

## RECOMMANDATION UIT-R F.1670\*

**Protection des systèmes hertziens fixes vis-à-vis des systèmes de radiodiffusion  
vidéonumérique de Terre dans les bandes d'ondes métriques  
et décimétriques utilisées en partage**

(Question UIT-R 216/9)

(2004)

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

*considérant*

- a) qu'il importe de définir des critères de compatibilité et de partage entre le service fixe et le service de radiodiffusion dans les bandes métriques et décimétriques, selon le cas;
- b) que les largeurs de bande des systèmes hertziens fixes (FWS, *fixed wireless systems*) représentatifs dans ces fréquences sont étroites par rapport à celles des signaux de radiodiffusion vidéonumérique (DVB, *digital video broadcasting*);
- c) que les caractéristiques d'émission des systèmes DVB de Terre dans ces bandes peuvent faire l'objet d'une approximation par bruit blanc gaussien, en ce qui concerne la réception par les systèmes FWS;
- d) que le niveau de bruit,  $N$ , des récepteurs FWS dépend de leur largeur de bande en fréquence intermédiaire;
- e) que la Recommandation UIT-R F.758 définit un critère de brouillage  $I/N = -6$  dB, qui est équivalent à une augmentation de 1 dB du seuil de bruit de fond des récepteurs FWS;
- f) que la direction d'arrivée du signal de DVB de Terre, par rapport au faisceau principal FWS, influence le champ maximal admissible à l'entrée du récepteur,

*recommande*

**1** que le seuil,  $P_r$ , pour le partage entre les stations DVB de Terre et les stations de réception FWS de largeur de bande en fréquence intermédiaire,  $B$  (MHz), puisse être déterminé au moyen de la formule suivante:

$$P_r = -114 + 10 \log B \quad \text{dBm}$$

NOTE 1 – Ce seuil ne comprend pas le gain ni les affaiblissements de l'antenne de la station de réception FWS.

**2** que le champ maximal admissible et le champ maximal de brouillage du signal DVB ( $\text{dB}(\mu\text{V}/\text{m})$ ) puissent être calculés pour les fréquences centrales de radiodiffusion vidéonumérique de Terre,  $F$ , comme suit:

$$\text{Champ (dB}(\mu\text{V}/\text{m})) = -44 + 20 \log F \text{ (MHz)} + 10 \log B$$

---

\* La présente Recommandation doit être portée à l'attention des Commissions d'études 1 et 6 des radiocommunications.

NOTE 1 – Les niveaux ont été calculés pour un gain d'antenne de récepteur FWS de 15 dBi et pour des affaiblissements dans la ligne d'alimentation de 8 dB.

NOTE 2 – Il convient d'utiliser des diagrammes de rayonnement d'antenne réels. S'ils ne sont pas disponibles, il convient d'employer la Recommandation UIT-R F.699.

3 que l'Annexe 1 soit utilisée afin d'obtenir des indications sur le calcul des puissances et des intensités de champ maximum admissibles définies aux points 1 et 2 du *recommande*.

## Annexe 1

### Considérations techniques

- a) Les signaux émis par les systèmes DVB de Terre fonctionnant dans les bandes métriques et décimétriques sont analogues au bruit blanc (voir la Fig. 1), et peuvent être considérés comme:
- «homogènes» le long du canal de télévision de 7-8 MHz (ce qui n'est pas le cas de la télévision analogique); et
  - à large bande par rapport aux signaux des systèmes FWS fonctionnant dans les bandes 174-230 MHz et 470-862 MHz.
- b) Pour calculer précisément les brouillages potentiels, il faut connaître les caractéristiques de récepteur de tous les systèmes FWS. Il peut être difficile de vérifier les rapports de brouillage et de protection particuliers et d'évaluer les brouillages occasionnés aux systèmes FWS par les systèmes DVB de Terre.
- c) Le service de radiodiffusion utilise généralement un champ exprimé en  $\mu\text{V/m}$  et en  $\text{dB}(\mu\text{V/m})$ , alors que dans la série F des Recommandations de l'UIT-R, des valeurs de puissance sont employées.
- d) Les champs obtenus diffèrent considérablement en fonction de la largeur de bande du récepteur. Les systèmes FWS au-dessous de 1 GHz ne fonctionnent généralement pas aux largeurs de bande comprises entre 7 et 8 MHz, à la différence des systèmes DVB de Terre. Les largeurs de bande des systèmes FWS fonctionnant dans les bandes métriques peuvent même être plus étroites. La Recommandation UIT-R SM.1541 donne les gabarits de fréquences pour les systèmes DVB de Terre.
- e) Le critère de brouillage autorisé est utilisé pour déterminer le champ maximal admissible (analogue au champ de brouillage préjudiciable), qui est équivalent au champ minimal utilisable (voir la Recommandation UIT-R V.573), moins le rapport de protection (voir le numéro 1.170 du Règlement des radiocommunications).

f) La sensibilité des systèmes FWS point à point ou point à multipoint est égale à  $(k T B F) + C/N$ . Le signal de brouillage maximal autorisé (et le champ maximal de brouillage) est égal à: Sensibilité  $- C/I$ . Si  $C/N = C/I$ , le signal brouilleur DVB de Terre est égal à la valeur de  $k T B F$  équivalente. Pour une protection additionnelle équivalente de 6 dB, le brouillage,  $I$ , doit être égal à la valeur de  $k T B$ .  $k T B F$  est la valeur à protéger pour une dégradation de la sensibilité de 3 dB (pour une dégradation de 1 dB, on a  $(k T B F) - 6$  dB). Pour un bruit équivalent de 6 dB, le critère de brouillage,  $I$ , émis par les systèmes DVB de Terre à l'entrée du récepteur FWS est égal à  $-144$  dB(W/MHz) ou à  $-114$  dB(m/MHz), indépendamment de la fréquence. Dans ce cas, le seuil de bruit de brouillage ne dépend que de la largeur de bande en fréquence intermédiaire du récepteur FWS, indépendamment des modulations des systèmes DVB de Terre brouilleurs et des systèmes FWS brouillés.

g) Dans la bande des ondes métriques, la sensibilité des systèmes FWS, qui peut être définie non par  $(k T B F) + C/I$ , mais par le bruit artificiel, peut être supérieure à la sensibilité définie par le bruit de fond. Dans ce cas, les seuils de sensibilité et de champ sont plus élevés (voir la Recommandation UIT-R P.372 relative au bruit radioélectrique).

h) Si le filtre du récepteur des systèmes FWS n'agit pas dans l'enveloppe de densité spectrale de puissance des systèmes DVB de Terre, on constate une différence de fréquence  $\Delta f$  entre le canal central des systèmes DVB de Terre et le récepteur FWS, d'où une puissance de brouillage plus élevée des systèmes DVB de Terre.

i) La relation (exprimée par des chiffres et non en unités dB) entre le champ,  $E$ , et la puissance,  $P_r$ , en espace libre est donnée par la formule suivante:

$$P_r = \frac{E^2 g \lambda^2}{Z_0 4\pi} = \frac{E^2 g c^2}{480 \pi^2 f^2}$$

j) On peut supposer que le gain d'antenne des systèmes FWS est de 15 dBi et que les affaiblissements dans la ligne d'alimentation,  $L_f$ , atteignent 8 dB. L'antenne des systèmes FWS peut être à polarisation verticale ou à polarisation horizontale. Toute polarisation croisée entre un système DVB de Terre à polarisation horizontale (principalement utilisé) et l'antenne d'un système FWS (utilisant les deux polarisations) augmentera la puissance de brouillage émise par le système DVB de Terre. Pour tout signal brouilleur émis par un système DVB de Terre en direction du lobe latéral de l'antenne d'un système FWS, il convient de comparer le gain de ce lobe avec le gain de 15 dBi de l'antenne principale du système FWS.

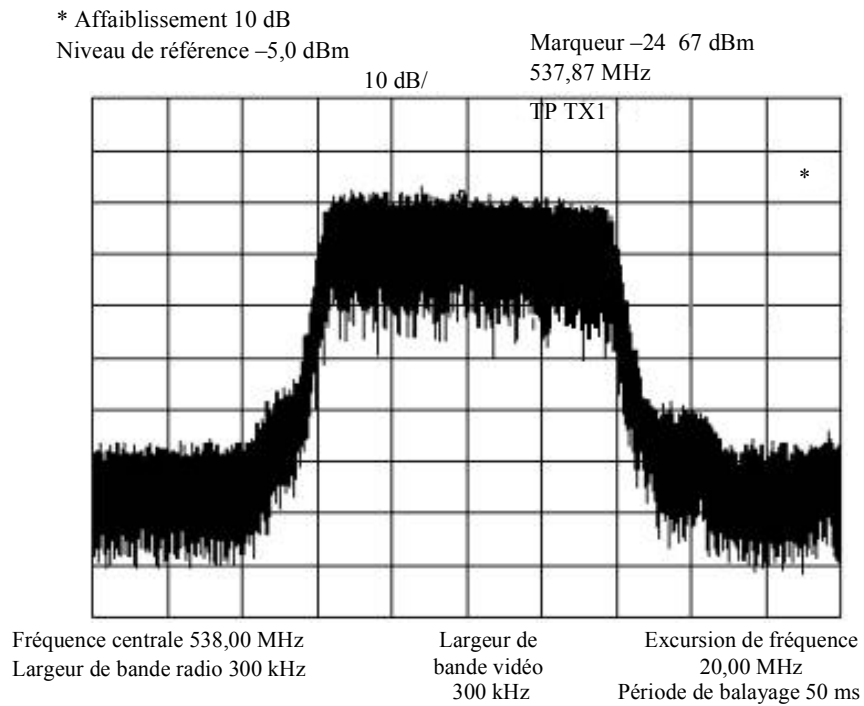
k) L'hypothèse d'un gain de polarisation croisée de 10 à 18 dB, au moins pour la station FWS à polarisation verticale, serait souhaitable. Pour les systèmes FWS, la discrimination de polarisation d'antenne pour les émissions de radiodiffusion à polarisation horizontale peut atteindre 18 dB (voir la Recommandation UIT-R SM.851). Dans le cas d'émissions de radiodiffusion à polarisation mixte, on ne tiendra pas compte de la discrimination de polarisation d'antenne. Un affaiblissement au niveau du diagramme d'antenne en élévation pourrait en outre se produire, en raison de l'inclinaison d'antenne des systèmes FWS ou de l'emplacement des systèmes DVB de Terre dans des zones montagneuses.

l) Exemple: pour une largeur de bande de 7-8 MHz (9 dB à 1 MHz) d'un système FWS, la sensibilité est de  $-105$  dBm avant l'amplification de l'antenne et de  $-112$  dBm à l'entrée du récepteur, gain d'antenne compris. Il s'agit de la valeur du signal de puissance à protéger. Les seuils de champ correspondants pour 7-8 MHz, y compris le gain d'antenne de réception de 7 dB et les rapports de protection, susceptibles de brouiller le système FWS, sont de 10 dB( $\mu$ V/m) pour 174 MHz; 13 dB( $\mu$ V/m) pour 230 MHz; 19 dB( $\mu$ V/m) pour 470 MHz; 23 dB( $\mu$ V/m) pour 790 MHz et 24 dB( $\mu$ V/m) pour 862 MHz.

m) La Fig. 1 représente l'émission d'un signal (hertzien) expérimental, dans le canal 29, avec fréquence centrale de 538 MHz, largeur de bande de séparation de 8 MHz, MDP-4 (MAQ-4), correction d'erreur directe (CED)-1/2 transformée de Fourier rapide (TFR) de 8K, intervalle de garde de -1/8.

FIGURE 1

Signal DVB de Terre, dans le canal 29, MDP-4 (MAQ-4), CED-1/2 TFR 8K, intervalle de garde -1/8



1670-01