

**DECISION N° 053 /ARCEP/DG/24****Portant plans de dispositions des canaux dans les bandes de fréquences exploitées par les systèmes hertziens fixes utilisés pour les liaisons du service fixe point à point (Faisceaux Hertziens)****LE DIRECTEUR GENERAL DE L'AUTORITE DE REGULATION DES COMMUNICATIONS ELECTRONIQUES ET DES POSTES**

Sur rapport conjoint du Directeur du Spectre Radiofréquences et du Directeur Juridique et Protection des Consommateurs,

Vu la loi n°2012-018 du 17 décembre 2012 sur les communications électroniques modifiée par la loi n°2013-003 du 19 février 2013 ;

Vu le décret n°2023-040/PR du 05 avril 2023 fixant les taux, les modalités de recouvrement et d'affectation des frais et redevances dus par les opérateurs et exploitants de réseaux et services de communications électroniques, les fournisseurs d'équipements et terminaux et les installateurs d'équipements radioélectriques ;

Vu le décret n°2022-030/PR du 16 mars 2022 portant plan national d'attribution des bandes de fréquences radioélectriques (PNAF) ;

Vu le décret n°2022-020/PR du 23 février 2022 fixant les modalités de protection des personnes contre les effets des champs électriques, magnétiques et électromagnétiques provenant des rayonnements non ionisants ;

Vu le décret n°2020-085/PR du 15 octobre 2020 portant nomination du directeur général de l'Autorité de Régulation des Communications Électroniques et des Postes (ARCEP) ;

Vu le décret n°2015-091/PR du 27 novembre 2015 portant organisation et fonctionnement de l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes, modifié par le décret n°2022-100/PR du 7 octobre 2022 ;

Vu la décision n°2001-001/ART&P/CD du 5 septembre 2001 relative aux modalités de gestion et de surveillance du spectre des fréquences radioélectriques ;

Vu la décision n°2001-002/ART&P/CD du 5 septembre 2001 relative à l'agrément des équipements terminaux, des installateurs desdits équipements et des installations radioélectriques ;

Considérant les recommandations de l'Union Internationale des Télécommunications (UIT) sur les plans de dispositions de canaux dans les bandes FH ;

Considérant les nécessités de services,

DECIDE

Article 1^{er} : Objet

La présente décision a pour objet de fixer les plans de disposition des canaux dans les bandes de fréquences exploitées par les systèmes hertziens fixes (Fixe Wireless System) utilisés pour les liaisons du service fixe point à point, encore appelés faisceaux hertziens pour des besoins communs et civils.

Article 2 : Champ d'application

Les plans de disposition des canaux fixés par la présente décision concernent les bandes de fréquences suivantes :

- la bande de 6 GHz ;
- la bande de 7 GHz ;
- la bande de 8 GHz ;
- la bande de 11 GHz ;
- la bande de 13 GHz ;
- la bande de 15 GHz ;
- la bande de 18 GHz ;
- la bande de 23 GHz ;
- la bande de 70/80 GHz.

Article 3 : Définitions

Au sens de la présente décision, on entend par :

Attribution d'une bande de fréquences : inscription dans le tableau d'attribution des bandes de fréquences, d'une bande de fréquences déterminée, aux fins de son utilisation par un ou plusieurs services ;

Assignation (d'une fréquence ou d'un canal radioélectrique) : autorisation accordée à un opérateur d'utiliser une ou plusieurs fréquences selon des conditions spécifiées ;

Bande de fréquences : un ensemble continu de fréquences contiguës ;

Faisceau hertzien : Système de transmission des signaux radioélectriques établi entre deux sites géographiques fixes ;

Radiocommunications : communications réalisées à l'aide d'ondes radioélectriques ;

Règlement des Radiocommunications : manuel publié par l'Union Internationale des Télécommunications contenant les recommandations relatives à la radiocommunication qui définit le service de radiocommunication comme un service impliquant la transmission, l'émission ou la réception d'ondes radioélectriques à des fins spécifiques de télécommunications ;

Spectre de fréquences radioélectriques : ensemble de bandes de fréquences radioélectriques ;

Station radioélectrique : un ou plusieurs émetteurs ou récepteurs ou un ensemble d'émetteurs et de récepteurs pour assurer un service de radiocommunication en un emplacement donné.

Les autres termes utilisés dans le présent décret ont la signification que leur confère la LCE.

Article 4 : Dispositions des canaux radioélectriques des faisceaux hertziens dans les bandes de fréquences

Les modalités d'exploitation des bandes de fréquences concernées ainsi que les plans de disposition des différents canaux radioélectriques des faisceaux hertziens sont précisés en annexe de la présente décision.

Article 5 : Régularisation des systèmes hertziens fixes et existants

Les exploitants de systèmes hertziens utilisant actuellement des dispositions autres que celles sus prévues par la présente décision doivent procéder dans un délai de six (06) mois à la régularisation de de leur situation.

Article 6 : Mise en conformité

Afin de permettre une migration effective vers les nouvelles dispositions, toute nouvelle assignation d'un canal à un exploitant par l'Autorité de régulation donnera lieu au retrait de l'assignation d'un canal dans une bande de même valeur. Les stations exploitant le canal retiré devront ainsi être configurées conformément aux nouvelles dispositions.

En tout état de cause, les stations radioélectriques déployées avec les dispositions non conformes à la présente décision devront faire l'objet d'un réaménagement dans un délai de six (06) mois à compter de la date de signature de la présente décision.

Article 7 : Mise à dispositions des données

Sans préjudice des dispositions de la décision n°013/ART&P/DG/20 du 20 janvier 2020 relative à l'obligation de communication systématique de données par les opérateurs de réseaux et services de communications électroniques ouverts au public et des stipulations des cahiers des charges, les exploitants de systèmes hertziens mettent à la disposition de

l'Autorité de régulation, annuellement les données actualisées sur leurs liaisons FH au plus tard le 31 janvier suivant la fin de l'année.

Le canevas des données à fournir est défini par l'Autorité de régulation et mis à la disposition de chaque exploitant lors de l'assignation de fréquences radioélectriques pour l'établissement des liaisons FH. Il est également publié sur le site internet de l'Autorité de régulation.

Article 8 : Annexe

L'annexe fait partie intégrante de la présente décision.

Article 9 : Entrée en vigueur

La présente décision prend effet à compter de la date de sa signature.

Fait à Lomé, le 08 AVR 2024



Michel Yaovi GALLEY

ANNEXE

1. Dispositions des canaux radioélectriques des faisceaux hertziens dans la bande des 6 GHz

1.1. Conditions d'exploitation

Cette bande est utilisée pour les bonds dont la longueur minimum est de trente (30) km. La zone de coordination autour de la station pour les calculs d'interférences est de 50 km avec un rapport de protection de 60 dB pour les cocanaux et 30 dB pour les canaux adjacents.

1.2. Plan de dispositions des canaux radioélectriques des faisceaux hertziens dans la bande 6,425 – 7,125 GHz

1.2.1. La disposition des canaux radioélectriques pour huit (08) canaux aller et huit (08) canaux retour avec un espacement entre canaux de 40 MHz est celle indiquée dans la figure 6a et elle est obtenue comme suit :

- moitié inférieure de la bande F_n [MHz] = $6770 - 350 + 40n$
- moitié supérieure de la bande F'_n [MHz] = $6770 - 10 + 40n$

où n ($n=1$ à 8) est le numéro de canal et F_n et F'_n sont les fréquences centrales des canaux appariés.

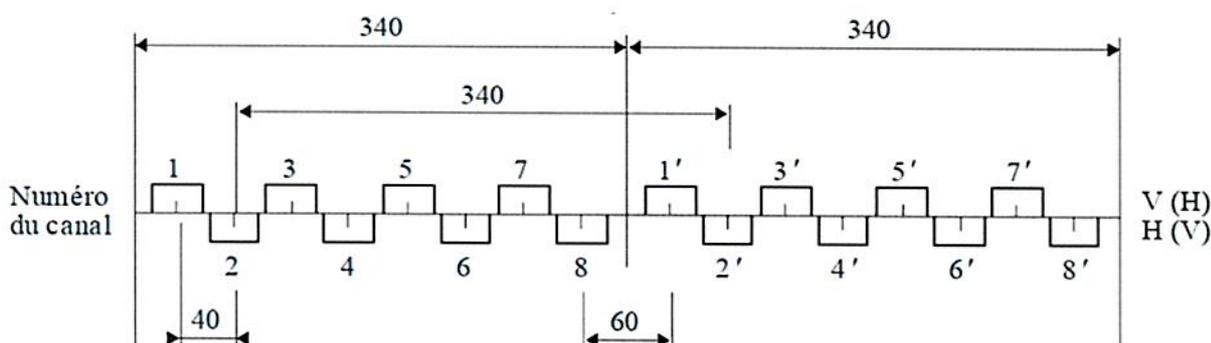


Figure 6a : Disposition des canaux dans la bande 6 425 – 7 125 MHz

1.2.2. Cette disposition de canaux, conforme à la recommandation UIT-R F.384-11, est utilisée par les systèmes de grande capacité (débit binaire de l'ordre de 140 Mbit/s ou des débits binaires de la SDH pour chaque canal).

1.2.3. Néanmoins, des systèmes de moyenne et de petite capacité peuvent également être déployés dans cette bande. Dans ce cas, on peut obtenir des dispositions de canaux radioélectriques avec un espacement entre canaux de 20 MHz, 10 MHz et 5 MHz en intercalant des canaux additionnels entre ceux de la disposition principale de 40 MHz.

1.2.4. Lorsque les caractéristiques de l'équipement et du réseau le permettent, la réutilisation des fréquences dans le même canal peut être possible avec l'accord de l'Autorité de Régulation pour améliorer l'efficacité spectrale.

2. Disposition des canaux radioélectriques des faisceaux hertziens dans la bande des 7 GHz

2.1. Subdivision de la bande des 7 GHz

Cette bande est subdivisée en deux (02) sous-bandes :

- une sous-bande inférieure allant de 7 125 MHz à 7 425 MHz ;
- une sous-bande supérieure allant de 7 425 MHz à 7 725 MHz.

Cette bande est utilisée pour les bonds dont la longueur minimum est de vingt (20) km. La zone de coordination autour de la station pour les calculs d'interférences est de 40 km avec un rapport de protection positif de 60dB pour les cocanaux et 30dB pour les canaux adjacents.

2.2. Plan de disposition des canaux radioélectriques des faisceaux hertziens dans la sous-bande 7125 MHz - 7425 MHz

2.2.1. La disposition des canaux radioélectriques pour cinq (05) canaux aller et cinq (05) canaux retour avec un espacement entre canaux de 28 MHz est celle indiquée dans la figure 7b et elle est obtenue comme suit :

- moitié inférieure de la bande F_n [MHz] = $7275 - 164,5 + 28n$
- moitié supérieure de la bande F'_n [MHz] = $7275 - 3,5 + 28n$

où n ($n=1$ à 5) est le numéro de canal et F_n et F'_n sont les fréquences centrales des canaux appariés.

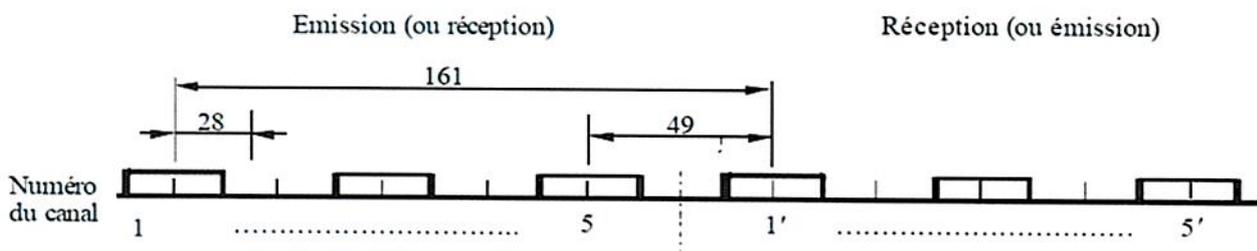


Figure 7b : Disposition des canaux dans la bande 7 125 – 7 425 MHz (28 MHz)

2.2.2. Cette disposition de canaux, conforme à la recommandation UIT-R F.385-10, est utilisée par les systèmes de grande capacité (débit binaire de l'ordre de 140 Mbit/s ou des débits binaires de la SDH pour chaque canal).

2.2.3. Des systèmes de moyenne capacité (34 Mbits/s) peuvent néanmoins être déployés dans cette sous-bande. Dans ce cas, la disposition des canaux radioélectriques pour dix (10) canaux aller et dix (10) canaux retour avec un espacement entre canaux de 14 MHz est celle indiquée dans la figure 7c et elle est obtenue comme suit :

- moitié inférieure de la bande F_n [MHz] = $7275 - 157,5 + 14 n$
- moitié supérieure de la bande F'_n [MHz] = $7275 + 3,5 + 14 n$

où n (n=1 à 10) est le numéro de canal et F_n et F'_n sont les fréquences centrales des canaux appariés.

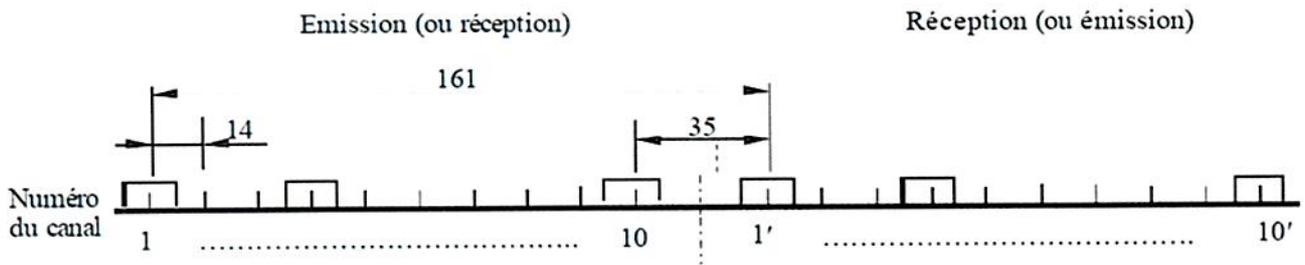


Figure 7c : Disposition des canaux dans la bande 7 125 – 7 425 MHz (14 MHz)

2.2.4. Des systèmes de petite capacité (2 à 8 Mbits/s) peuvent également être déployés dans cette sous-bande. Dans ce cas, la disposition des canaux radioélectriques pour vingt (20) canaux aller et vingt (20) canaux retour avec un espacement entre canaux de 7 MHz est celle indiquée dans la figure 7d et elle est obtenue comme suit :

- moitié inférieure de la bande F_n [MHz] = $7275 - 154 + 7 n$
- moitié supérieure de la bande F'_n [MHz] = $7275 + 7 + 7 n$

où n (n=1 à 20) est le numéro de canal et F_n et F'_n sont les fréquences centrales des canaux appariés.

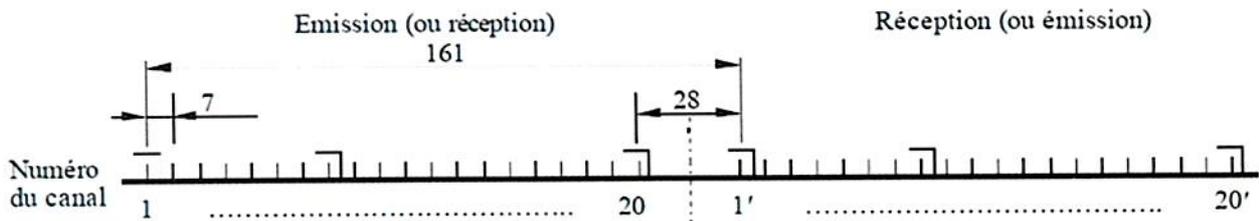


Figure 7d : Disposition des canaux dans la bande 7 125 – 7 425 MHz (7 MHz)

2.3. Plan de disposition des canaux radioélectriques des faisceaux hertziens dans la sous-bande 7425 – 7725 MHz

2.3.1. La disposition des canaux radioélectriques pour cinq (05) canaux aller et cinq (05) canaux retour avec un espacement entre canaux de 28 MHz est celle indiquée dans la figure 7e et elle est obtenue comme suit :

- moitié inférieure de la bande F_n [MHz] = $7575 - 164,5 + 28 n$
- moitié supérieure de la bande F'_n [MHz] = $7575 - 3,5 + 28 n$

où n (n=1 à 5) est le numéro de canal et F_n et F'_n sont les fréquences centrales des canaux appariés.

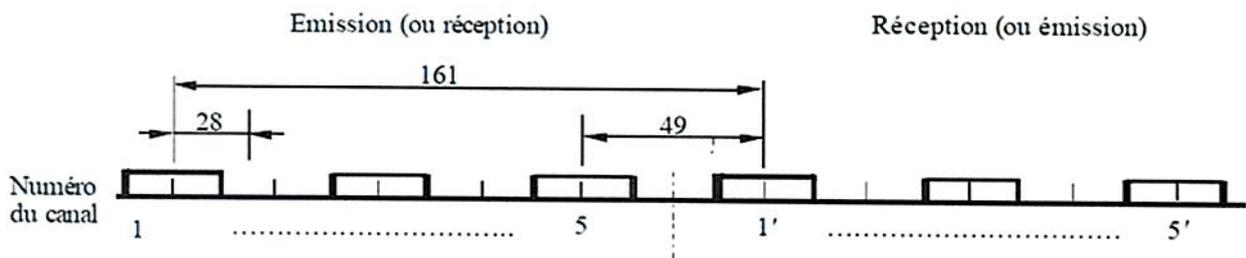


Figure 7e : Disposition des canaux dans la bande 7 425 – 7 725 MHz (28 MHz)

2.3.2. Cette disposition de canaux, conforme à la recommandation UIT-R F.385-10, est utilisée par les systèmes de grande capacité (débit binaire de l'ordre de 140 Mbit/s ou des débits binaires de la SDH pour chaque canal).

2.3.3. Des systèmes de moyenne capacité (34 Mbits/s) peuvent néanmoins être déployés dans cette sous-bande. Dans ce cas, la disposition des canaux radioélectriques pour dix (10) canaux aller et dix (10) canaux retour avec un espacement entre canaux de 14 MHz est celle indiquée dans la figure 7f et elle est obtenue comme suit :

- moitié inférieure de la bande F_n [MHz] = $7575 - 157,5 + 14 n$
- moitié supérieure de la bande F'_n [MHz] = $7575 + 3,5 + 14 n$

où n ($n=1$ à 10) est le numéro de canal et F_n et F'_n sont les fréquences centrales des canaux appariés.

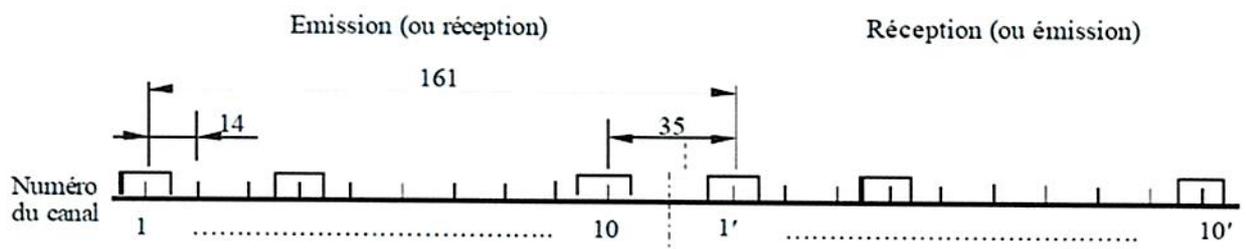


Figure 7f : Disposition des canaux dans la bande 7 425 – 7 725 MHz (14 MHz)

2.3.4. Des systèmes de petite capacité (2 à 8 Mbits/s) peuvent également être déployés dans cette sous-bande. Dans ce cas, la disposition des canaux radioélectriques pour vingt (20) canaux aller et vingt (20) canaux retour avec un espacement entre canaux de 7 MHz est celle indiquée dans la figure 7g et elle est obtenue comme suit :

- moitié inférieure de la bande F_n [MHz] = $7575 - 154 + 7 n$
- moitié supérieure de la bande F'_n [MHz] = $7575 + 7 + 7 n$

où n ($n=1$ à 20) est le numéro de canal et F_n et F'_n sont les fréquences centrales des canaux appariés.

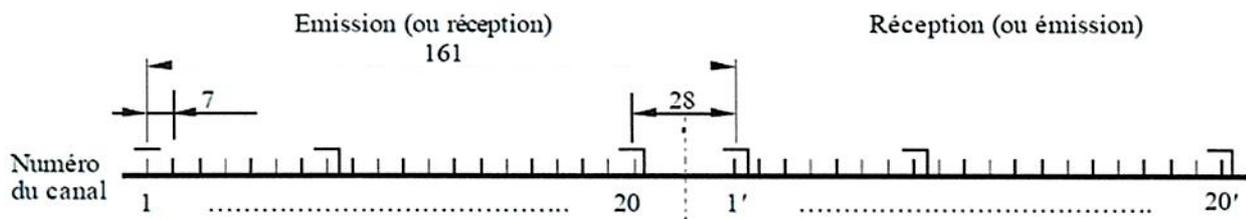


Figure 7g : Disposition des canaux dans la bande 7 425 – 7 725 MHz (7 MHz)

3. Dispositions des canaux radioélectriques des faisceaux hertziens dans la bande des 8 GHz

3.1. Subdivision de la bande des 8 GHz

Cette bande est subdivisée en deux (02) sous-bandes :

- une sous-bande inférieure allant de 7 725 MHz à 8 275 MHz ;
- une sous-bande supérieure allant de 8 275 MHz à 8 500 MHz.

Cette bande est utilisée pour les bonds dont la longueur minimum est de quinze (15) km. La zone de coordination autour de la station pour les calculs d'interférences est de 20 km avec un rapport de protection positif de 60 dB pour les cocanaux et 58 dB pour les canaux adjacents.

3.2. Plan de dispositions des canaux radioélectriques des faisceaux hertziens dans la sous-bande 7725 – 8275 MHz

3.2.1. La disposition des canaux radioélectriques pour huit (08) canaux aller et huit (08) canaux retour avec un espacement entre canaux de 29,65 MHz est celle indiquée dans la figure 8h et elle est obtenue comme suit :

- moitié inférieure de la bande F_n [MHz] = 8000 – 281,95 + 29,65 n
- moitié supérieure de la bande F'_n [MHz] = 8000 + 29,37 + 29,65 n

où n (n=1 à 8) est le numéro de canal et F_n et F'_n sont les fréquences centrales des canaux appariés.

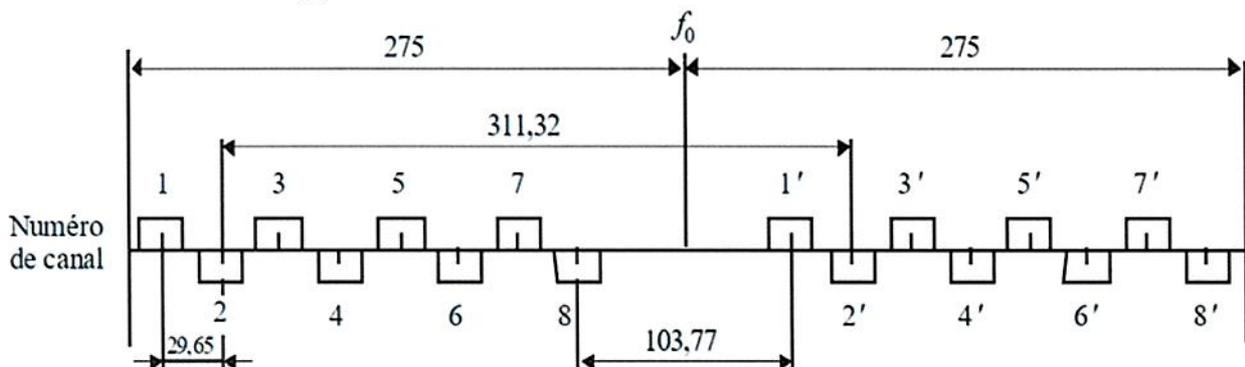


Figure 8h : Disposition des canaux dans la bande 7 725 – 8 275 MHz (1)

3.2.2. Cette disposition de canaux, conforme à la recommandation UIT-R F.386-9, est utilisée par les systèmes de grande capacité (débit binaire de l'ordre de 140 Mbit/s ou des débits binaires de la SDH pour chaque canal).

3.2.3. Lorsque les caractéristiques de l'équipement et du réseau le permettent, la réutilisation des fréquences dans le même canal présenté dans la figure 8i peut être utilisée, avec l'accord de l'Autorité de Régulation, pour améliorer l'efficacité spectrale.

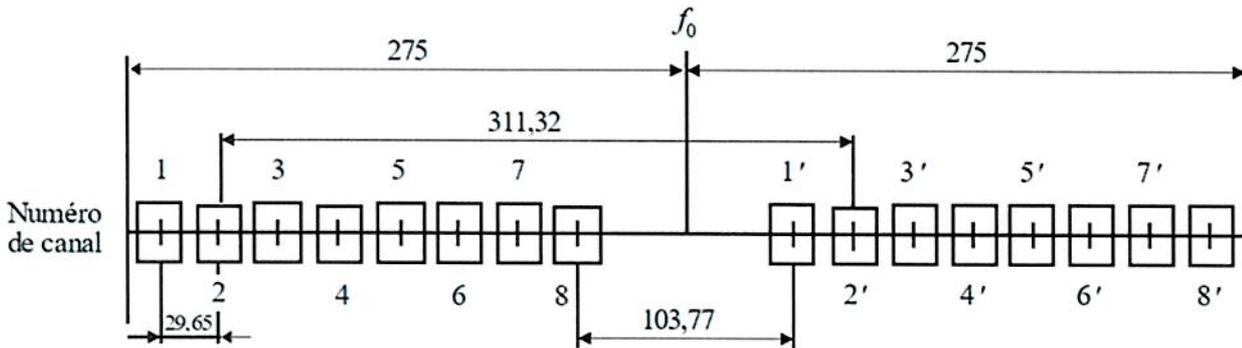


Figure 8i : Disposition des canaux dans la bande 7 725 – 8 275 MHz (2)

3.3. Plan de disposition des canaux radioélectriques des faisceaux hertziens dans la sous-bande 8275 – 8500 MHz

3.3.1. La disposition des canaux radioélectriques pour six (06) canaux aller et six (06) canaux retour avec un espacement entre canaux de 14 MHz est celle indiquée dans la figure 8j et elle est obtenue comme suit :

- moitié inférieure de la bande F_n [MHz] = 8387,5 – 108,5 + 14 n
- moitié supérieure de la bande F'_n [MHz] = 8387,5 + 10,5 + 14 n

où n (n=1 à 6) est le numéro de canal et F_n et F'_n sont les fréquences centrales des canaux appariés.

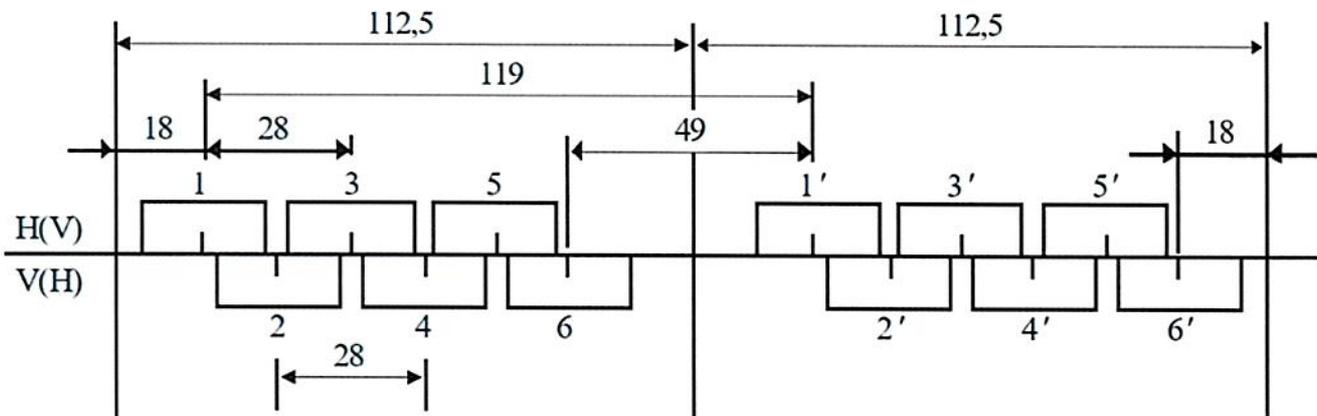


Figure 8j : Disposition des canaux dans la bande 8 275 – 8 500 MHz (14 MHz)

3.3.2. Cette disposition de canaux, conforme à la recommandation UIT-R F.386-9, est utilisée par les systèmes de moyenne capacité (débit binaire de l'ordre de 34 Mbit/s pour chaque canal).

3.3.3. Des systèmes de petite capacité (2 à 8 Mbits/s) peuvent néanmoins être déployés dans cette sous-bande. Dans ce cas, la disposition des canaux radioélectriques est conforme à celle qui est représenté à la figure 8k, en ajoutant des canaux intercalés à 7 MHz de la façon suivante :

- moitié inférieure de la bande F_n [MHz] = $8387,5 - 108,5 + 7 n$
- moitié supérieure de la bande F'_n [MHz] = $8387,5 + 17,5 + 7 n$

où n ($n=1$ à 12) est le numéro de canal et F_n et F'_n sont les fréquences centrales des canaux appariés.

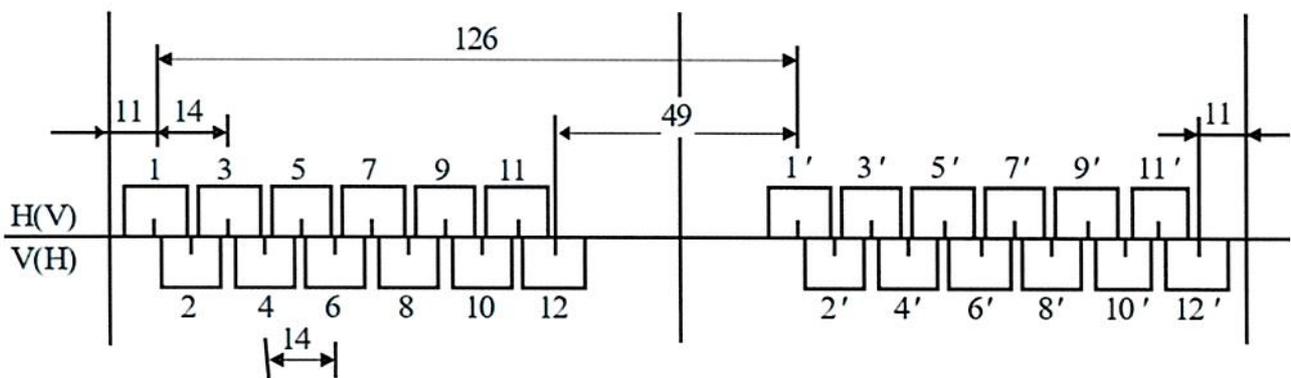


Figure 8k : Disposition des canaux dans la bande 8 275 – 8 500 MHz (7 MHz)

4. Disposition des canaux radioélectriques des faisceaux hertziens dans la bande des 11 GHz

4.1. Conditions d'exploitation

Cette bande est utilisée pour les bonds de faisceaux hertziens à partir de dix (10) km. La zone de coordination autour de la station pour les calculs d'interférences est de 15 km avec un rapport de protection positif de 60 dB pour les cocanaux et 30 dB pour les canaux adjacents.

4.2. Plan de disposition des canaux radioélectriques des faisceaux hertziens dans la bande 10,7 – 11,7 GHz

4.2.1. La disposition des canaux radioélectriques pour douze (12) canaux aller et douze (12) canaux retour avec un espacement entre canaux de 40 MHz est celle indiquée dans la figure 11l et elle est obtenue comme suit :

- moitié inférieure de la bande F_n [MHz] = $11200 - 525 + 40 n$
- moitié supérieure de la bande F'_n [MHz] = $11200 + 5 + 40 n$

où n ($n=1$ à 12) est le numéro de canal et F_n et F'_n sont les fréquences centrales des canaux appariés.

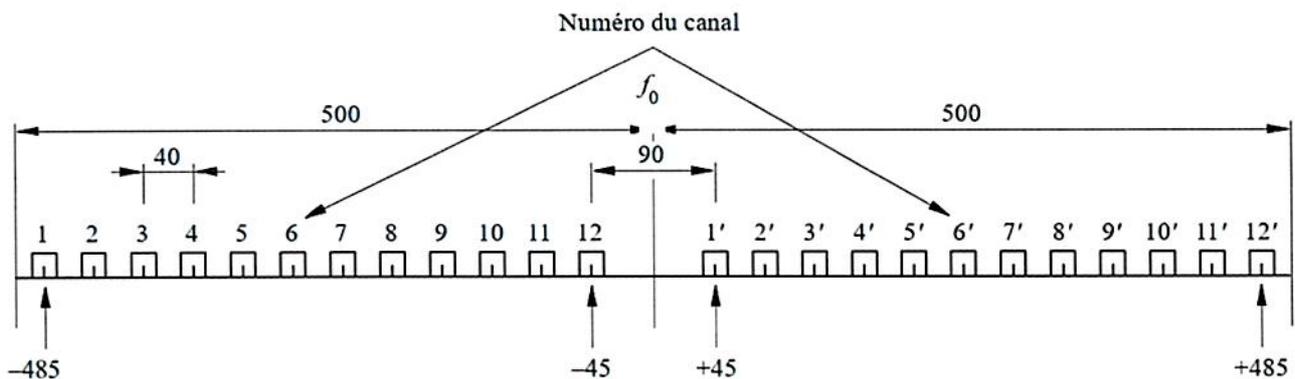


Figure 11l : Disposition des canaux dans la bande 10,7 – 11,7 GHz

4.2.2. Cette disposition de canaux, conforme à la recommandation UIT-R F.387-13, est utilisée par les systèmes de grande capacité (débit binaire de l'ordre de 140 Mbit/s ou des débits binaires de la SDH pour chaque canal).

4.2.3. Lorsque les caractéristiques de l'équipement et du réseau le permettent, la réutilisation des fréquences dans le même canal peut être utilisée, avec l'accord de l'Autorité de régulation, pour améliorer l'efficacité spectrale.

5. Disposition des canaux radioélectriques des faisceaux hertziens dans la bande des 13 GHz

5.1. Conditions d'exploitation

Cette bande est utilisée pour les bonds de faisceaux hertziens à partir de huit (08) km. La zone de coordination autour de la station pour les calculs d'interférences est de 18 km avec un rapport de protection positif de 60 dB pour les cocanaux et 55 dB pour les canaux adjacents.

5.2. Plan de disposition des canaux radioélectriques des faisceaux hertziens dans la bande 12,75 – 13,25 GHz

5.2.1. La disposition des canaux radioélectriques pour huit (08) canaux aller et huit (08) canaux retour avec un espacement entre canaux de 28 MHz est celle indiquée dans la figure 13m et elle est obtenue comme suit :

- moitié inférieure de la bande F_n [MHz] = $12996 - 259 + 28 n$
- moitié supérieure de la bande F'_n [MHz] = $12996 + 7 + 28 n$

où n ($n=1$ à 8) est le numéro de canal et F_n et F'_n sont les fréquences centrales des canaux appariés.

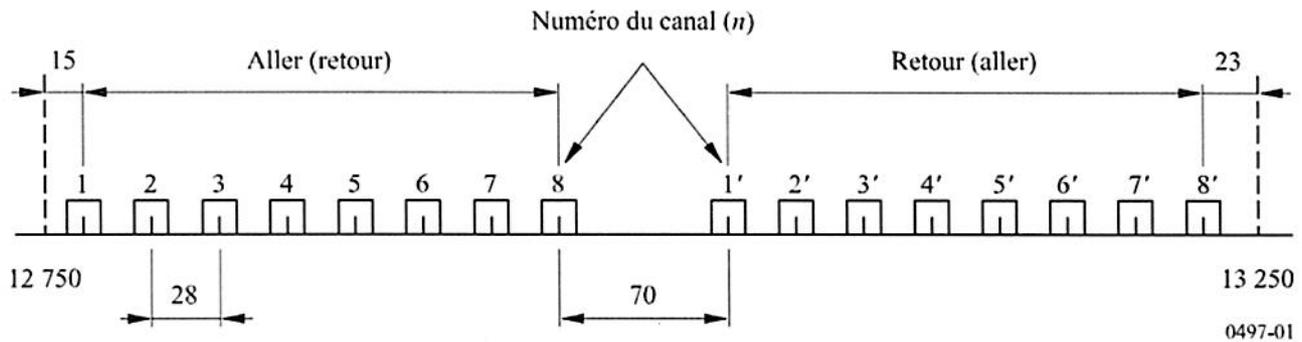


Figure 13m : Disposition des canaux dans la bande 12,75 – 13,25 GHz (28 MHz)

5.2.2. Cette disposition de canaux, conforme à la recommandation UIT-R F.497-7, est utilisée par les systèmes ayant une capacité de 34 Mbits/s ou plus (jusqu'à 140 Mbit/s) ou des débits binaires de la SDH pour chaque canal.

5.2.3. Des systèmes de capacité plus faible peuvent néanmoins être déployés dans cette bande avec des espacements entre canaux de 14 MHz ou 7 MHz. Dans ce cas, la disposition des canaux radioélectriques est dérivée de la disposition principale de la façon suivante :

- **Canaux de 14 MHz (cf. figure 13n)**

- moitié inférieure de la bande F_m [MHz] = $12996 - 280 + 28 n + 14 m$
- moitié supérieure de la bande F'_m [MHz] = $12996 - 14 + 28 n + 14 m$

où n est le numéro de canal dans la disposition principale, $m = 1$ ou $m = 2$ et F_m et F'_m sont les fréquences centrales des canaux appariés.

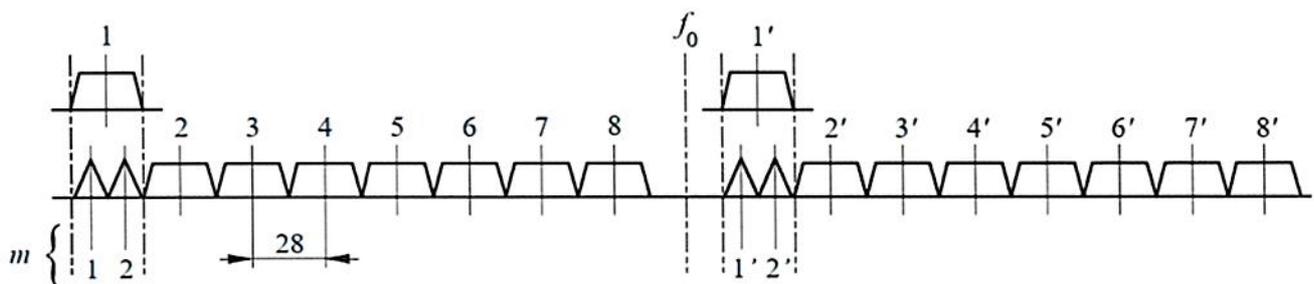


Figure 13n : Disposition des canaux dans la bande 12,75 – 13,25 GHz (14 MHz)

- **Canaux de 7 MHz (cf. figure 13o)**

- moitié inférieure de la bande F_m [MHz] = $12996 - 276.5 + 28 n + 7 m$
- moitié supérieure de la bande F'_m [MHz] = $12996 - 10.5 + 28 n + 7 m$

où n est le numéro de canal dans la disposition principale, $m = 1, 2, 3$ et 4 et F_m et F'_m sont les fréquences centrales des canaux appariés.

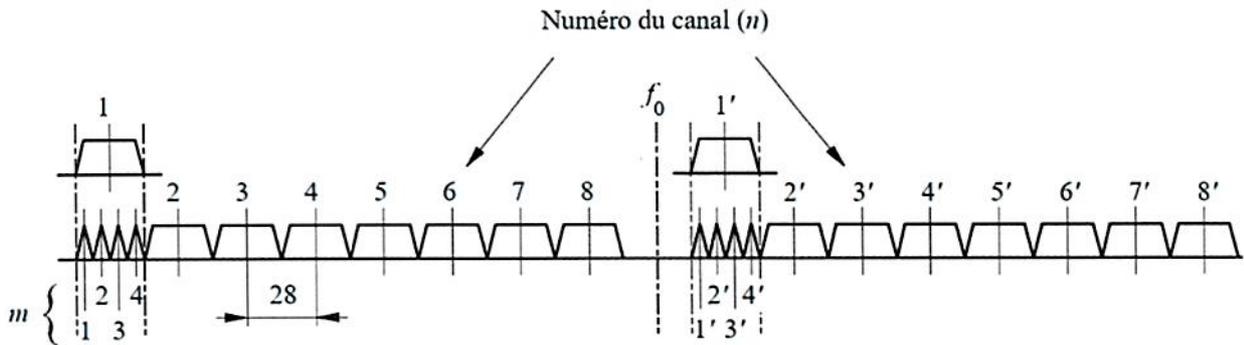


Figure 13o : Disposition des canaux dans la bande 12,75 – 13,25 GHz (7 MHz)

6. Disposition des canaux radioélectriques des faisceaux hertziens dans la bande des 15 GHz

6.1. Conditions d'exploitation

Cette bande est utilisée pour les bonds de faisceaux hertziens à partir de huit (08) km. La zone de coordination autour de la station pour les calculs d'interférences est de 18 km avec un rapport de protection positif de 60 dB pour les cocanaux et 55 dB pour les canaux adjacents.

6.2. Plan de disposition des canaux radioélectriques des faisceaux hertziens dans la bande 14,5 – 15,35 GHz

6.2.1. La disposition des canaux radioélectriques pour quinze (15) canaux aller et quinze (15) canaux retour avec un espacement entre canaux de 28 MHz est obtenue comme suit :

- moitié inférieure de la bande F_n [MHz] = 11 701 + 2786 + 28 n
- moitié supérieure de la bande F'_n [MHz] = 11 701 + 3626 - 28 (15 - n)

où n (n=1 à 15) est le numéro de canal et F_n et F'_n sont les fréquences centrales des canaux appariés.

6.2.2. Cette disposition de canaux, conforme à la recommandation UIT-R F.636-5, est utilisée par les systèmes de moyenne capacité.

6.2.3. Des systèmes de capacité plus faible peuvent néanmoins être déployés dans cette bande avec des espacements entre canaux de 7 ou 3,5 MHz. Dans ce cas, la disposition des canaux radioélectriques est dérivée de la disposition principale de la façon suivante :

- Canaux de 7 MHz

- moitié inférieure de la bande F_m [MHz] = 11 701 + 2768,5 + 28 n + 7 m
- moitié supérieure de la bande F'_m [MHz] = 11 701 + 3608,5 - 28 (15 - n) + 7 m

où n est le numéro de canal dans la disposition principale, m=1, 2, 3 ou 4 et F_m et F'_m sont les fréquences centrales des canaux appariés.

- Canaux de 3,5 MHz

- moitié inférieure de la bande F_m [MHz] = $11\,701 + 2770,25 + 28n + 3,5m$
- moitié supérieure de la bande F'_m [MHz] = $11\,701 + 3610,25 - 28(15 - n) + 3,5m$

où n est le numéro de canal dans la disposition principale, m(m=1 à 8) est le numéro de canal dans la disposition dérivée et F_m et F'_m sont les fréquences centrales des canaux appariés.

6.2.4. *Il est possible d'utiliser deux canaux adjacents quelconques de 7 MHz ci-dessus pour un système ayant besoin d'une largeur de bande de 14 MHz, la fréquence centrale étant située au point central de la distance entre les deux canaux adjacents de 7 MHz.*

7. Disposition des canaux radioélectriques des faisceaux hertziens dans la bande des 18 GHz

7.1. Conditions d'exploitation

Cette bande est utilisée pour les bonds de faisceaux hertziens compris entre 2 et 5 km. La zone de coordination autour de la station pour les calculs d'interférences est de 15 km avec un rapport de protection positif de 60 dB pour les cocanaux et 30 dB pour les canaux adjacents.

7.2. Plan de disposition des canaux radioélectriques des faisceaux hertziens dans la bande 17,7 – 19,7 GHz

7.2.1. *La disposition des canaux radioélectriques pour dix-sept (17) canaux aller et dix-sept (17) canaux retour avec un espacement entre canaux de 55 MHz est obtenue comme suit :*

- moitié inférieure de la bande F_n [MHz] = $18700 - 1000 + 55n$
- moitié supérieure de la bande F'_n [MHz] = $18700 + 10 + 55n$

où n (n=1 à 17) est le numéro de canal et F_n et F'_n sont les fréquences centrales des canaux appariés.

7.2.2. *Cette disposition de canaux, conforme à la recommandation UIT-R F.595-10, est une disposition cocanale utilisée par les systèmes de grande fonctionnant à des débits voisins de 140 Mbit/s ou STM-1 avec des méthodes de modulation à plusieurs états.*

7.2.3. *Des systèmes d'une capacité de l'ordre de 34 Mbits/s peuvent être déployés dans la disposition cocanale suivante :*

- moitié inférieure de la bande F_n [MHz] = $18700 - 1000 + 27,5 n$
- moitié supérieure de la bande F'_n [MHz] = $18700 + 10 + 27,5 n$

où n ($n=1$ à 35) est le numéro de canal et F_n et F'_n sont les fréquences centrales des canaux appariés.

7.2.4. *Pour les systèmes de faible capacité, les canaux de grande capacité 1, 1' et 2, 2' sont subdivisés sur une base de 1,75 ; 3,5 et 7 MHz de la façon suivante :*

Pour les systèmes exigeant un espacement entre canaux de 7 MHz, la disposition est la suivante :

- moitié inférieure de la bande F_n [MHz] = $18700 - 997 + 7 n$
- moitié supérieure de la bande F'_n [MHz] = $18700 + 13 + 7 n$

où n ($n=1$ à 18) est le numéro de canal et F_n et F'_n sont les fréquences centrales des canaux appariés.

Pour les systèmes exigeant un espacement entre canaux de 3,5 MHz, la disposition est la suivante :

- moitié inférieure de la bande F_n [MHz] = $18700 - 998,75 + 3,5 n$
- moitié supérieure de la bande F'_n [MHz] = $18700 + 11,25 + 3,5 n$

où n ($n=1$ à 37) est le numéro de canal et F_n et F'_n sont les fréquences centrales des canaux appariés.

Pour les systèmes exigeant un espacement entre canaux de 1,75 MHz, la disposition est la suivante :

- moitié inférieure de la bande F_n [MHz] = $18700 - 998,875 + 1,75 n$
- moitié supérieure de la bande F'_n [MHz] = $18700 + 12,125 + 1,75 n$

où n ($n=1$ à 74) est le numéro de canal et F_n et F'_n sont les fréquences centrales des canaux appariés.

7.2.5. *Dans les zones où le brouillage provenant d'autres services partageant la même bande empêche l'utilisation des canaux ci-dessus, les canaux de grande capacité 3, 3' et 4, 4' peuvent alternativement être subdivisés en canaux de 1,75 ; 3,5 et 7 MHz dont les fréquences centrales sont données par les mêmes formules.*

8. Disposition des canaux radioélectriques des faisceaux hertziens dans la bande des 23 GHz

8.1. Conditions d'exploitation

Cette bande est utilisée pour les bords de faisceaux hertziens compris entre 500m et 2 km. La zone de coordination autour de la station pour les calculs d'interférences est de

10 km avec un rapport de protection positif de 60 dB pour les cocanaux et 30 dB pour les canaux adjacents.

8.2. Plan de disposition des canaux radioélectriques des faisceaux hertziens dans la bande 21,2 – 23,6 GHz

8.2.1. *La disposition des canaux radioélectriques pour quarante (40) canaux aller et quarante (40) canaux retour avec un espacement entre canaux de 28 MHz est obtenue comme suit :*

- moitié inférieure de la bande F_n [MHz] = 22 400 – 1190 + 28 n
- moitié supérieure de la bande F'_n [MHz] = 22 400 – 1190 + 28 n + 1232

où n (n=1 à 40) est le numéro de canal et F_n et F'_n sont les fréquences centrales des canaux appariés.

8.2.2. *Cette disposition de canaux, conforme à la recommandation UIT-R F.637-4, est utilisée par les systèmes de moyenne capacité.*

8.2.3. *La bande peut également être subdivisée avec un espacement de porteuses de 14 MHz, 7 MHz, 3,5 MHz et 1.75 MHz.*

9. Disposition des canaux radioélectriques des faisceaux hertziens dans la bande des 70/80 GHz

9.1. Conditions d'exploitation

Cette bande est utilisée pour les bonds de faisceaux hertziens compris entre 500m et 3 km. La zone de coordination autour de la station pour les calculs d'interférences est de 10 km avec un rapport de protection positif de 60 dB pour les cocanaux et 30 dB pour les canaux adjacents.

9.2. Plan de disposition des canaux radioélectriques des faisceaux hertziens dans la bande 71 – 76 GHz / 81 – 86 GHz

9.2.1. *La disposition des canaux radioélectriques pour trente-huit (38) canaux aller et trente-huit (38) canaux retour avec un espacement de 125 MHz est obtenue comme suit :*

- moitié inférieure de la bande F_n [MHz] = 71 062.5 + 125 n
- moitié supérieure de la bande F'_n [MHz] = 81 062.5 + 125 n

où n (n=1 à 38) est le numéro de canal et F_n et F'_n sont les fréquences centrales des canaux appariés.

9.2.2. *La disposition des canaux radioélectriques pour dix-neuf (19) canaux aller et dix-neuf (19) canaux retour avec un espacement de 250 MHz est obtenue comme suit :*

- moitié inférieure de la bande F_n [MHz] = 71 000 + 250 n
- moitié supérieure de la bande F'_n [MHz] = 81 000 + 250 n

où n ($n=1$ à 19) est le numéro de canal et F_n et F'_n sont les fréquences centrales des canaux appariés.

9.2.3. *Cette disposition de canaux, conforme à la recommandation UIT-R F.2006 est utilisée par les systèmes de grande capacité.*

9.2.4. *La disposition des canaux radioélectriques pour neuf (09) canaux aller et neuf (09) canaux retour avec un espacement entre canaux de 500 MHz est obtenue comme suit :*

- moitié inférieure de la bande F_n [MHz] = $70\,875 + 500\,n$
- moitié supérieure de la bande F'_n [MHz] = $80\,875 + 500\,n$

où n ($n=1$ à 9) est le numéro de canal et F_n et F'_n sont les fréquences centrales des canaux appariés.

9.2.5. *La bande peut également être subdivisé avec un espacement des porteuses de 750 MHz et 1000 MHz*

10. RECAPITULATIF DES BANDES DE FREQUENCES DE TRANSMISSION PAR FAISCEAUX HERTZIENS AU TOGO

Bandes (GHz)	Sous-bande (MHz)	Espacement de canaux (MHz)	Ecart Duplex (MHz)	Nombre de canaux	Longueur minimale de bond (Km)	Débit (Mbits/s)	Références	Observations
6	6 425 - 7 125	40	340	8	30	≥ 140	Rec. UIT-R-384-11	Possibilité d'utiliser des espacements entre canaux de 20, 10 ou 5 MHz pour les systèmes de petite capacité
7	7 125 - 7 425	28	161	5	20	≥ 140	Rec. UIT-R-385-10	Possibilité d'utiliser des espacements entre canaux de 14 MHz et 7 MHz respectivement pour des systèmes de moyenne capacité (34 Mbits/s) et de petite capacité (2 à 8 Mbits/s)
	7 425 - 7 725	28	161	5	20		Rec. UIT-R-385-10	
8	7 725 - 8 275	29,65	311,32	8	15	≥ 140	Rec. UIT-R-386-9	Possibilité d'utiliser des espacements entre canaux de 7 MHz pour des systèmes de petite capacité (2 à 8 Mbits/s)
	8 275 - 8 500	14	119	6	15	≥ 34	Rec. UIT-R-386-9	
11	10 700 - 11 700	40	530	12	10	≥ 140	Rec. UIT-R-387-13	
13	12 750 - 13 250	28	266	8	8	≥ 140	Rec. UIT-R-497-7	Possibilité d'utiliser des espacements entre canaux de 14 MHz et 7 MHz respectivement pour des systèmes de moyenne et petite capacité
15	14 500 - 15 350	28	420	15	5		Rec. UIT-R-636-5	
18	17 700 - 19 700	55	1 010	17	3	≥ 140	Rec. UIT-R-595-11	Possibilité d'utiliser des espacements entre canaux de 27.5 MHz, 7 MHz, 3.5 MHz et 1.75 MHz
23	21 200 - 23 600	28	1 232	40	0.5		Rec. UIT-R-637-4	Possibilité d'utiliser des espacements entre canaux de 27.5 MHz, 7 MHz, 3.5 MHz et 1.75 MHz
70 /80	71 - 76 GHz / 81 - 86 GHz	125	10 000	38	0.5		UIT-R F.2006	Possibilité d'utiliser des espacements entre canaux de 250, 500, 750 et 1000 MHz