

## RECOMMANDATION 383-5\*

**DISPOSITION DES CANAUX RADIOÉLECTRIQUES POUR LES FAISCEAUX HERTZIENS  
DE GRANDE CAPACITÉ, FONCTIONNANT DANS LA PARTIE INFÉRIEURE  
DE LA BANDE DES 6 GHz**

(Question 136/9)

(1959-1963-1966-1982-1986-1990-1992)

Le CCIR,

*considérant*

- a) que, dans certains cas, il est souhaitable de pouvoir interconnecter aux fréquences radioélectriques, sur des circuits internationaux, des faisceaux hertziens fonctionnant dans la bande des 6 GHz;
- b) que, dans une bande de 500 MHz de largeur, il peut être souhaitable d'interconnecter jusqu'à huit canaux radioélectriques aller et huit canaux radioélectriques retour;
- c) que l'on peut réaliser des économies si au moins quatre canaux aller et quatre canaux retour peuvent être interconnectés dans les systèmes dont chacun utilise des antennes communes émission-réception;
- d) que bien des effets perturbateurs pourraient être réduits notablement par une disposition judicieuse des fréquences radioélectriques dans les faisceaux hertziens comportant plusieurs canaux radioélectriques;
- e) que l'utilisation de certains types de modulation permet d'utiliser les dispositions des canaux radioélectriques définies pour les systèmes analogiques à 1 800 voies téléphoniques, pour la transmission numérique avec un débit binaire de l'ordre de 140 Mbit/s par canal ou aux débits de la hiérarchie numérique synchrone;
- f) que, pour ces faisceaux hertziens numériques, on peut faire des économies supplémentaires en aménageant jusqu'à huit canaux aller et huit canaux retour sur une seule antenne;
- g) que, dans certains cas, il peut être souhaitable d'intercaler des canaux radioélectriques additionnels avec ceux de la disposition principale;
- h) que l'on peut souhaiter interconnecter plus de huit canaux radioélectriques aller et huit canaux radioélectriques retour ayant chacun une capacité nettement inférieure à 1 800 voies téléphoniques;
- j) qu'il est très souhaitable de pouvoir exploiter également des systèmes comprenant à la fois des canaux radioélectriques analogiques et numériques sur la même artère,

*recommande*

**1.** que la disposition préférée des canaux radioélectriques pour huit canaux aller et huit canaux retour au maximum, chaque canal étant soit un canal analogique comportant 1 800 voies téléphoniques ou leur équivalent, soit un canal numérique d'une capacité de l'ordre de 140 Mbit/s, ou fonctionnant aux débits de la hiérarchie numérique synchrone (Note 7), utilisant des fréquences de la partie inférieure de la bande des 6 GHz, soit celle qui est indiquée dans la Fig. 1 et qu'elle soit obtenue comme suit:

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

---

\* Cette Recommandation s'applique seulement aux faisceaux hertziens en visibilité directe ou proches de la visibilité directe.

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

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

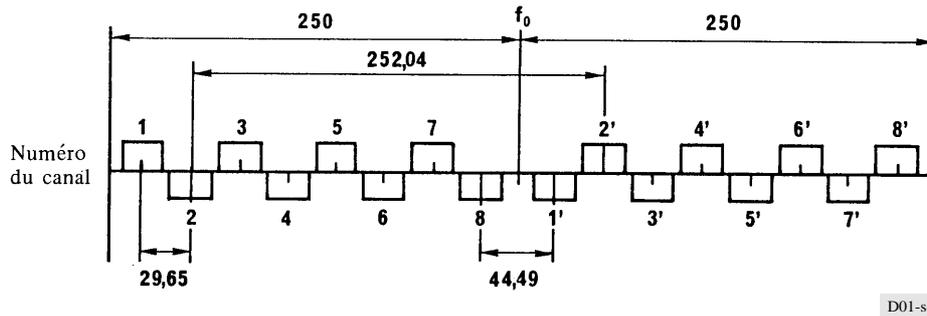
$$\text{moitié supérieure de la bande: } f'_n = f_0 - 7,41 + 29,65 n$$

où:

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

FIGURE 1

**Disposition des canaux radioélectriques pour les interconnexions internationales  
des faisceaux hertziens fonctionnant dans la bande des 6 GHz  
(Fréquences en MHz)**



D01-sc

- que, sur le tronçon 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 de la bande;
- que les canaux aller et retour sur un tronçon donné utilisent de préférence les polarisations indiquées ci-dessous:

	<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'

La disposition suivante des polarisations peut également être utilisée après accord entre les administrations intéressées:

	<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'

- que, si l'on utilise des antennes communes émission-réception à double polarisation et que l'on transmette au maximum quatre canaux radioélectriques sur une seule antenne, les fréquences des canaux soient choisies en utilisant la combinaison  $n = 1, 3, 5$  et  $7$  dans chacune des deux moitiés de la bande ou la combinaison  $n = 2, 4, 6$  et  $8$  dans chacune des deux moitiés de la bande (Note 2);
- que, dans le cas où il serait nécessaire d'utiliser des canaux radioélectriques additionnels intercalés dans ceux de la disposition principale, les valeurs des fréquences centrales de ces canaux radioélectriques soient inférieures de 14,825 MHz à celles des fréquences correspondantes des canaux principaux; dans le cas des faisceaux hertziens à 1 800 voies, ou leur équivalent, et des faisceaux hertziens numériques de grande capacité, il peut être impossible, dans la pratique, d'utiliser des fréquences intercalées, en raison de la largeur de bande des porteuses modulées;
- d'utiliser sur la même artère jusqu'à 16 canaux radioélectriques aller et 16 canaux radioélectriques retour ayant chacun une capacité inférieure ou égale à 600 voies téléphoniques, si les canaux radioélectriques additionnels sont utilisés en même temps que ceux de la disposition principale; on devrait utiliser alternativement des polarisations différentes pour les canaux radioélectriques voisins de la même moitié de la bande (Note 3);

7. que la valeur de la fréquence centrale préférée soit de 6 175,0 MHz. D'autres fréquences centrales peuvent être utilisées après accord entre les administrations intéressées.

*Note 1* – La disposition des fréquences radioélectriques indiquée sur la Fig. 1 convient pour une fréquence intermédiaire de 70 MHz (voir la Recommandation 403). Elle convient aussi pour une fréquence intermédiaire de 74,12965 MHz qui permet, si on le désire, d'utiliser un oscillateur commun (14,82593 MHz) pour produire toutes les fréquences des oscillateurs locaux du faisceau hertzien.

*Note 2* – Si l'on utilise des antennes communes émission-réception et que l'on transmet au maximum quatre canaux radioélectriques sur une seule antenne, les fréquences des canaux peuvent être choisies d'un commun accord entre les administrations en utilisant la combinaison  $n = 1, 3, 5$  et  $7$  dans la partie inférieure de la bande et  $n = 2, 4, 6$  et  $8$  dans la partie supérieure de la bande. Si une deuxième antenne semblable est utilisée pour quatre autres canaux, les fréquences des canaux peuvent être choisies en adoptant la combinaison  $n = 2, 4, 6$  et  $8$  dans la partie inférieure de la bande et  $n = 1, 3, 5$  et  $7$  dans la partie supérieure de la bande, mais si l'on n'a besoin que de trois canaux supplémentaires, les fréquences des canaux peuvent être choisies en adoptant la combinaison  $n = 2, 4$  et  $6$  dans la partie inférieure de la bande et  $n = 3, 5$  et  $7$  dans la partie supérieure, cela afin d'éviter les difficultés que présente la séparation des fréquences  $8$  et  $1'$ .

*Note 3* – Le fonctionnement avec une seule antenne permet de transmettre sept canaux aller et sept canaux retour dans le cas de la disposition préférée de la polarisation des canaux et huit canaux aller et huit canaux retour basés sur l'autre disposition de la polarisation des canaux.

*Note 4* – L'objet principal de cette Recommandation est de faciliter l'interconnexion internationale des faisceaux hertziens à grande capacité. Il y a donc lieu de noter que l'utilisation des deux dispositions de canaux, principale et intercalée, sur une artère, limiterait l'établissement de systèmes d'une capacité de 1 800 voies téléphoniques utilisant la modulation analogique, ou leur équivalent, et l'établissement de canaux numériques de grande capacité, sur cette artère.

*Note 5* – Dans la Fédération de Russie, on utilise dans la bande de fréquences 5 925-6 425 MHz et pour des systèmes ayant une capacité de 1 800 voies téléphoniques ou leur équivalent, une disposition des canaux radioélectriques conforme au schéma indiqué dans la Recommandation 497, Fig. 1. La valeur de la fréquence de référence  $f_0$  est alors 6 172 MHz.

*Note 6* – Il convient de noter que certaines administrations utilisent une disposition des canaux radioélectriques conforme à la Recommandation 635 (la fréquence de référence de 4 200 MHz étant remplacée par 6 425 MHz) dans la bande de fréquences 5 925-6 425 MHz pour les faisceaux hertziens numériques de grande capacité, celle-ci pouvant atteindre 200 Mbit/s environ (voir l'Annexe 1).

*Note 7* – 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

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

#### 1. Dispositions de canaux radioélectriques dans le même canal à espacement de 90 MHz pour la partie inférieure de la bande des 6 GHz

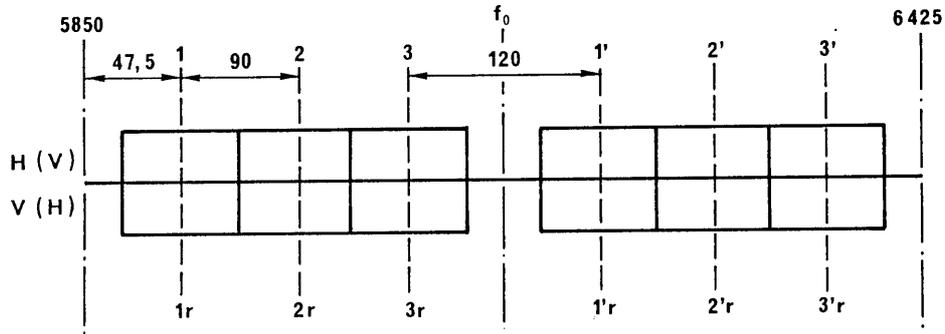
La disposition des canaux radioélectriques donnée à la Fig. 2 pour la bande de fréquences 5 850-6 425 MHz repose sur l'utilisation de systèmes à 140 Mbit/s axés sur la modulation de phase quadrivalente (MDP-4) à largeur de bande réduite.

#### 2. Disposition des canaux radioélectriques avec espacement de 60/80 MHz pour la bande des 6 GHz

Le Tableau 1 décrit des dispositions de canaux radioélectriques pour la bande 5 925-6 425 MHz utilisées pour les systèmes MAQ-16 ou MAQ-256. Des informations détaillées sur les applications indiquées dans le Tableau 1 sont données dans la Recommandation 635.

FIGURE 2

**Disposition des canaux radioélectriques  
pour la partie inférieure de la bande des 6 GHz**  
(Fréquences en MHz)



$f_0$  (fréquence centrale) = 6 137,5 MHz  
 Rapidité de modulation = 74 MBd  
 $X = 1,22$     $Y = 1,62$     $Z = 0,64$

D02-sc

TABLEAU 1

**Dispositions des canaux radioélectriques pour la bande des 6 GHz**

Modulation (capacité par canal)	MAQ-16 (200 Mbit/s)	MAQ-16 (155,52 Mbit/s) MAQ-256 (311,04 Mbit/s)	MAQ-256 (311,04 Mbit/s)
Bande de fréquences (MHz)	5 925-6 425	5 925-6 425	5 925-6 425
Fréquence centrale de la bande $f_0$ (MHz)	6 175	6 175	6 175
Fréquence centrale des porteuses $f_n$ (MHz)	$f_0 \pm (50 + 80 n)$ $n = 0, 1, 2$	$f_0 \pm 20 n$ $n = 1, 2, \dots, 12$	$f_0 \pm (15 + 10 n)$ $n = 0, 1, \dots, 23$
Entrelacement ou même canal	Même canal	Même canal	Même canal
Méthode de transmission	Méthode de transmission à une seule porteuse	Méthode de transmission à 3 porteuses (largeur de bande de 20 MHz par porteuse)	Méthode de transmission à 6 porteuses (largeur de bande de 10 MHz par porteuse)
Nombre de canaux	6	8	8
Largeur des canaux $X_S$ (MHz) $X$	80 1,6	60 1,54	60 1,54
Espacement-milieu de bande $Y_S$ (MHz) $Y$	100 2,0	80 2,06	80 2,06
Bande de garde $Z_S$ (MHz) $Z$	40 0,8	30 0,77	30 0,77