

## RECOMMANDATION UIT-R SM.1447-0\*

**CONTRÔLE DE LA COUVERTURE RADIOÉLECTRIQUE DES  
RÉSEAUX MOBILES TERRESTRES POUR VÉRIFIER  
LA CONFORMITÉ AVEC UNE LICENCE\*\***

(2000)

**Domaine d'application**

La présente Recommandation donne les exigences que les administrations doivent prendre en considération lorsqu'elles contrôlent la couverture radioélectrique des réseaux mobiles terrestres pour vérifier la conformité avec une licence.

**Mots clés**

Couverture radioélectrique, réseau mobile terrestre, contrôle de la couverture

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

*considérant*

- a) que le nombre de réseaux mobiles terrestres utilisant des types de modulation et des techniques d'accès différents (AMRC, AMRT et AMRF) augmente dans le monde entier;
- b) que, pour des raisons d'efficacité d'utilisation du spectre, certaines administrations peuvent spécifier dans les conditions de leur licence que les réseaux doivent satisfaire à certaines exigences, dont les suivantes:
  - couverture géographique, exprimée en termes de couverture d'axes de circulation, de surface, de population ou éventuellement en termes de couverture intérieure dans les lieux publics et/ou privés – gares, stations de métro, rues piétonnières intérieures, bâtiments dans les quartiers de bureaux, etc.,
  - valeurs minimales du champ pour différents types de terminal mobile,
  - niveau minimal de sensibilité (spécifique au système),
  - valeurs maximales du TEB,
  - réponse impulsionnelle des canaux,
  - rapport  $C/I$ ;
- c) que les valeurs minimales du champ nécessaires pour que les services mobiles terrestres reçoivent de façon satisfaisante les différentes classes d'émission, définissent la zone de couverture;
- d) que des administrations souhaitent peut-être vérifier la conformité avec les conditions stipulées dans la licence, en vue d'assurer le bon fonctionnement de la station et d'éviter que des brouillages ne soient causés aux stations agréées;
- e) que la couverture de surface et la couverture intérieure ne pouvant être mesurées partout, on a mis au point des outils de simulation pour déterminer la couverture radioélectrique de surface, et dans une certaine mesure, la couverture intérieure;
- f) qu'une certaine normalisation est souhaitable, étant donné que le service mobile terrestre connecté au RTPC peut faire partie d'une connexion internationale;
- g) que, dans le cas des systèmes radiocellulaires, le brouillage entre cellules devenant plus fréquent en raison de la réutilisation des fréquences et de l'utilisation des canaux adjacents dans les cellules voisines, le rapport  $C/I$  peut dépasser les limites admissibles dans certaines zones, de sorte que les mesures du champ ne suffisent pas toujours pour évaluer la couverture réelle;
- h) que la technologie actuelle, qui repose sur la réception multicanal et des techniques adaptatives de diversité d'espace, permet de caractériser avec précision les conditions de réception depuis un véhicule en mouvement, d'identifier la station de base servante optimale et les stations de base brouilleuses éventuelles dans le même canal ou dans les canaux adjacents (ou canaux de trafic), de mesurer la réponse impulsionnelle du canal et d'évaluer le TEB;

---

\* La Commission d'études 1 des radiocommunications a apporté des modifications rédactionnelles à cette Recommandation en 2018 et en 2019 conformément aux dispositions de la Résolution UIT-R 1.

\*\* Cette Recommandation doit être portée à l'attention de la Commission d'études 5 des radiocommunications et de la Commission d'études 2 du développement des télécommunications.

i) qu'il est indispensable d'identifier les stations brouilleuses pour déterminer si le brouillage est dû à une conception médiocre du réseau, ou s'il est causé par des signaux provenant d'un autre réseau ou d'autres sources, et pour décider des mesures correctives à prendre ;

j) que les moyens d'identification et les indicatifs d'appel doivent être précisés dans la licence, en vue de comparer les données de gestion du spectre avec les valeurs mesurées,

*notant*

a) qu'il peut être utile d'utiliser des outils de planification et de simulation du champ et des cartes numériques du terrain pour prévoir la couverture radioélectrique;

b) que, dans plusieurs pays, les licences d'exploitation des services de télécommunication publics et d'exploitation du spectre peuvent être délivrées par différentes organisations;

c) que, dans plusieurs pays, les mesures recommandées ci-après sont effectuées par des opérateurs et non par des administrations,

*recommande*

d'appliquer les dispositions suivantes lorsqu'une administration souhaite contrôler la couverture radioélectrique des réseaux mobiles terrestres pour vérifier la conformité avec une licence:

**1** utiliser un jeu commun de paramètres techniques pour déterminer la couverture radioélectrique à l'aide d'outils de mesure et de simulation (voir l'exemple donné dans l'Annexe 1);

**2** mesurer et simuler la couverture radioélectrique et la comparer avec les conditions spécifiées dans la licence ou l'autorisation, conformément aux procédures et méthodes suivantes:

**2.1** les stations de contrôle doivent servir à contrôler la couverture à des points donnés et le long des trajets;

**2.2** s'il faut aussi vérifier la couverture intérieure, il convient d'utiliser un équipement portable pour prendre les mesures en un nombre suffisant d'endroits et à divers étages, en particulier dans les tours;

**2.3** le champ du signal en des points donnés et/ou le long d'un trajet qui traverse les différentes parties importantes de la zone de couverture, doit être enregistré avec les données relatives aux coordonnées et, de préférence avec le TEB et la fréquence centrale;

**2.4** les valeurs du champ enregistrées doivent être comparées, d'un point de vue statistique, avec les valeurs calculées, de façon que l'on puisse évaluer la précision de la simulation pour la couverture de surface (ou la couverture intérieure);

**2.5** les cartes des zones de couverture simulées doivent être validées si les mesures correspondent, du point de vue statistique, aux valeurs calculées. Pour une simulation en zone rurale, les critères types pourraient être de  $\pm 4$  dB dans 90% des mesures, et en zone urbaine de  $\pm 6$  dB dans 80% des mesures;

**2.6** en cas d'écarts importants entre la valeur mesurée et la valeur calculée, il convient de procéder comme suit:

- vérifier la validité de la simulation:
  - soit les données relatives à l'environnement utilisées par le modèle (en particulier le modèle numérique de terrain et les informations sur les signaux parasites) doivent être mises à jour ou remplacées par des données plus précises, soit elles peuvent être considérées comme étant suffisamment précises;
  - soit la fiabilité du modèle a été éprouvée lors de mesures précédentes d'un émetteur d'essai bien défini, de sorte qu'il faut trouver d'autres raisons pour expliquer les écarts, soit il faut réévaluer les besoins de validité globale du modèle et étalonner de nouveau le modèle ou le modifier;
- vérifier, en effectuant des mesures à distance puis, éventuellement, des mesures sur place, les caractéristiques de la station de base – en particulier la position et l'altitude, la puissance et le gain d'antenne (p.i.r.e) et la hauteur de l'antenne;

**2.7** il convient de déterminer, à partir des mesures ou des résultats des simulations, les zones où le brouillage dans le même canal, dans les canaux adjacents ou à l'extérieur, entraîne une dégradation de la couverture réelle, et d'identifier les stations brouilleuses;

**2.8** la couverture des services mobiles terrestres doit être mesurée de préférence dans des conditions analogues à celles que rencontre l'utilisateur, par exemple avec une antenne fixée sur le toit d'un véhicule. Dans ce cas, les mesures sont moins reproductibles (que sur une antenne plus haute), en raison de la forme du véhicule, de ses accessoires et de la configuration des véhicules circulant à proximité, mais elles rendent mieux compte des conditions réelles de propagation rencontrées par les utilisateurs. Il convient de mesurer l'intensité du champ le long du trajet suivi par le véhicule de

mesure avec une résolution suffisante pour obtenir des statistiques valables sur son comportement. Pour cela, on peut avoir recours à plusieurs méthodes:

- utiliser des échantillons de mesure courts pour pouvoir obtenir des valeurs de crête et des valeurs moyennes du champ; par exemple, dans le cas d'un véhicule roulant à 50 km/h en zone urbaine, 1 000 mesures par seconde correspondent à environ 7 échantillons lorsque le véhicule parcourt une distance égale à la longueur du signal (3 GHz), ce qui est une valeur raisonnable;
- utiliser des temps d'intégration plus longs, par exemple plusieurs centaines de millisecondes ou une seconde, ce qui entraînera une perte de statistiques détaillées sur le signal mais permettra d'obtenir encore des renseignements précieux sur le niveau moyen du champ;

**2.9** il peut être nécessaire d'identifier les stations de base étudiées.

## ANNEXE 1

### **Jeu commun de paramètres techniques permettant de déterminer la couverture radioélectrique à l'aide de mesures et de simulations**

Les administrations peuvent choisir les principaux paramètres à enregistrer dans la base de données de gestion du spectre ou les éléments à contrôler.

Principales caractéristiques d'émission qui déterminent la couverture radioélectrique des réseaux mobiles:

- fréquence porteuse, largeur de bande et modulation;
- p.i.r.e. ou puissances de sortie maximale et type des émetteurs, et caractéristiques de l'antenne (gain, polarisation, alimentation et perte par couplage).

Principales caractéristiques d'implantation de la station permettant de déterminer la couverture radioélectrique des réseaux mobiles:

- coordonnées et altitude au-dessus du niveau moyen de la mer,
- altitude au-dessus du niveau\* du sol, azimuth\* et angles d'élévation\* de l'antenne.

Caractéristiques d'équipement des divers services mobiles terrestres, qui peuvent être spécifiées par les administrations:

- pour tous les systèmes:
  - plan de disposition des canaux,
  - sensibilité du récepteur\*,
  - rapports de protection dans le même canal et dans les canaux adjacents\*,
- pour les systèmes numériques:
  - TEB pour le niveau de qualité recommandé.

Principales caractéristiques d'émission qui peuvent être mesurées objectivement en vue de déterminer la couverture radioélectrique des réseaux mobiles:

- fréquences,
- champ\*\*,
- niveaux\*\* de brouillage dans le même canal et dans les canaux adjacents et identification des stations\*\* brouilleuses,
- TEB (voir la Note 1) dans le cas des systèmes numériques.

NOTE 1 – Paramètre mesuré pour évaluer la qualité objective de la couverture, à mettre en relation avec le TEB pour le niveau de qualité recommandé et avec les mesures subjectives.

---

\* Paramètre à utiliser pour les simulations.

\*\* Paramètre mesuré à comparer à la valeur obtenue par simulation.