

**UIT-R**

Secteur des Radiocommunications de l'UIT

**Recommandation UIT-R M.2120-0**  
(01/2019)

**Caractéristiques techniques et critères de protection applicables aux systèmes du service mobile aéronautique fonctionnant dans la gamme de fréquences 21,2-22 GHz**

**Série M**

**Services mobile, de radiorepérage et d'amateur y compris les services par satellite associés**



## Avant-propos

Le rôle du Secteur des radiocommunications est d'assurer l'utilisation rationnelle, équitable, efficace et économique du spectre radioélectrique par tous les services de radiocommunication, y compris les services par satellite, et de procéder à des études pour toutes les gammes de fréquences, à partir desquelles les Recommandations seront élaborées et adoptées.

Les fonctions réglementaires et politiques du Secteur des radiocommunications sont remplies par les Conférences mondiales et régionales des radiocommunications et par les Assemblées des radiocommunications assistées par les Commissions d'études.

## Politique en matière de droits de propriété intellectuelle (IPR)

La politique de l'UIT-R en matière de droits de propriété intellectuelle est décrite dans la «Politique commune de l'UIT-T, l'UIT-R, l'ISO et la CEI en matière de brevets», dont il est question dans la Résolution UIT-R 1. Les formulaires que les titulaires de brevets doivent utiliser pour soumettre les déclarations de brevet et d'octroi de licence sont accessibles à l'adresse <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/fr>, où l'on trouvera également les Lignes directrices pour la mise en oeuvre de la politique commune en matière de brevets de l'UIT-T, l'UIT-R, l'ISO et la CEI et la base de données en matière de brevets de l'UIT-R.

### Séries des Recommandations UIT-R

(Egalement disponible en ligne: <http://www.itu.int/publ/R-REC/fr>)

Séries	Titre
<b>BO</b>	Diffusion par satellite
<b>BR</b>	Enregistrement pour la production, l'archivage et la diffusion; films pour la télévision
<b>BS</b>	Service de radiodiffusion sonore
<b>BT</b>	Service de radiodiffusion télévisuelle
<b>F</b>	Service fixe
<b>M</b>	<b>Services mobile, de radiorepérage et d'amateur y compris les services par satellite associés</b>
<b>P</b>	Propagation des ondes radioélectriques
<b>RA</b>	Radio astronomie
<b>RS</b>	Systèmes de télédétection
<b>S</b>	Service fixe par satellite
<b>SA</b>	Applications spatiales et météorologie
<b>SF</b>	Partage des fréquences et coordination entre les systèmes du service fixe par satellite et du service fixe
<b>SM</b>	Gestion du spectre
<b>SNG</b>	Reportage d'actualités par satellite
<b>TF</b>	Emissions de fréquences étalon et de signaux horaires
<b>V</b>	Vocabulaire et sujets associés

*Note: Cette Recommandation UIT-R a été approuvée en anglais aux termes de la procédure détaillée dans la Résolution UIT-R 1.*

Publication électronique  
Genève, 2019

© UIT 2019

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

## RECOMMANDATION UIT-R M.2120-0

**Caractéristiques techniques et critères de protection applicables  
aux systèmes du service mobile aéronautique fonctionnant  
dans la gamme de fréquences 21,2-22 GHz**

(2019)

**Domaine d'application**

La présente Recommandation fournit des informations sur les caractéristiques techniques et les critères de protection applicables aux systèmes fonctionnant dans le service mobile aéronautique (SMA) qui sont exploités ou qu'il est prévu d'exploiter dans la gamme de fréquences 21,2-22,2 GHz, à utiliser dans les études de partage et de compatibilité nécessaires.

**Mots clés**

Service mobile aéronautique, caractéristiques techniques, critères de protection.

**Abréviations/Glossaire**

GMSK	modulation par déphasage minimal avec filtrage gaussien ( <i>gaussian minimum shift keying</i> )
I/N	rapport brouillage/bruit ( <i>interference to noise ratio</i> )
MF	modulation de fréquence
SMA	service mobile aéronautique

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

*considérant*

- a) que le service mobile est un service défini au sens large et que le service mobile aéronautique (SMA) est un sous-ensemble du service mobile;
- b) que l'utilisation de ces services définis au sens large permet une certaine souplesse dans l'attribution de bandes de fréquences aux services;
- c) que l'utilisation de services définis au sens large n'exclut pas l'utilisation de la bande de fréquences par toute application des services auxquels elle est attribuée et n'établit pas de priorité dans le Règlement des radiocommunications;
- d) que les systèmes et les réseaux fonctionnant dans le SMA sont utilisés pour assurer des liaisons de données aériennes large bande et à bande étroite servant pour des applications de télédétection dans différents domaines, par exemple les sciences de la Terre, la gestion des terres et la distribution de l'énergie. Parmi ces applications, on peut citer par exemple la surveillance de l'épaisseur et de la répartition de la banquise, le maintien de l'ordre local et national, la cartographie des feux de forêt, la surveillance des oléoducs, l'utilisation des terres agricoles et des terres urbaines et le recensement des ressources naturelles;
- e) que le nombre des divers systèmes et réseaux existants ou en projet du SMA est en augmentation;
- f) que l'utilisation de services définis au sens large rend certes plus souple le processus d'attribution, mais risque par contre de compliquer encore les arrangements de partage dans une bande de fréquences donnée;

g) qu'en raison des caractéristiques d'une station fonctionnant sur une plate-forme mobile aéronautique, il se peut que certaines administrations aient exclu l'exploitation de systèmes aéronautiques dans les attributions au service mobile;

h) que si des services définis au sens large sont utilisés, il faudra peut-être fixer les conditions régissant la coexistence pour tenir compte de l'utilisation de certaines bandes à l'échelle mondiale ou régionale,

*reconnaissant*

a) que la bande de fréquences 21,2-22 GHz est attribuée à l'échelle mondiale à titre primaire aux services fixe et mobile;

b) que, de plus, la bande de fréquences 21,2-21,4 GHz est attribuée à l'échelle mondiale à titre primaire au service d'exploration de la Terre par satellite (passive) et au service de recherche spatiale (passive);

c) que, de plus, la bande de fréquences 21,4-22 GHz est attribuée à titre primaire au service de radiodiffusion par satellite dans les Régions 1 et 3;

d) que le service mobile aéronautique comprend les radiocommunications entre des stations aéronautiques et des stations d'aéronef, ou entre des stations d'aéronef;

e) dans la bande de fréquences 21,4-22 GHz, le numéro **5.530A** du RR dispose notamment ce qui suit: «Sauf si les administrations concernées en conviennent autrement, une station des services fixe ou mobile d'une administration ne doit pas produire une puissance surfacique supérieure à  $-120,4 \text{ dB(W/(m}^2 \cdot \text{MHz))}$  à 3 m au-dessus du sol en tout point du territoire d'une autre administration dans les Régions 1 et 3 pendant plus de 20% du temps»;

f) dans la bande 21,4-22 GHz, aux termes du numéro **5.530B**, les administrations des Régions 1 et 3 sont encouragées à ne pas déployer de stations du service mobile et à limiter le déploiement des stations du service fixe aux liaisons point à point, afin de faciliter le développement du service de radiodiffusion par satellite,

*recommande*

**1** de considérer que les caractéristiques techniques et opérationnelles des systèmes du SMA décrites dans l'Annexe sont représentatives des systèmes fonctionnant dans la gamme de fréquences 21,2-22 GHz;

**2** d'utiliser les caractéristiques techniques et les critères de protection des stations de réception et d'émission du SMA figurant dans l'Annexe pour effectuer les analyses de partage et de compatibilité nécessaires.

## Annexe

### **Caractéristiques techniques et critères de protection applicables aux systèmes du service mobile aéronautique dans la gamme de fréquences 21,2-22 GHz**

#### **1 Introduction**

Les systèmes et réseaux fonctionnant dans le SMA sont de plus en plus utilisés par les pouvoirs publics locaux et nationaux, ainsi que par des entités du secteur civil et des établissements d'enseignement, pour assurer des liaisons de données aériennes large bande servant pour des applications de télédétection dans différents domaines (par exemple les sciences de la Terre, la gestion des terres et la distribution de l'énergie). Parmi ces applications, on peut citer la surveillance de l'épaisseur et de la répartition de la banquise arctique, le maintien de l'ordre local et national, la cartographie des feux de forêt, la surveillance des pipelines, l'utilisation des terres agricoles et des terres urbaines et le recensement des ressources naturelles.

#### **2 Déploiement opérationnel**

Les plates-formes sont exploitées par groupes de quatre sur 100 miles (161 km environ) dans l'espace aérien au moyen des systèmes du service mobile aéronautique pour communiquer avec d'autres plates-formes et évoluent partout entre 500 pieds (152,4 m) et 50 000 pieds (15 240 m).

#### **3 Caractéristiques techniques des systèmes du service mobile aéronautique**

Les caractéristiques techniques représentatives des liaisons de données aériennes du SMA pour la bande de fréquences 21,2-22 GHz sont indiquées dans le Tableau 1.

##### **3.1 Caractéristiques des émetteurs**

En règle générale, les systèmes (Système 1) du service mobile aéronautique qui sont exploités ou qu'il est prévu d'exploiter dans la bande de fréquences 21,2-22 GHz utilisent des modulations numériques par déphasage minimal avec filtrage gaussien (GMSK) sur une porteuse MF. L'émetteur donné ne fonctionne que sur une forme d'onde. Les émetteurs utilisent des dispositifs de sortie avec amplificateurs de puissance à semi-conducteurs.

Des largeurs de bande d'émission RF des émetteurs (3 dB) sont utilisées pour les systèmes mobiles (Système 1) exploités ou qu'il est prévu d'exploiter dans la bande de fréquences 21,2-22 GHz. Les puissances de sortie de crête des émetteurs sont de 50 dBm et ont une puissance nominale fixe. Chaque station du Système 1 émet avec un coefficient d'utilisation inférieur de 20% à la période de déploiement opérationnel.

##### **3.2 Caractéristiques des récepteurs**

Le Système 1 a recours au traitement numérique du signal pour améliorer sa performance. Dans le Système 1 de nouvelle génération, le traitement du signal utilise d'autres techniques évoluées pour produire un gain de traitement pour le signal utile et peut aussi assurer la suppression des signaux non désirés.

##### **3.3 Caractéristiques des antennes**

Le gain de l'antenne aéroportée pour le Système 1 est de 0 dBi et l'antenne utilise la polarisation verticale équidirective.

#### 4 Critères de protection applicables au service mobile aéronautique dans la bande de fréquences 21,2-22 GHz

Lorsque la distance entre l'émetteur et le récepteur est proche de la longueur maximale du trajet radioélectrique en visibilité directe, la qualité de la liaison de communication est souvent limitée par le bruit. Une augmentation du bruit équivalent dans le récepteur de 1 dB entraînerait une dégradation importante de la portée de communication, correspondant à une réduction de la portée de communication d'environ 10% dans un environnement de propagation en espace libre.

Une telle augmentation du bruit équivalent dans le récepteur correspond à un rapport  $(I + N)/N$  de 1,26, ou à un rapport  $I/N$  d'environ -6 dB, ce qui représente le critère de protection requis pour le SMA contre les brouillages causés par un autre service de radiocommunication. En présence de plusieurs sources de brouillage potentielles, le brouillage cumulatif causé par ces sources ne doit pas donner lieu à un dépassement de ce critère pour pouvoir assurer la protection du SMA.

TABLEAU 1

#### Caractéristiques techniques représentatives des systèmes du service mobile aéronautique dans la bande de fréquences 14,5-15,35 GHz

Paramètre	Système 1
Sens de communication	Air-air
Gamme de syntonisation de l'émetteur (GHz)	21,2-21,5
Puissance en sortie de l'émetteur (dBm)	50
Largeur de bande de l'émetteur (MHz)	
-3 dB	310
-20 dB	315
-60 dB	360
Affaiblissement des rayonnements non essentiels de l'émetteur (dB)	> -80
Modulation de l'émetteur	MF/GMSK
Gamme de syntonisation du récepteur (GHz)	21,2-21,5
Sélectivité FI du récepteur (MHz)	
-3 dB	306
-20 dB	315
-60 dB	380
Sélectivité RF du récepteur (MHz)	
-3 dB	310
-20 dB	315
-60 dB	360
Facteur de bruit du récepteur (dB)	7
Rejet de la fréquence image au niveau du récepteur (dB)	30
Emissions parasites au niveau du récepteur (dB)	60
Gain d'antenne (dBi)	0
1er lobe latéral de l'antenne (dB)	Sans objet
Polarisation de l'antenne	Verticale
Type/diagramme d'antenne	Equidirective