

## RECOMMANDATION UIT-R SM.182-5

**Contrôle automatique du degré d'occupation  
du spectre radioélectrique**

(Question UIT-R 29/1)

(1956-1966-1982-1986-1992-2007)

**Domaine de compétence**

La présente Recommandation énonce les conditions à observer pour effectuer des mesures de l'occupation du spectre des fréquences radioélectriques, et spécifie les paramètres nécessaires à cette fin.

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

*considérant*

- a) que l'augmentation constante des demandes de liaisons radioélectriques oblige à utiliser le spectre des fréquences avec le maximum d'efficacité;
- b) que l'utilisation la plus efficace du spectre ne peut être obtenue que si l'on connaît la répartition dans le temps, en intensité et en direction, des signaux occupant le spectre;
- c) que les administrations utilisent maintenant des appareils automatiques de contrôle et que l'on prévoit encore des perfectionnements en matière d'observations automatiques, y compris des méthodes d'analyse des enregistrements;
- d) que, en ayant recours à des appareils automatiques de contrôle, il est possible d'évaluer de nombreux paramètres d'un grand intérêt pour une utilisation plus efficace du spectre radioélectrique;
- e) que les techniques et équipements de calcul numérique offrent un certain nombre d'avantages et de possibilités, par rapport aux techniques analogiques, dans la mise en œuvre des systèmes de contrôle automatique et dans le traitement de l'information recueillie par ces systèmes;
- f) que, lors de l'élaboration d'un système automatique de rassemblement des données d'occupation pour la gestion du spectre, il faut définir les paramètres à mesurer et la cadence des mesures pour faire en sorte que les données aient une signification sur le plan statistique,

*recommande*

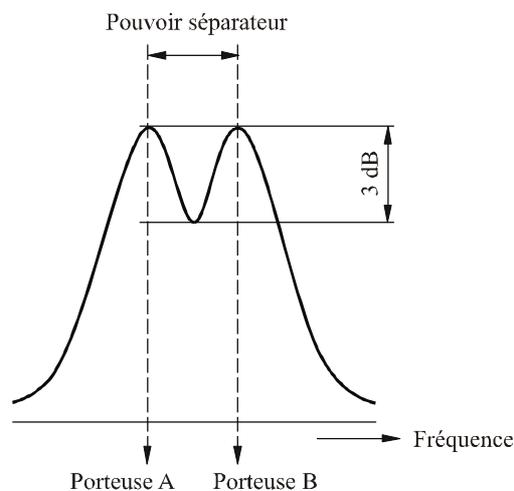
- 1 que, bien que les appareils de contrôle automatique ne puissent remplacer entièrement les observations effectuées par un opérateur, ils constituent cependant des auxiliaires précieux. Il convient donc d'encourager les administrations à adopter ce type de matériel et à chercher à le perfectionner;
- 2 que le Manuel de l'UIT-R – Contrôle du spectre radioélectrique, soit utilisé comme guide pour le contrôle automatique de l'occupation du spectre radioélectrique;

3 que, bien que des études plus poussées soient encore nécessaires pour que les administrations et les services chargés de questions d'assignation de fréquences puissent tirer tout le parti possible des enregistrements obtenus, il est souhaitable que le matériel possède les caractéristiques principales suivantes:

- largeur totale de la gamme des fréquences: minimum 2 MHz à 3 GHz: souhaitable sur toutes les bandes des ondes myriamétriques, décamétriques, métriques, décimétriques et centimétriques (9 kHz à 30 GHz ou plus)
- gamme des fréquences: variable entre la fréquence minimale et la fréquence maximale réglables des récepteurs
- nombre d'explorations par minute: variable; dépend de la gamme des fréquences explorées utilisée, arrêt manuel sur la fréquence désirée
- vitesse maximale d'exploration: variable; dépend du pouvoir séparateur désiré pour la bande de fréquences explorée et de la classe ou des classes des émissions enregistrées
- sensibilité: fortement dépendante de l'antenne applicable aux bandes de fréquences jusqu'à 3 GHz
- largeur de bande de résolution: variable; approximativement 10 Hz à 100 kHz, applicable aux bandes de fréquences jusqu'à 3 GHz.

NOTE 1 – La résolution en fréquence est le plus petit écart de fréquence qui permet de distinguer deux porteuses stables, de niveaux égaux. Pour les dispositifs utilisant l'affichage spectral, cette résolution est l'écart entre deux fréquences porteuses, de niveaux égaux, pouvant être distinguées avec une différence de 3 dB entre le niveau de crête des émissions et le niveau minimal intermédiaire apparaissant sur l'appareil indicateur (voir la Fig. 1).

FIGURE 1



**4** qu'il est souhaitable que sur les enregistrements figurent également, si possible, les renseignements suivants:

Type d'enregistrement: format numérique

- a) nom et emplacement de la station de contrôle
- b) date et heures de début et de fin de l'enregistrement
- c) bande de fréquences
- d) niveau du bruit
- e) caractéristiques du signal enregistrées:
  - fréquence porteuse
  - largeur de bande
  - champ
  - durée d'occupation
  - identification de l'émission enregistrée, le cas échéant
  - classe d'émission, le cas échéant
  - direction du signal;

**5** que, lors de l'élaboration d'un programme de mesures de l'occupation du spectre, les administrations tiennent compte des conséquences statistiques de l'exigence d'une précision et de niveaux de confiance élevés, étant donné que les temps de mesure requis pour obtenir ces valeurs deviennent rapidement prohibitifs comme l'indique le Tableau 1. Dans ce Tableau, on compare l'échantillonnage indépendant, c'est-à-dire les mesures supposées instantanées sans relation les unes avec les autres, et l'échantillonnage dépendant, c'est-à-dire l'échantillonnage de messages finis avec des périodes d'échantillonnage fixes. Bien qu'il présente de l'intérêt, l'échantillonnage indépendant ne s'applique pas au contrôle réel des émissions dès lors que les messages ont une longueur finie et que la fréquence d'échantillonnage peut être variable. Les valeurs du tableau dans le cas de l'échantillonnage dépendant ont été obtenues à l'aide d'une chaîne de Markov du premier ordre;

**6** que, pour la détermination précise du champ par des dispositifs automatiques, il faut tenir compte de la polarisation de l'antenne et de son effet directif. Dans la gamme de 3 à 30 MHz, les ondes sont reçues après un trajet dans l'ionosphère et comprennent des composantes à polarisation horizontale et verticale non négligeables; il convient donc de faire une détermination de la composante à mesurer. L'angle vertical d'arrivée est généralement inférieur à 45°, aussi introduit-on généralement une erreur plus faible en mesurant la composante à polarisation verticale, plutôt que celle à polarisation horizontale. Quand on a besoin d'une précision meilleure, on peut appliquer une correction appropriée sur le calcul de l'angle vertical d'arrivée du front de l'onde;

**7** que les appareils de mesure modernes puissent mesurer les signaux avec une large gamme dynamique d'amplitudes, dans un domaine fréquentiel à large bande, et que le calcul informatisé permette la détermination des caractéristiques techniques d'émissions complexes avec une grande précision.

TABLEAU 1

**Nombre d'échantillons dépendants et indépendants requis pour obtenir  
une précision relative de  $\pm 10\%$  et un niveau de confiance de 95%  
avec différents pourcentages d'occupation  
(période d'échantillonnage supposée de 45 s)**

<b>Occupation (%)</b>	<b>Nombre d'échantillons indépendants requis</b>	<b>Nombre d'échantillons dépendants requis</b>	<b>Nombre d'heures d'échantillonnage requises</b>
6,67	5 850	18 166	20,18
10	3 900	12 120	13,47
15	2 600	8 080	8,98
20	1 950	6 060	6,73
30	1 300	4 040	4,49
40	975	3 030	3,37
50	780	2 424	2,69
60	650	2 020	2,24
70	557	1 731	1,92
80	488	1 515	1,68
90	433	1 346	1,49
100	390	1 212	1,35