

## RECOMMANDATION UIT-R M.1229

**OBJECTIFS DE QUALITÉ DE FONCTIONNEMENT APPLICABLES AUX CANAUX NUMÉRIQUES DU SERVICE MOBILE AÉRONAUTIQUE PAR SATELLITE (SMAS) EXPLOITÉS ENTRE 1 525 ET 1 559 MHz ET ENTRE 1 626,5 ET 1 660,5 MHz ET NE FAISANT PAS PARTIE DU RNIS**

(Question UIT-R 112/8)

(1997)

**Résumé**

La présente Recommandation indique les objectifs de qualité de fonctionnement applicables aux canaux numériques du SMAS. Ces objectifs sont spécifiés pour des canaux à vocation générale – canaux en mode vocal, canaux de transmission de données, canaux de signalisation (jusqu'à 9,6 kbit/s) – ainsi que pour des canaux avec enregistrement et retransmission.

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

*considérant*

- a) que les objectifs de qualité de fonctionnement applicables aux canaux numériques du service mobile par satellite faisant intervenir des techniques de modulation à bande étroite et de transmission par satellite géostationnaire devraient être spécifiés compte tenu des niveaux de brouillage observables entre systèmes ou dans les systèmes exploités dans la gamme 1-3 GHz, tout en répondant aux besoins de qualité formulés par les usagers;
- b) que les canaux numériques du SMAS sont conçus pour fonctionner alternativement en mode données ou en mode vocal, ou encore en mode de signalisation dans la bande, avec les mêmes fréquences et pendant les mêmes périodes de communication;
- c) que les signaux émis vers les stations terriennes mobiles ou reçus de ces stations sont le plus souvent dégradés, à la réception, en raison de conditions de propagation qui dépendent du lieu et de l'orientation;
- d) que le SMA(R)S, dont les objectifs de qualité de fonctionnement sont définis dans la Recommandation UIT-R M.1037, assure les communications de sécurité;
- e) que les canaux numériques utilisés pour «l'enregistrement et la retransmission» de messages dans le service mobile par satellite géostationnaire ne sont en général pas sensibles aux retards de transmission et que l'on peut donc, avec ce type de canaux, prévoir un entrelacement quasi parfait permettant d'atténuer le problème posé par les erreurs binaires en séquences, consécutif à la propagation par trajets multiples ou aux légères occultations, de sorte qu'il est possible d'exploiter ce type de canaux tout en respectant les objectifs de qualité de fonctionnement définis dans la présente Recommandation;
- f) que les canaux numériques du SMAS peuvent être utilisés pour une couverture universelle ou une couverture ponctuelle dans le cadre d'un SMAS mondial, auquel cas on peut s'attendre à une limitation rigoureuse de la puissance des satellites, associée à des valeurs d'angle d'élévation minimal par rapport au satellite considéré aussi petites que 5°,

*recommande*

**1** dans les deux sens de transmission, sur les liaisons de service et de connexion, d'appliquer, pour les canaux numériques utilisés par les satellites géostationnaires desservant les stations terriennes d'aéronef du SMAS, les objectifs combinés de qualité minimale de fonctionnement des liaisons radioélectriques suivants:

**1.1** pour les canaux numériques «polyvalents» du SMAS (débit utilisateur jusqu'à 9,6 kbit/s):

**1.1.1** un taux d'erreur sur les bits (TEB), après correction, meilleur que  $5 \times 10^{-3}$  en mode vocal pendant 90% du temps de disponibilité;

**1.1.2** un TEB, après correction d'erreur, meilleur que  $1 \times 10^{-5}$  en mode données et en mode signalisation pendant 90% du temps de disponibilité;

**1.2** pour les canaux numériques d'enregistrement et retransmission de messages du service mobile par satellite (débit utilisateur jusqu'à 600 bit/s):

**1.2.1** un TEB, après correction d'erreur, meilleur que  $1 \times 10^{-5}$  pendant 80% du temps de disponibilité;

**1.2.2** un TEB, après correction d'erreur, meilleur que  $4 \times 10^{-5}$  pendant 99% du temps de disponibilité;

**2** de dimensionner la capacité du réseau à satellite de telle sorte que la perte de trafic due aux phénomènes d'occultation ne dépasse pas 10% du trafic proposé pendant l'heure de pointe;

**3** de considérer que les conditions additionnelles spécifiées dans les notes suivantes font partie intégrante des objectifs de qualité de fonctionnement spécifiés aux § 1 et 2.

NOTE 1 – Une occultation sporadique du signal émis vers un satellite géostationnaire ou provenant d'un tel satellite peut être observée au niveau de la station terrienne d'aéronef pendant les manœuvres, ou encore selon la position relative de l'aéronef et du satellite.

NOTE 2 – Pour les communications vocales, on pourra prévoir des techniques de limitation d'erreur faisant partie intégrante de l'algorithme de traitement du codec vocal, mais ces techniques pourront également être mises en œuvre au niveau du modem, ou encore réparties entre les deux modules (modem et codec). En conséquence, les objectifs de qualité de fonctionnement applicables aux communications vocales devront tenir compte du TEB à l'entrée du codec.

NOTE 3 – Les objectifs de qualité de fonctionnement applicables aux communications vocales évolueront probablement parallèlement aux techniques mises en œuvre dans les codecs, techniques de plus en plus efficaces permettant d'envisager des débits de transmission inférieurs. En conséquence, les objectifs de qualité de fonctionnement des circuits vocaux, dans les futures Recommandations, pourront être spécifiés en termes de qualité vocale effective (note moyenne d'opinion). Un complément d'étude permettra de définir la qualité de la voix et de sélectionner une méthode d'évaluation des codecs vocaux à faible débit.

NOTE 4 – Pour les communications de données, des techniques de limitation d'erreur sont généralement prévues, qui font partie intégrante du modem. D'autres moyens de réduction des erreurs de bout en bout peuvent être mis en œuvre dans un but d'amélioration de la qualité de fonctionnement pour certaines applications d'utilisateur. Toutefois, aux fins de la présente Recommandation, les effets de ces techniques spécifiques des applications d'utilisateur ne sont pas pris en compte dans les objectifs de qualité.

NOTE 5 – La qualité de fonctionnement spatiale est définie comme étant la liaison «agrégative» résultant probablement d'une distribution multidimensionnelle des affaiblissements variables aléatoires à long terme. Le pourcentage de temps de disponibilité s'entend de la fraction du temps pendant laquelle le canal n'est pas l'objet de phénomènes d'évanouissements par scintillement ou de propagation par trajets multiples. Dans ce dernier cas, le rapport porteuse directe/porteuse trajet multiple doit être inférieur à 10 dB.

NOTE 6 – Dans le cas d'un système de secours faisant intervenir un satellite de génération antérieure, les objectifs de qualité de fonctionnement en termes de TEB définis au § 1 pourront être obtenus pendant un pourcentage de temps inférieur.

NOTE 7 – Les effets des brouillages cumulés occasionnés par d'autres systèmes et services devront être pris en compte lorsque l'on cherchera à respecter les objectifs de qualité de fonctionnement globaux applicables à un canal numérique du SMAS.

NOTE 8 – Un complément d'étude permettra de statuer sur la nécessité de se référer à des critères de qualité de fonctionnement à court terme pour définir les TEB et les pourcentages de temps.

NOTE 9 – Pour les stations à faible angle d'élévation qui utilisent un canal aéronautique par satellite «polyvalent», les objectifs de qualité de fonctionnement en termes de TEB définis au § 1 pourront être atteints pendant un pourcentage de temps inférieur.

---