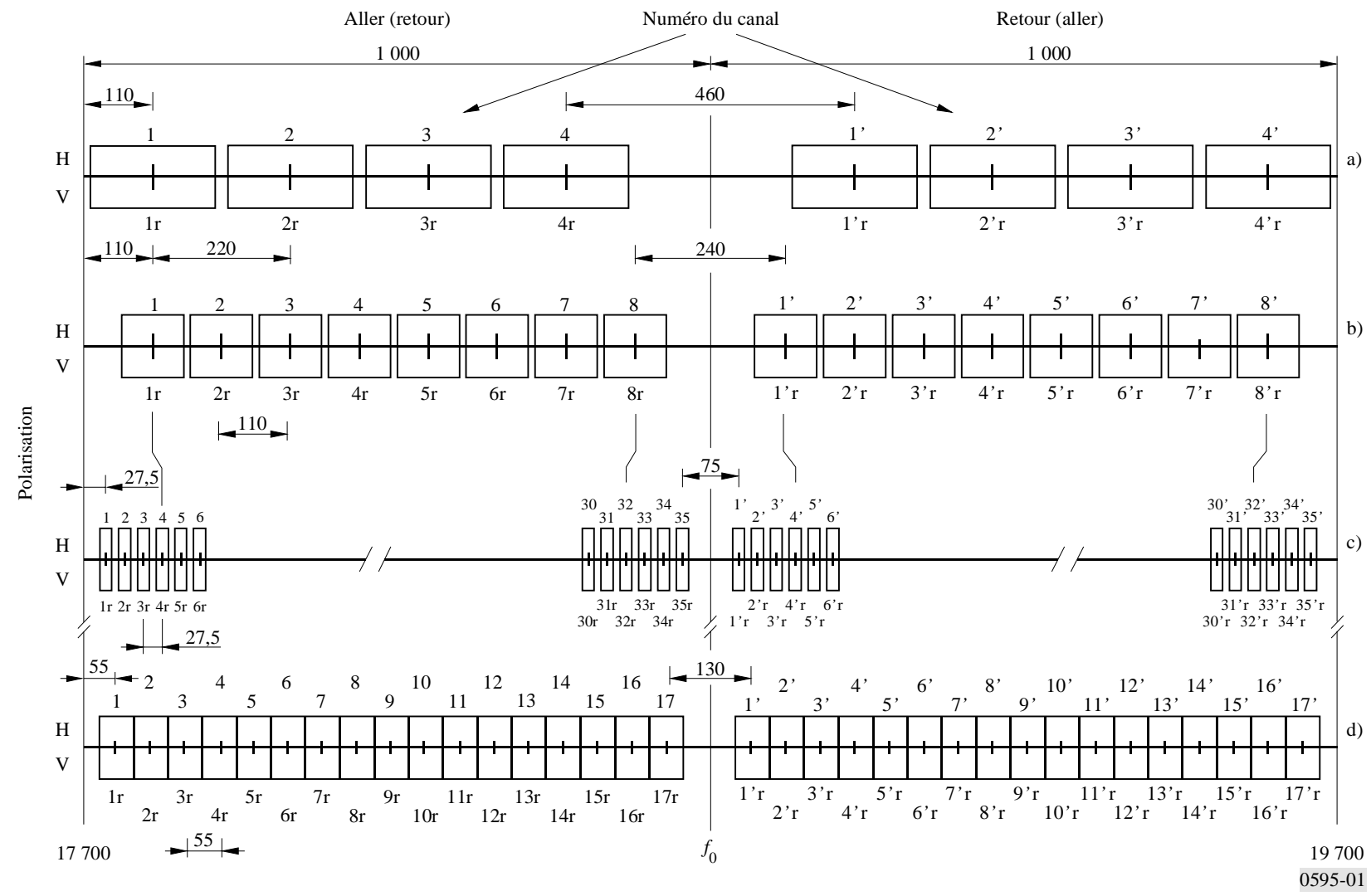
moitié supérieure de la bande:  $f'_n = f_0 + 10 + 27,5 n$  MHz

où:

$$n = 1, 2, 3, \dots 35.$$

La disposition des fréquences est représentée par la Fig. 1c).

**FIGURE 1**  
**Disposition des canaux radioélectriques pour les faisceaux hertziens**  
**fonctionnant dans la bande 17,7-19,7 GHz**  
 (Disposition dans le même canal)  
 (Fréquences en MHz)



**1.2 Disposition avec canaux intercalés**

**1.2.1** Pour les systèmes ayant une capacité de l'ordre de 280 Mbit/s:

moitié inférieure de la bande:  $f_n = f_0 - 1\,000 + 110 n$  MHz

moitié supérieure de la bande:  $f'_n = f_0 + 120 + 110 n$  MHz

où:

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

La disposition des fréquences est représentée par la Fig. 2a).

**1.2.2** Pour les systèmes ayant une capacité de l'ordre de 140 Mbit/s:

moitié inférieure de la bande:  $f_n = f_0 - 945 + 55 n$  MHz

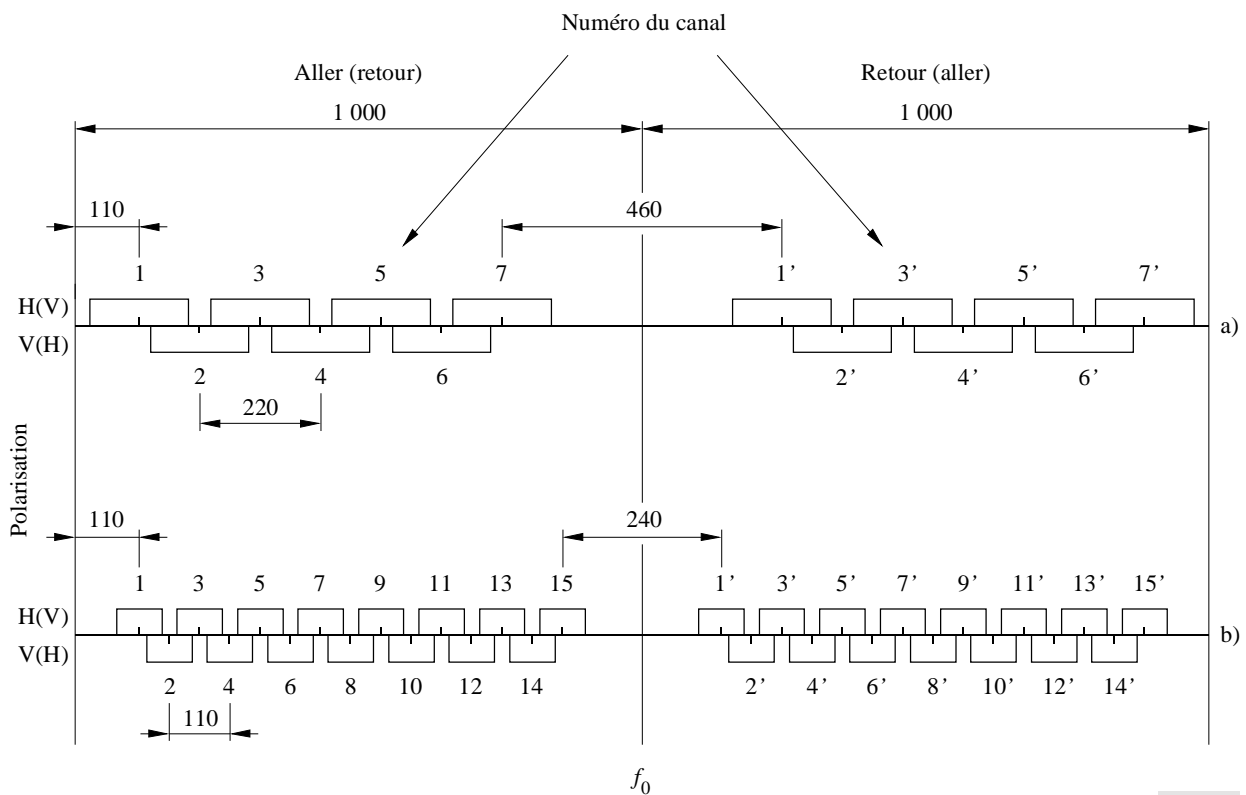
moitié supérieure de la bande:  $f'_n = f_0 + 65 + 55 n$  MHz

où:

$n = 1, 2, 3, \dots 15$ .

La disposition des fréquences est représentée par la Fig. 2b);

**FIGURE 2**  
**Disposition des canaux radioélectriques pour les faisceaux hertziens**  
**fonctionnant dans la bande 17,7-19,7 GHz**  
 (Disposition avec canaux intercalés)  
 (Fréquences en MHz)



0595-02

**2** que la disposition préférée des canaux radioélectriques pour les faisceaux hertziens numériques ayant une capacité de 155 Mbit/s et destinés à être utilisés dans le cadre de la hiérarchie numérique synchrone soit celle donnée au § 1.1.2 (disposition dans le même canal) et au § 1.2.2 (disposition avec canaux intercalés) pour des systèmes utilisant une modulation MDP-4 ou équivalente.

Pour les systèmes utilisant une modulation MAQ-16 ou équivalente, la disposition des fréquences donnée dans la Fig. 1d) sera préférée pour une disposition dans le même canal.

Les fréquences des canaux 2, 3, 4, . . . 16 de la Fig. 1d) sont les mêmes que les fréquences centrales des canaux 1, 2, 3, . . . 15, respectivement du § 1.2.2.

Le canal 1 et le canal 17 de la Fig. 1d) sont respectivement attribués à des fréquences à 55 MHz en dessous de celle du canal 2 et au-dessus de celle du canal 16;

3 que, sur la section où se fait l'interconnexion internationale, tous les canaux aller soient situés dans une moitié de la bande et tous les canaux retour dans l'autre moitié;

4 que, pour chaque canal radioélectrique, en cas de disposition dans le même canal, on utilise tant la polarisation horizontale que la polarisation verticale;

5 que la fréquence centrale  $f_0$  soit 18 700 MHz;

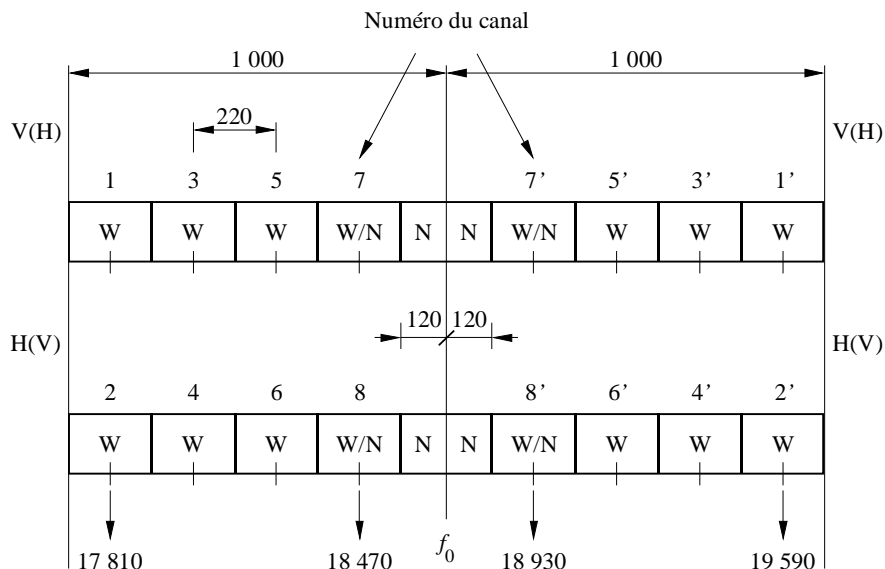
6 que, pour les systèmes numériques de faible capacité, c'est-à-dire inférieure à environ 10 Mbit/s, les attributions de fréquences soient faites dans l'un quelconque des canaux de grande capacité ou dans les bandes de garde. Les canaux 1, 1' et 8, 8' et les bandes de garde de la Fig. 1b) représentent les attributions auxquelles il convient de donner la préférence pour les sous-bandes de ces systèmes de faible capacité comme indiqué à l'Annexe 3. Le choix d'autres attributions ne devrait pas empêcher l'association des canaux aller et des canaux retour dans la disposition indiquée sur les Fig. 1 et 2;

7 que, dans le cas des systèmes de capacité moyenne dont les débits binaires sont différents des débits indiqués au § 1.1.3 et dans le cas des systèmes de faible capacité, les administrations adoptent d'autres dispositions des canaux radioélectriques conformes à la disposition recommandée pour les systèmes de grande capacité (voir l'Annexe 4);

8 de tenir dûment compte du fait que, dans certains pays, on peut utiliser une autre disposition des canaux aller et retour prévoyant une assignation à mi-bande pour les systèmes de faible capacité (voir la Fig. 3);

FIGURE 3

**Disposition des radiofréquences utilisées dans un même canal pour les faisceaux hertziens fonctionnant dans la bande des 18 GHz mentionnée au § 7**  
(Fréquences en MHz)



W : canal à large bande (grande capacité, de l'ordre de 280 Mbit/s)

N : canal à bande étroite (faible capacité, moins de 10 Mbit/s)

W/N : canal à large bande ou à bande étroite

**9** de tenir dûment compte du fait que, dans les pays où la bande 17,7-21,2 GHz est attribuée au service fixe, d'autres dispositions des canaux peuvent être utilisées (voir l'Annexe 1);

**10** de tenir dûment compte du fait que, dans certains pays, la bande 17,7-19,7 GHz est subdivisée pour être utilisée pour différentes applications dans des parties distinctes de la bande (voir l'Annexe 2) ou utilisés pour des systèmes de faible capacité (voir l'Annexe 3), avec des espacements différents entre les canaux aller et les canaux retour;

**11** que, dans le cas d'une transmission multiporteuses (Note 3), l'ensemble de  $n$  porteuses soit considéré comme un seul canal. La fréquence centrale de ce canal et l'espacement sont définis conformément aux Fig. 1 et 2, quelle que soit la fréquence centrale réelle des porteuses, qui peut varier pour des raisons techniques, en fonction de leur application pratique.

NOTE 1 – Dans l'établissement de ces systèmes, il conviendra de tenir compte des besoins des détecteurs passifs d'exploration de la Terre par satellite et de recherche spatiale dans la bande 18,6-18,8 GHz, particulièrement en Région 2 où ces services ont le statut primaire, conformément à la Recommandation N° 706 et aux autres dispositions pertinentes (voir le numéro S5.522) du Règlement des radiocommunications. (Voir la Recommandation UIT-R SA.515 et la Question UIT-R 113/9.)

NOTE 2 – Les débits binaires bruts effectifs peuvent être supérieurs de 5% ou plus aux débits binaires nets de transmission.

NOTE 3 – Un système multiporteuses est un système dans lequel  $n$  signaux de porteuses à modulation numérique ( $n > 1$ ) sont émis (ou reçus) simultanément par le même équipement radiofréquences.

## ANNEXE 1

### Description de la disposition des canaux radioélectriques dans la bande 17,7-21,2 GHz, mentionnée au § 9 du *recommande*

#### 1 Introduction

Au Japon, la bande de fréquences 17,7-19,7 GHz est utilisée en association avec la bande 19,7-21,2 GHz pour des faisceaux hertziens d'une capacité de transmission d'environ 400 Mbit/s.

#### 2 Disposition des canaux radioélectriques

La disposition des canaux radioélectriques, représentée à la Fig. 4, occupe 3,5 GHz et fournit neuf canaux aller et neuf canaux retour.

Les valeurs de  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ , normalisées par rapport à la rapidité de modulation  $S$ , sont les suivantes:

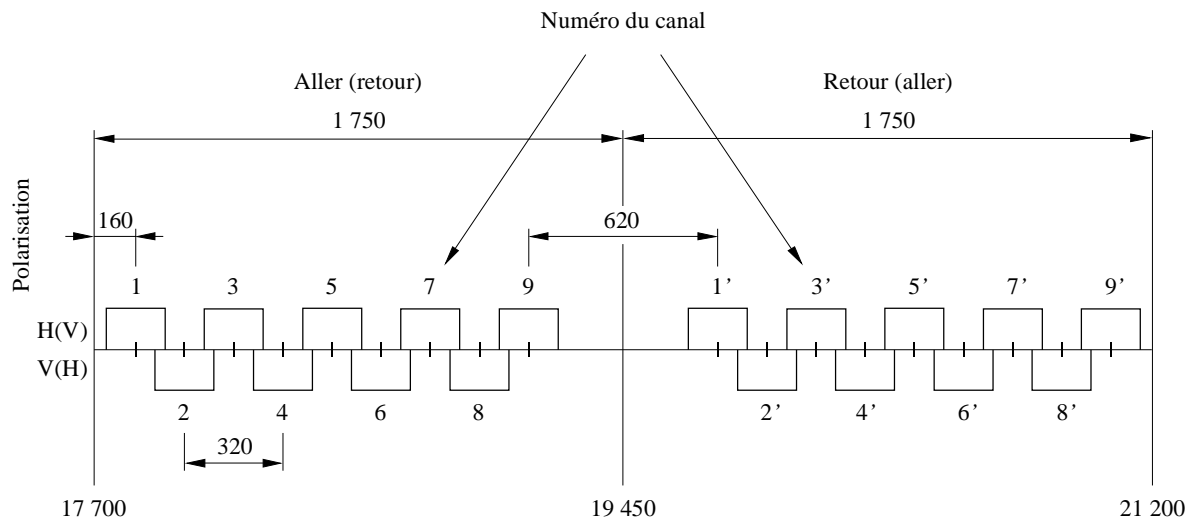
$$X = 1,6 \qquad Y = 3,1 \qquad Z = 0,8$$

où:

- $XS$ : espacement entre les fréquences centrales de canaux radioélectriques adjacents ayant le même plan de polarisation dans le même sens de transmission
- $YS$ : espacement entre les fréquences centrales des canaux aller et des canaux retour les plus proches l'un de l'autre
- $ZS$ : espacement entre les fréquences centrales des canaux radioélectriques extrêmes et le bord de la bande de fréquences.

FIGURE 4

**Disposition des canaux radioélectriques pour les faisceaux hertziens numériques  
fonctionnant dans la bande 17,7-21,2 GHz (Japon)**  
(Fréquences en MHz)



0595-04

### 3 Paramètres des systèmes

On obtient une capacité de transmission d'environ 400 Mbit/s (5 760 voies téléphoniques) par canal radioélectrique en utilisant la MDP-4. Le système fonctionne avec un facteur de bruit du récepteur de 8 dB, une puissance de sortie de l'émetteur de 22 dBm et une antenne de 1,8 m de diamètre. L'espacement type des récepteurs est d'environ 3 km dépendant des conditions de précipitation le long du trajet. Ce système est utilisé aussi pour les services non téléphoniques à large bande, par exemple pour la transmission d'images et de données dans les zones urbaines ainsi que pour les circuits à grande distance.

#### ANNEXE 2

#### **Description de la disposition des canaux radioélectriques dans la bande 17,7-19,7 GHz, mentionnée au § 10 du *recommande***

En Amérique du Nord, cette bande a été utilisée initialement pour la transmission numérique à grande capacité, puis pour la transmission numérique à faible capacité. Depuis son utilisation a été étendue à des capacités de transmission intermédiaires. Plus récemment, des besoins d'exploitation nouveaux sont apparus dans cette bande, pour d'autres services qu'on a commencé à mettre en œuvre avec des fréquences plus basses. Etant donné l'importance et la variété des besoins d'exploitation actuels et prévus à l'avenir, on a été amené à subdiviser la bande 17,7-19,7 GHz.

Les besoins multiservices sont satisfaits par l'assignation de bandes séparées en catégories de service principales et par l'utilisation de canaux radioélectriques de largeur différente, qui améliorent à la fois la souplesse d'exploitation et l'efficacité d'utilisation du spectre. La Fig. 5 représente la disposition composite ainsi obtenue.

FIGURE 5

**Disposition des canaux radioélectriques pour les faisceaux hertziens numériques  
et analogiques fonctionnant dans la bande 17,7-19,7 GHz  
(Amérique du Nord)  
(Fréquences en MHz)**

220 MHz (T)		220 MHz (R)				220 MHz (R)		
WB (T)	6 MHz (T)	6 MHz (R)	NB (T)	DTS (T)	NB (R)	DTS (R)	WB (R)	
17 700	18 140	18 360	18 580	18 820	18 920	19 160	19 260	19 700

220 MHz: canaux de 220 MHz

WB: canaux «larges», 10, 20, 40 et 80 MHz

NB: canaux «étroits», 5, 10 et 20 MHz

DTS: canaux (10 MHz) du système terminal numérique,  
pouvant être subdivisés

6 MHz: canaux de 6 MHz pour les faisceaux hertziens reliés à  
des systèmes de télévision par câble

(T): fréquences d'émission: aller (retour)

(R): fréquences de réception: retour (aller)

0595-05

La souplesse de cette disposition des canaux radioélectriques est mise en évidence par le chevauchement entre les divers canaux WB, NB et DTS et par les espacements communs des fréquences émission-réception pour les services adjacents NB et DTS.

## ANNEXE 3

**Disposition des canaux radioélectriques dans la bande 17,7-19,7 GHz,  
mentionnée au § 10 du *recommande***

Au Royaume-Uni, cette bande est utilisée principalement pour des équipements de faible capacité, selon le plan suivant:

$$\text{moitié inférieure de la bande: } f_n = f_0 - 981,25 + 3,5 n \quad \text{MHz}$$

$$\text{moitié supérieure de la bande: } f'_n = f_0 + 26,75 + 3,5 n \quad \text{MHz}$$

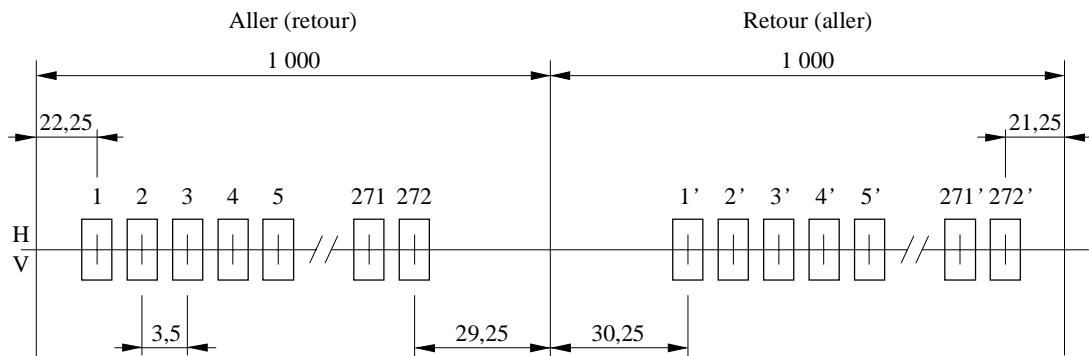
où:

$$f_0 = 18\,700 \text{ MHz}$$

$$n = 1, 2, 3, \dots 272.$$

FIGURE 6

Disposition des canaux radioélectriques pour des faisceaux hertziens de faible capacité fonctionnant dans la bande des 18 GHz (Royaume-Uni)  
(Fréquences en MHz)



0595-06

## ANNEXE 4

**Description de deux dispositions des canaux radioélectriques pour les systèmes à capacité moyenne fonctionnant avec espacement de 13,75 MHz en disposition cocanal (Fig. 7a) et avec espacement de 27,5 MHz en disposition avec canaux intercalés (Fig. 7b) et exemple de disposition cocanal pour faisceaux hertziens de faible capacité (Fig. 8) – Dispositions mentionnées au § 7 du *recommande***

Ces dispositions de canaux sont établies sur la base des plans suivants:

*Disposition cocanal* (Fig. 7a):

$$\text{moitié inférieure de la bande: } f_n = f_0 - 1000 + 13,75 n \quad \text{MHz}$$

$$\text{moitié supérieure de la bande: } f'_n = f_0 + 10 + 13,75 n \quad \text{MHz}$$

où:

$$n = 1, 2, 3, \dots 70.$$

*Disposition avec canaux intercalés* (Fig. 7b):

$$\text{moitié inférieure de la bande: } f_n = f_0 - 986,25 + 13,75 n \quad \text{MHz}$$

$$\text{moitié supérieure de la bande: } f'_n = f_0 + 23,75 + 13,75 n \quad \text{MHz}$$

où:

$$n = 1, 2, 3, \dots 69.$$

En Allemagne, la disposition des canaux radioélectriques en disposition cocanal et avec espacement de 1,25; 2,5; 5 et 7,5 MHz, indiquée ci-après, est utilisée:

selon la Fig. 8a):

$$\text{moitié inférieure de la bande: } f_n = f_0 - 1000 + 1,25 n \quad \text{MHz}$$

$$\text{moitié supérieure de la bande: } f'_n = f_0 + 10 + 1,25 n \quad \text{MHz}$$

où:

$$n = 1, 2, 3, \dots 791;$$



selon la Fig. 8b):

moitié inférieure de la bande:  $f_n = f_0 - 1\,000 + 2,5 n$  MHz

moitié supérieure de la bande:  $f'_n = f_0 + 10 + 2,5 n$  MHz

où:

$n = 1, 2, 3, \dots 395;$

selon la Fig. 8c):

moitié inférieure de la bande:  $f_n = f_0 - 1\,002,5 + 5 n$  MHz

moitié supérieure de la bande:  $f'_n = f_0 + 7,5 + 5 n$  MHz

où:

$n = 1, 2, 3, \dots 198;$

selon la Fig. 8d):

moitié inférieure de la bande:  $f_n = f_0 - 997,5 + 7,5 n$  MHz

moitié supérieure de la bande:  $f'_n = f_0 + 12,5 + 7,5 n$  MHz

où:

$n = 1, 2, 3, \dots 131.$

FIGURE 7a

**Disposition des canaux radioélectriques pour les systèmes à capacité moyenne fonctionnant avec espacement de 13,75 MHz en disposition cocanal**  
(Fréquences en MHz)

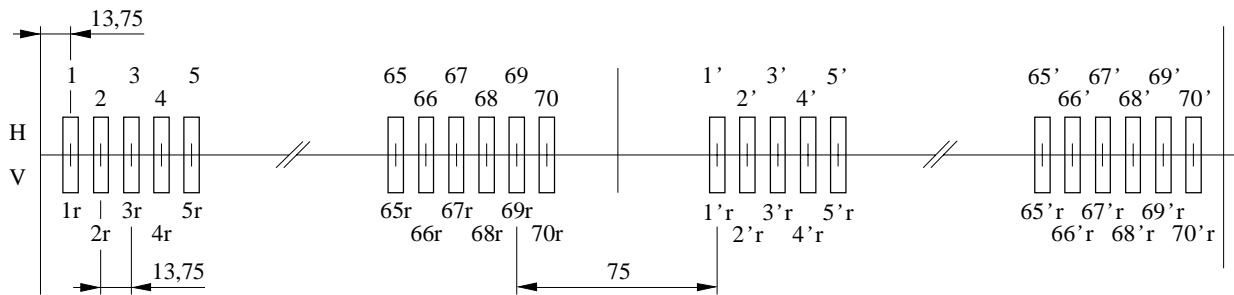


FIGURE 7b

**Disposition des canaux radioélectriques pour les systèmes à capacité moyenne fonctionnant avec espacement de 27,5 MHz en disposition avec canaux intercalés**  
(Fréquences en MHz)

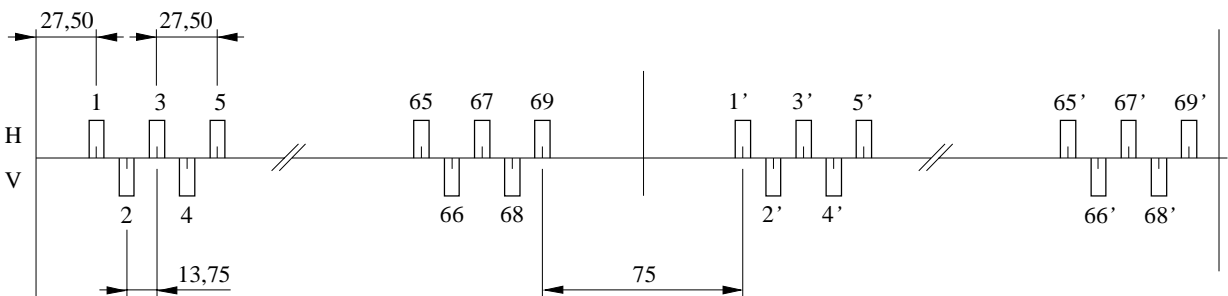
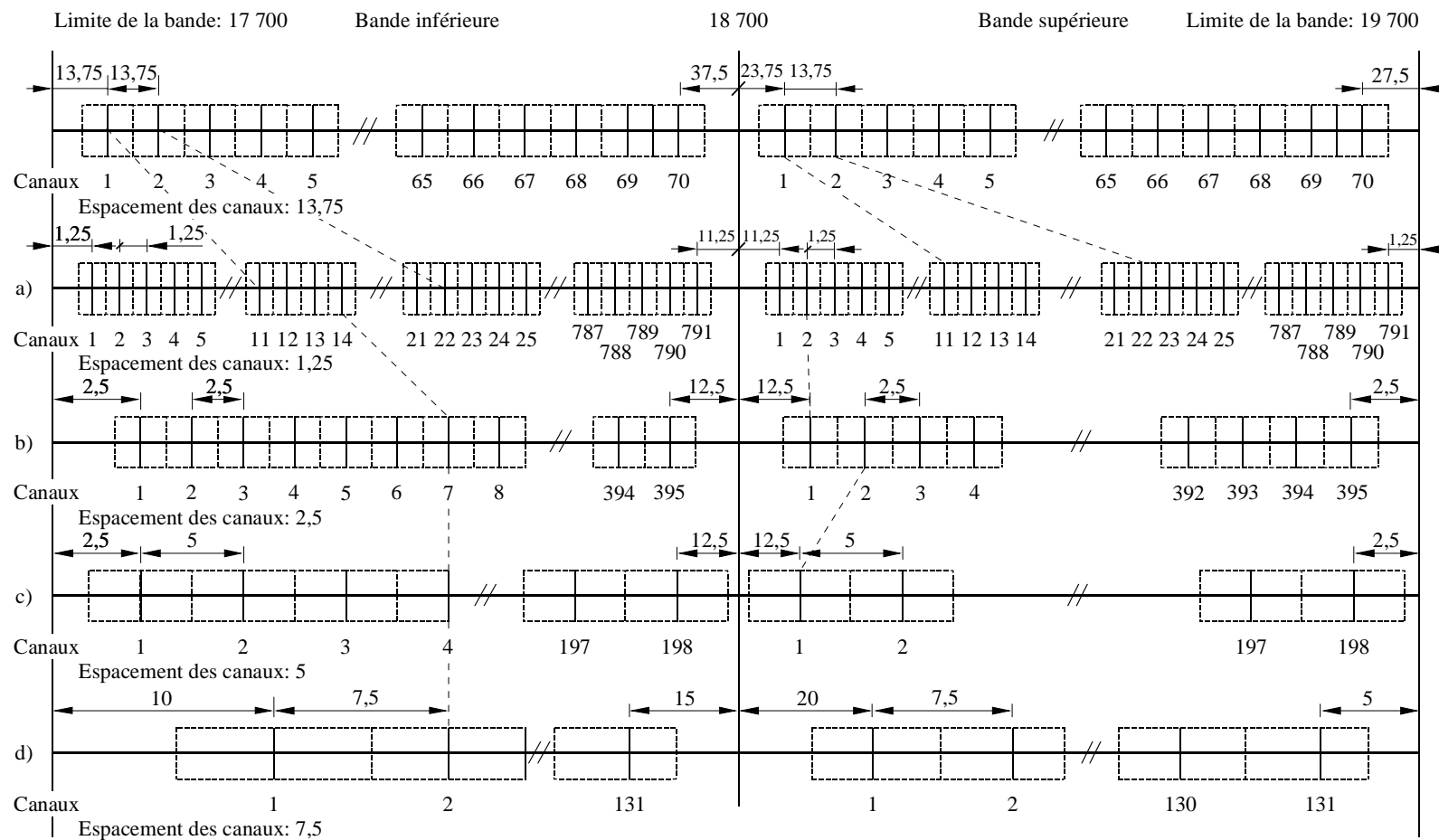


FIGURE 8

**Dispositions cocanal des canaux radioélectriques pour les faisceaux hertziens numériques de faible capacité utilisés en Allemagne, dérivées de celle avec espacement de 13,75 MHz**  
(Fréquences en MHz)



0595-08