

RECOMMANDATION UIT-R F.1778

Conditions d'accès aux canaux de transmission pour les systèmes adaptatifs à ondes décimétriques du service fixe

(Question UIT-R 205-1/9)

(2007)

Domaine de compétence

La présente Recommandation, relative aux conditions d'accès aux canaux de transmission pour les systèmes adaptatifs à ondes décimétriques du service fixe, décrit des objectifs et des techniques applicables pour minimiser les brouillages entre systèmes.

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que la progression des technologies et de l'utilisation de l'Internet suscite de nouvelles possibilités pour les applications des systèmes à ondes décimétriques du service fixe qui reposent sur des techniques adaptatives en fréquence;
- b) que l'efficacité d'utilisation du spectre sera améliorée par l'utilisation de systèmes à ondes décimétriques adaptatifs en fréquence dans le service fixe, lequel doit fonctionner de façon efficace dans la partie du spectre qui lui est attribuée;
- c) que la Recommandation UIT-R F.1110 spécifie les caractéristiques générales de systèmes à ondes décimétriques adaptatifs en fréquence, et reconnaît spécifiquement que ces systèmes permettent d'obtenir une meilleure qualité de service, de réduire les temps de transmission, d'accroître l'efficacité d'utilisation du spectre et de minimiser les brouillages entre utilisateurs;
- d) que la Recommandation UIT-R F.1611 décrit la planification et l'exploitation des systèmes adaptatifs à ondes décimétriques;
- e) que le Manuel de l'UIT-R – Systèmes et réseaux de communication adaptatifs en fréquence fonctionnant dans les bandes des ondes hectométriques et décimétriques, donne des orientations concernant les systèmes à ondes décimétriques adaptatifs en fréquence,

notant

que les administrations peuvent étudier des procédures propres à confirmer la capacité des mécanismes de prévention des brouillages à fonctionner correctement dans le cas des systèmes à ondes décimétriques adaptatifs en fréquence,

recommande

- 1** de faire en sorte que les systèmes à ondes décimétriques adaptatifs en fréquence utilisent, parmi l'ensemble de fréquences disponibles, un nombre minimal de canaux de fréquences actifs (c'est-à-dire utilisés au moment considéré), afin de limiter les risques de brouillages que pourraient subir d'autres utilisateurs;
- 2** pour minimiser les brouillages entre systèmes, de faire en sorte que les systèmes à ondes décimétriques adaptatifs du service fixe puissent recourir à la sélection dynamique des fréquences (DFS, *dynamic frequency selection*), et que le canal soit évalué avant et pendant le fonctionnement, comme spécifié dans l'Annexe 1.

Annexe 1

Conditions d'accès aux canaux des systèmes à ondes décimétriques adaptatifs en fréquence

1 Introduction

Les systèmes à ondes décimétriques du service fixe adaptatifs en fréquence fonctionnant au-dessous de 30 MHz et les autres systèmes à ondes décimétriques peuvent se brouiller mutuellement lorsqu'ils fonctionnent aux mêmes fréquences et à portée les uns des autres. La présente annexe décrit des objectifs et des moyens propres à atténuer de tels brouillages.

1.1 Sélection dynamique des fréquences (DFS)

La Résolution 729 (CMR-97) appelle à des études de faisabilité des techniques d'utilisation adaptative et de partage entre les systèmes à ondes décimétriques dans les bandes des ondes décimétriques et décimétriques.

La sélection dynamique des fréquences a donc été envisagée pour:

- assurer l'étalement de la charge dans la partie disponible du spectre;
- éviter le fonctionnement de plus d'un système dans un même canal.

Les systèmes à ondes décimétriques adaptatifs en fréquence gèrent l'établissement et le déroulement des communications en utilisant des formats de données numériques avec adresses de réseau et adresses de station intégrées. Ces systèmes ont la capacité d'atténuer les brouillages causés à d'autres systèmes en mettant en œuvre ces procédures de la DFS afin d'éviter les canaux déjà occupés. Les récepteurs non adaptatifs peuvent être dotés de circuits d'amortissement intelligents capables d'atténuer les brouillages occasionnés par d'autres systèmes adaptatifs fonctionnant dans le même canal.

1.2 Intérêt de l'utilisation de la DFS dans le cas de systèmes adaptatifs à ondes décimétriques

Dans les systèmes adaptatifs à ondes décimétriques, l'intérêt de l'utilisation de la DFS est de protéger les utilisateurs contre les brouillages mutuels entre les bandes. On y parvient en évitant d'utiliser, ou en libérant, un canal signalé comme étant occupé par d'autres systèmes lorsque l'on détecte leurs signaux.

La mise en œuvre des mécanismes et procédures de détection utilisés par les systèmes adaptatifs n'entre pas dans le champ du présent document, essentiellement pour les raisons suivantes:

- technique d'adaptation a des incidences sur les applications;
- expérience pratique pourra déboucher plus tard sur des moyens plus novateurs et plus efficaces;
- fabricants n'utilisent pas nécessairement la même méthode de mise en œuvre pour parvenir à un niveau de qualité de fonctionnement donné; en d'autres termes, seuls des critères de qualité de fonctionnement devraient être spécifiés dans les documents de réglementation, et non pas les spécifications correspondant à tel ou tel mécanisme particulier.

2 Spécification de fonctionnement de la DFS

Les spécifications de fonctionnement de la DFS sont données en termes de réponse à la détection d'un signal. Dans un système à ondes décimétriques adaptatif en fréquence, l'accès aux canaux doit répondre aux spécifications de détection et de réponse suivantes.

2.1 Spécifications de détection

Le mécanisme DFS doit pouvoir, pour le contrôle en service et les vérifications de disponibilité des canaux, détecter des signaux dépassant un seuil de détection DFS de 6 dB de rapport S/N .

2.2 Spécifications opérationnelles

Un système adaptatif à ondes décimétriques doit comporter une fonction de vérification de disponibilité des canaux; le système écoute successivement les canaux radioélectriques pendant 800 ms, l'objectif étant de savoir si un autre système fonctionne sur ce même canal.

Le système adaptatif doit pouvoir contrôler le canal en service pendant son fonctionnement, pour vérifier qu'aucun autre système n'a été mis en service dans le même canal. Pendant le contrôle en service, la fonction de détection du signal recherche en permanence d'autres signaux dans les intervalles normaux entre transmissions: il faut donc ménager des silences entre les transmissions successives.

Lorsque le système adaptatif à ondes décimétriques ne fonctionnait pas avant le contrôle, ou encore s'il n'a pas surveillé en permanence le canal utilisé, contrôle en service, aucune transmission ne doit être entreprise, sur un canal quelconque, avant la vérification de la disponibilité des canaux. Les opérations de vérification de la disponibilité des canaux et de contrôle en service se feront sur la base d'un seuil de détection DFS de 6 dB de rapport S/N .

Avec ce seuil de détection, la probabilité de non-détection d'un signal vocal en bande latérale unique ne doit pas dépasser 50%, et la probabilité de non-détection de forme d'onde correspondant à des signaux de données émis par un modem ne doit pas dépasser 30% et, dans les deux cas, la probabilité de détection erronée ne doit pas dépasser 1%.

2.3 Spécifications de réponse

Un canal qui a été signalé comme occupé par un émetteur radio, soit à l'issue de la vérification de disponibilité des canaux, soit dans le cadre du contrôle en service, sera inactivé pendant une période de 2 min (période d'indisponibilité) pendant laquelle il ne devra pas être utilisé par le système adaptatif à ondes décimétriques. La période d'indisponibilité commence à la détection du signal radio. L'opération de contrôle de la période d'indisponibilité peut être continue ou se faire par échantillonnage dans le temps.

Le temps de changement de canal est par définition la période, inférieure ou égale à 125 s, dont le système adaptatif à ondes décimétriques a besoin pour cesser d'émettre sur le canal en service lorsqu'un signal de niveau supérieur au seuil de détection a été détecté. Pendant cette période, un trafic normal pourra être écoulé, sous réserve que la durée type soit inférieure à 125 s. Des signaux de gestion et de commande peuvent également être envoyés pendant cette période, pour faciliter la libération du canal en service.

2.4 Résumé des spécifications de fonctionnement de la DFS

Les spécifications de la qualité de fonctionnement de la DFS sont résumées dans le Tableau 1 ci-dessous.

TABLEAU 1

| Paramètre | Valeur |
|--|------------------------------------|
| Seuil de détection de la DFS | Rapport <i>S/N</i> minimum de 6 dB |
| Durée de vérification de la disponibilité des canaux | 800 ms |
| Période d'indisponibilité | 2 min |
| Temps de changement de canal | ≤ 125 s |
