

## RECOMMANDATION UIT-R SM.1682\*

**Méthodes de mesure des signaux de radiodiffusion numérique**

(Question UIT-R 214/1)

(2004)

**Domaine de compétence**

Compte tenu de l'introduction progressive des systèmes de radiodiffusion numérique et de leur complexité, il est important que les services de contrôle disposent d'orientations sur les moyens de mesurer les signaux de radiodiffusion numérique, afin de pouvoir faire appliquer les règles et les conditions de la licence.

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

*considérant*

- a) que des systèmes de radiodiffusion audio et vidéo numérique sont mis en place progressivement;
- b) que les administrations peuvent fixer des règles et/ou des conditions de licence applicables à l'utilisation de ces systèmes;
- c) que le service de contrôle peut être chargé de faire appliquer ces règles et/ou conditions de licence;
- d) que, compte tenu de la complexité de ces systèmes, il faut disposer d'orientations sur les méthodes de mesure de ces systèmes,

*recommande*

**1** que si un service de contrôle doit mesurer les paramètres ci-après des signaux de radiodiffusion numérique:

- la fréquence et la largeur de bande;
- la puissance et le champ;
- l'extraction de données concernant l'émetteur et la détermination du type de service;
- la qualité du son et de l'image;
- la qualité du signal émis;
- la couverture;
- les caractéristiques des canaux RF;
- d'autres paramètres techniques,

ces mesures devraient être effectuées conformément aux méthodes décrites dans l'Annexe 1.

---

\* Cette Recommandation doit être portée à l'attention de la Commission d'études 6 des radiocommunications.

## Annexe 1

### 1 Introduction

La présente Recommandation vise à recommander une série de mesures qui permettront de s'acquitter de différentes tâches de contrôle en liaison avec ces systèmes. Les raisons qui justifient l'application d'une mesure précise ne diffèrent pas seulement en fonction de la situation considérée mais il faut savoir que les différentes administrations peuvent elles aussi envisager des applications spécifiques pour une ou plusieurs mesures décrites. Les mesures mentionnées utilisent, autant que possible, des équipements déjà disponibles dans la plupart des stations de contrôle. Par ailleurs, chaque fois que cela est possible, il est fait référence à des Recommandations existantes de l'UIT-R pour chacune des mesures.

Les mesures sont groupées en fonction de la finalité principale recherchée et présentées sous forme de tableau avec les en-têtes suivants:

Paramètre:	Paramètre à mesurer
Méthode:	Brève description de la méthode
Raison:	Raison invoquée pour mesurer le paramètre plus en détail, si besoin est
Méthode de contrôle:	Mesures pouvant être effectuées: M <sub>s</sub> : équipement de mesure à bord d'un mobile actuellement stationnaire, M <sub>or</sub> : mobile en déplacement, F: fixe, X: mobile ou fixe
Rec.	Référence à l'édition la plus récente des Recommandations de l'UIT et au Manuel – Contrôle du spectre
Equipement:	Equipement à utiliser

### 2 Type de mesures

#### 2.1 Fréquence et largeur de bande

##### *Objet*

La mesure de la largeur de bande vise essentiellement à vérifier la largeur de bande et le brouillage dans les canaux adjacents.

Paramètre	Méthode de mesure	Raison	Méthode de contrôle	Rec.	Equipement
Spectre maximal	Méthode du gabarit <sup>(1)</sup>	Déterminer rapidement si les règles et/ou les conditions de la licence sont respectées	M <sub>s</sub> , F	UIT-R SM.328, UIT-R SM.329, UIT-R SM.443	Analyseur de spectre
Largeur de bande occupée à 99%	Intégration numérique du spectre occupé	Déterminer si les règles et/ou les conditions de la licence sont respectées	M <sub>s</sub> , F	UIT-R SM.443, Manuel – Contrôle du spectre, Chapitre 4.5	Analyseur de spectre avec fonctions de numérisation

Paramètre	Méthode de mesure	Raison	Méthode de contrôle	Rec.	Equipement
Niveau de protection	Indicateur présent sur le récepteur	Test des paramètres du système	X	UIT-R SM.378, UIT-R P.845	Récepteur spécialisé
Fréquence <sup>(2)</sup>	Plusieurs méthodes applicables	Déterminer si les règles et/ou les conditions de la licence sont respectées	M <sub>s</sub> , F	UIT-R SM.377, Manuel – Contrôle du spectre, Chapitre 4.2	Compteur de fréquences ou analyseur de spectre

<sup>(1)</sup> Il faut élaborer un gabarit pour chaque système. Il conviendrait de tenir compte des rapports *S/N* de faible intensité dans les applications par satellite.

<sup>(2)</sup> Dans les réseaux à fréquence unique, la fréquence d'exploitation de chaque émetteur devrait être mesurée.

## 2.2 Puissance et champ

### Objet

Ces mesures sont importantes dans les cas de brouillage.

Paramètre	Méthode de mesure	Raison	Méthode de contrôle	Rec.	Equipement
Mesure de champ	Avec des antennes à des hauteurs différentes	Déterminer la force du signal dans des cas réels	M <sub>s</sub>	UIT-R SM.378	Analyseur de spectre ou mesureur de champ <sup>(1)</sup>
Puissance du canal	A la sortie de l'émetteur	Déterminer la puissance rayonnée en appliquant le facteur d'antenne	M <sub>s</sub>		Wattmètre. Mesureur de champ étalonné et antenne étalonnée

<sup>(1)</sup> Si le service victime est un service à bande étroite, la largeur de bande de mesure devrait alors être étroite et il conviendrait d'utiliser le détecteur de crête du récepteur de mesure.

## 2.3 Extraction de données concernant l'émetteur et détermination du type de service

### Objet

Lorsque la transmission concerne des données autres que de radiodiffusion, ces mesures sont nécessaires pour vérifier le rapport entre les données de radiodiffusion et les autres données.

Paramètre	Méthode de mesure	Raison	Méthode de contrôle	Rec.	Equipement
Identification de l'émetteur	Affichage du code d'identification sur le récepteur	Identification de l'émetteur	X	Manuel – Contrôle du spectre, Chapitre 4.9	Récepteur spécialisé
Origine des données transmises	Résultat de l'analyse détaillée du train de données	Identification de l'émetteur lorsque le code d'identification n'est pas disponible	X	Manuel – Contrôle du spectre, Chapitre 4.9	Récepteur spécialisé et logiciel d'analyse ou analyseur de train de données séparé <sup>(1)</sup>

Paramètre	Méthode de mesure	Raison	Méthode de contrôle	Rec.	Equipement
Rapport entre les données de radiodiffusion et autres que de radiodiffusion	Résultat de l'analyse détaillée du train de données	Respect des règles et/ou des conditions de la licence	X	Manuel – Contrôle du spectre, Chapitre 4.9	Récepteur spécialisé et logiciel d'analyse ou analyseur de train de données séparé <sup>(1)</sup>
Types de services disponibles	Lecture des fanions du système ou des bits/trames d'état	Respect des règles et/ou des conditions de la licence	X	Manuel – Contrôle du spectre, Chapitre 4.9	Récepteur spécialisé avec logiciel d'analyse si nécessaire ou analyseur séparé

<sup>(1)</sup> La méthode n'est pas censée détecter des informations cachées dans les services d'image et de son.

## 2.4 Qualité du son et de l'image

### Objet

La relation entre le TEB et la qualité de l'image et du son reçus des systèmes de radiodiffusion numérique n'est pas toujours évidente. La nature des images et du son transmis par rapport au taux d'erreur binaire détermine la qualité de la transmission.

Paramètre	Méthode de mesure	Raison	Méthode de contrôle	Rec.	Equipement
Qualité de l'image et du son	Observation de l'image affichée ou du son produit <sup>(1)</sup>	Déterminer les erreurs au niveau de l'image et du son	X	UIT-R BS.1283	Récepteur spécialisé avec décodeur de référence

<sup>(1)</sup> Il pourrait être possible d'élaborer une procédure d'essai automatisée, étalonnée avec une série d'observations sonores et visuelles d'une collection d'échantillons témoins.

## 2.5 Qualité du signal émis

### Objet

Déterminer si un problème de réception est causé par une mauvaise couverture ou par des problèmes relevés dans la production du train de données ou dans le modulateur.

Paramètre	Méthode de mesure	Raison	Méthode de contrôle	Rec.	Equipement
Erreur d'amplitude et de phase	Observation et analyse du diagramme de la constellation affichée	Déterminer si le modulateur ou l'amplificateur est défectueux	X	Manuel – Contrôle du spectre, Chapitre 4	Récepteur spécialisé ou analyseur de vecteur
Pureté spectrale	Observation du spectre RF	Déterminer si les étages RF, les antennes, etc. sont défectueux	X	Manuel – Contrôle du spectre, Chapitre 4	Analyseur de spectre ou récepteur de balayage
Composition du train de transport	Analyses du train de transport	Détection des codeurs défectueux	X	UIT-R V1.21 (2001-05)	Analyseur du train de transport

## 2.6 Couverture

### Objet

Déterminer le champ pour vérifier que la zone de couverture est conforme à la couverture théorique.

Paramètre	Méthode de mesure	Raison	Méthode de contrôle	Rec.	Equipement
Champ	Avec antennes placées à des hauteurs différentes, position stationnaire ou le long d'une voie d'acheminement	Déterminer la qualité du signal physique dans des cas réels	$M_s$ , $M_{or}$	UIT-R SM.1447	Analyseur de spectre, récepteur de mesure ordinaire ou récepteur spécialisé. Dispositifs de positionnement comme le récepteur GPS(D) ou GLONASS
Champ	Avec antenne fixe	Déterminer les fluctuations de champ	F		Analyseur de spectre, récepteur de mesure courant ou récepteur spécialisé
TEB après différentes étapes de décodage	Enregistrement avec récepteur spécialisé	Déterminer la qualité du signal décodé dans des cas réels	X		Récepteur spécialisé
TEB et champ	Enregistrement avec récepteur spécialisé	Evaluation de la qualité objective/ couverture	F, $M_s$	Manuel – DTTB, Chapitre 5	Récepteur spécialisé

## 2.7 Caractéristiques des canaux RF

### Objet

La mesure des caractéristiques des canaux RF peut être utile pour déterminer si les problèmes de réception constatés dans un emplacement donné sont dus à un mauvais fonctionnement du récepteur ou à des effets de propagation du signal.

Paramètre	Méthode de mesure	Raison	Méthode de contrôle	Rec.	Equipement
Caractéristiques des canaux RF	Déterminer le niveau relatif et le retard de la portion du signal réfléchi par rapport au signal direct	Déterminer les réflexions dans un emplacement de réception donné	$M_s$	Manuel – Contrôle du spectre, Chapitre 4.9	Récepteur spécialisé avec corrélateur <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Si l'on tient compte des propriétés du signal émis et du fait qu'il est difficile de déconnecter les émetteurs de radiodiffusion pour effectuer des mesures, il est conseillé d'établir une mesure corrélée.

## 2.8 Paramètres techniques du système

### Objet

Outre qu'il faut identifier les systèmes numériques inconnus, il est également utile d'analyser les trains de données pour déterminer si tel ou tel système connu est conforme aux recommandations pertinentes. Il faut aussi se prononcer sur la qualité du signal émis et sur le comportement d'un émetteur dans un réseau synchronisé.

Paramètre	Méthode de mesure	Raison	Méthode de contrôle	Rec.	Equipement
Nombre de porteuses dans un système MRFO	Méthode manuelle ou automatisée	Identifier un système ou déterminer s'il y a conformité avec une norme établie	M <sub>s</sub> , F	UIT-R SM.1600	Récepteur spécialisé ou analyseur de spectre
Espacement des porteuses	Méthode manuelle ou automatisée	Identifier un système ou déterminer s'il y a conformité avec une norme établie	M <sub>s</sub> , F	UIT-R SM.1600	Récepteur spécialisé ou analyseur de spectre
Rapidité de modulation des porteuses	Méthode manuelle ou automatisée	Identifier un système ou déterminer s'il y a conformité avec une norme établie	M <sub>s</sub> , F	UIT-R SM.1600	Récepteur spécialisé ou système d'analyse du signal
Temps de transmission dans les réseaux à fréquence unique	Méthode manuelle ou automatisée	Déterminer la configuration du réseau	M <sub>s</sub> , F	UIT-R SM.1600	Récepteur spécialisé ou système d'analyse du signal

MRFO: multiplexage par répartition en fréquence orthogonale

---