|  |  |
| --- | --- |
| **Assemblée des Radiocommunications (AR-15) Genève, 26-30 octobre 2015** |  |
| **UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS** |  |
|  |  |
| Source: Document 5/252 | **Document 5/1006-F** |
| **28 août 2015** |
|  |

|  |
| --- |
| Commission d'études 5 des radiocommunications |
| Projet de nouvelle Recommandation UIT-R M.[AMS-CHAR-15GHZ] |
| **Caractéristiques techniques et critères de protection applicables aux systèmes du service mobile aéronautique dans la gamme de fréquences 14,5-15,35 GHz** |

Domaine d'application

La présente Recommandation fournit des informations sur les caractéristiques techniques et les critères de protection applicables aux systèmes du service mobile aéronautique (SMA) qui sont exploités ou qu'il est prévu d'exploiter dans la gamme de fréquences 14,5-15,35 GHz, à utiliser dans les études de partage et de compatibilité nécessaires.

Mots clés

Service mobile aéronautique, caractéristiques techniques, critères de protection, bande Ku.

Abréviations/Glossaire

ADL: liaison de données du SMA (*AMS data link*)

ADT: terminal de données aéroporté (*airborne data terminal*)

SMA: service mobile aéronautique

GDT: terminal de données au sol (*ground data terminal*)

RLOS: trajet radioélectrique en visibilité directe (*radio line-of-sight*)

UAS: système d'aéronef sans pilote (*unmanned aircraft system*)

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

*a)* que les systèmes et les réseaux du SMA sont utilisés 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 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;

*b)* que les systèmes et les réseaux du SMA sont utilisés pour assurer des liaisons de données de commande et de contrôle aériennes à bande étroite;

*c)* que le nombre des divers systèmes et réseaux existants ou en projet du SMA est en augmentation;

*d)* que les administrations qui mènent, dans le cadre de l'UIT-R, des études de partage ou de compatibilité concernant des propositions de nouvelle attribution dans une partie quelconque de la gamme de fréquences 14,5-15,35 GHz devraient tenir compte de l'exploitation des services existants dans la bande, y compris du service mobile aéronautique,

reconnaissant

*a)* que la gamme de fréquences 14,5-15,35 GHz est attribuée à l'échelle mondiale à titre primaire au service mobile;

*b)* que le service mobile aéronautique est un service mobile entre stations aéronautiques et stations d'aéronef, ou entre stations d'aéronef;

*c)* que la gamme de fréquences 14,5-15,35 GHz est aussi attribuée à l'échelle mondiale à titre primaire au service fixe;

*d)* que, de plus, la gamme de fréquences 14,5-14,8 GHz est attribuée à l'échelle mondiale à titre primaire au service fixe par satellite (Terre vers espace) en vertu du numéro **5.510** du RR,

reconnaissant en outre

*a)* que dans les Régions 1 et 3, l'utilisation de la gamme de fréquences 14,5-14,8 GHz par le service de radiodiffusion par satellite pour les liaisons de connexion (Terre vers espace) est réservée aux pays situés hors de l'Europe et est régie par les dispositions et plans associés de l'Appendice **30A** du Règlement des radiocommunications;

*b)* que l'utilisation de la gamme de fréquences 14,5-14,8 GHz par le SMA ne limite ni ne restreint en aucune façon l'exploitation des liaisons de connexion pour le service de radiodiffusion par satellite visées au point *a)* du *reconnaissant en outre* ci-dessus,

recommande

1 de considérer que les caractéristiques techniques et opérationnelles des systèmes du SMA décrites dans l'Annexe sont représentatives des systèmes du SMA fonctionnant dans la gamme de fréquences 14,5‑15,35 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 réaliser les analyses de partage et de compatibilité nécessaires;

3 d'utiliser un rapport niveau de puissance du signal brouilleur/niveau de puissance de bruit du récepteur (I/N) de –6 dB comme critère de protection requis pour les récepteurs du SMA. 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.

AnnexE

Caractéristiques techniques et critères de protection applicables aux systèmes du service mobile aéronautique dans la gamme de fréquences 14,5-15,35 GHz

# 1 Introduction

Les systèmes et réseaux du 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 par exemple 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. Les équipements de télédétection peuvent être placés à bord d'aéronefs avec pilote ou de systèmes aéronautiques sans pilote (UAS). Lorsque ces équipements sont placés à bord de systèmes UAS, les systèmes et réseaux du SMA peuvent être utilisés pour assurer des liaisons de données de commande et de contrôle aériennes à bande étroite, liaisons qui peuvent servir à commander et à contrôler soit les équipements de télédétection, soit les systèmes UAS, soit les deux.

# 2 Déploiement opérationnel

Dans la gamme de fréquences 14,5-15,35 GHz, le service mobile bénéficie d'une attribution à titre primaire dans les trois Régions de l'UIT-R. Le SMA est un service mobile entre stations aéronautiques et stations d'aéronef, ou entre stations d'aéronef. Des plates-formes assurant des liaisons de données du SMA (ADL) peuvent être déployées n'importe où sur le territoire d'un pays dont l'administration a autorisé l'utilisation conformément à l'autorisation.

Une liaison ADL peut exister entre un terminal de données aéroporté (ADT), qui est une station d'aéronef, et un terminal de données au sol (GDT), qui est une station aéronautique, ou entre deux terminaux ADT. Les liaisons ADL sont bidirectionnelles par conception et peuvent être exploitées en mode bande étroite ou large bande dans un sens ou dans les deux sens en fonction des besoins d'exploitation.

Le terminal GDT peut rester en permanence à un emplacement donné ou peut être transportable. Les terminaux GDT transportables peuvent être déplacés pour répondre aux besoins d'exploitation. La durée pendant laquelle un terminal GDT transportable reste à un emplacement donné dépend des besoins d'exploitation.

La longueur d'une liaison ADL est généralement limitée par l'horizon radioélectrique (visibilité directe), qui est fonction du terrain au voisinage du terminal GDT et de l'altitude du terminal ADT. L'altitude d'exploitation des plates-formes aéroportées assurant ces liaisons ADL dépend des besoins d'exploitation particuliers et peut aller jusqu'à 20 km environ. Certaines liaisons peuvent être relativement courtes, mais un grand nombre des liaisons ont une longueur proche de la distance de l'horizon radioélectrique. Une liaison air-sol peut avoir une longueur d'environ 450 km dans le cas d'une liaison de données du SMA à une altitude d'environ 20 km.

La liaison entre deux terminaux ADT fonctionne de la même manière que la liaison entre un terminal GDT et un terminal ADT, à ceci près que la longueur de la liaison est fonction de l'altitude d'exploitation des deux terminaux ADT. Une liaison directe air-air peut avoir une longueur d'environ 900 km. D'autres facteurs, tels que les affaiblissements dans l'atmosphère (affaiblissements dus à la pluie, aux gaz, etc.) et les affaiblissements dus à des groupes d'obstacles, décrits dans les Recommandations UIT‑R de la série P, peuvent réduire la longueur maximale de la liaison entre deux aéronefs. En fonction des conditions environnementales et des emplacements des aéronefs, la liaison pourrait être plus courte que 900 km.

Un même terminal au sol peut prendre en charge plusieurs terminaux aéronautiques via différentes liaisons. Si les liaisons ADL sont exploitées en mode bande étroite, plusieurs liaisons de données peuvent être prises en charge sur des fréquences distinctes. Si les liaisons de données sont exploitées en mode large bande, plusieurs liaisons de données peuvent être prises en charge moyennant l'utilisation d'antennes à faisceau étroit et à gain élevé permettant d'assurer une séparation géographique.

La durée d'utilisation de la liaison peut couvrir toute la durée du vol, à savoir décollage/atterrissage, transit à destination/en provenance de la zone d'exploitation, et la durée de collecte des données dans la zone d'exploitation. Ainsi, une liaison ADL peut rester active pendant de nombreuses heures.

Au cours du vol, la poursuite des antennes directives du SMA (terminaux GDT et ADT) est maintenue grâce aux informations échangées sur la liaison. En cas de perte de la liaison, les informations de poursuite des antennes sont également perdues et, du fait du déplacement de l'aéronef, on ne peut plus conserver un pointage correct des antennes. Dans ce cas, une procédure complète de récupération de la liaison doit être lancée, et la durée de l'interruption de service dépend de la vitesse de l'aéronef et de la position du point prévu de rendez-vous que l'aéronef doit atteindre pour reprendre la communication.

# 3 Caractéristiques techniques des systèmes du service mobile aéronautique

Les caractéristiques techniques représentatives des liaisons de données aériennes du SMA pour la gamme de fréquences 14,5-15,35 GHz sont indiquées dans le Tableau 1.

## 3.1 Caractéristiques des émetteurs

En règle générale, les systèmes du service mobile aéronautique qui sont exploités ou qu'il est prévu d'exploiter dans la bande de fréquences 14,5‑15,35 GHz utilisent des modulations numériques. Un émetteur donné peut être capable de rayonner plusieurs formes d'onde. Les émetteurs utilisent généralement des dispositifs de sortie avec amplificateurs de puissance à semi-conducteurs. La tendance à l'utilisation d'émetteurs à semi-conducteurs dans les nouveaux systèmes mobiles va perdurer dans un avenir prévisible en raison de la grande largeur de bande, du faible niveau de rayonnements non essentiels produits, de la faible consommation d'énergie et de la fiabilité de ces dispositifs.

Les largeurs de bande type d'émission RF des émetteurs (3 dB) des systèmes mobiles qui sont exploités ou qu'il est prévu d'exploiter dans la bande de fréquences 14,5-15,35 GHz sont comprises entre environ 0,3 et 120 MHz. Les puissances de sortie de crête des émetteurs sont comprises entre 0,001 W (0 dBm) et 100 W (50 dBm) et sont réglables. Toutefois, le niveau de puissance maximal à l'entrée de l'antenne est limité à 10 dBW dans la gamme de fréquences 14,5‑14,8 GHz conformément au numéro **21.5** du RR. Dans la gamme de fréquences 14,5-14,8 GHz, la puissance émise peut être réglée de manière à ne pas dépasser une puissance isotrope rayonnée de 45 dBW lorsque la direction du rayonnement maximal de l'antenne s'écarte de moins de 1,5 degré de l'orbite des satellites géostationnaires conformément au numéro **21.2** du RR.

## 3.2 Caractéristiques des récepteurs

Les systèmes du service mobile aéronautique de nouvelle génération dans la gamme de fréquences 14,5-15,35 GHz ont recours au traitement numérique du signal pour améliorer leur performance.

Dans ces systèmes, le traitement du signal peut utiliser la technique d'étalement du spectre à séquence directe ou 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

Différents types d'antennes sont utilisés par les systèmes dans la gamme de fréquences 14,5‑15,35 GHz. D'une manière générale, il existe diverses tailles d'antenne dans cette bande et les antennes utilisées par la composante aéroportée et par la composante au sol de la liaison sont différentes. Le gain type est compris entre –3 et 27,5 dBi pour les antennes aéroportées et entre 0 et 45 dBi pour les antennes au sol. Des polarisations horizontale, verticale et circulaire sont utilisées.

Si les caractéristiques des antennes indiquées dans le Tableau 1 suffisent, il convient de les utiliser dans les analyses de partage. Si des caractéristiques supplémentaires sont nécessaires, il convient de recourir en premier lieu aux caractéristiques d'antenne mesurées. Sinon, on utilisera les données d'antenne figurant dans le Tableau 1 conjointement avec la Recommandation UIT-R M.1851.

# 4 Critères de protection applicables au service mobile aéronautique dans la gamme de fréquences 14,5-15,35 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 gamme de fréquences 14,5-15,35 GHz

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Paramètre | | Unité | Système 1  Terminal aéroporté | Système 1 Terminal au sol | Système 2  Terminal aéroporté | Système 2  Terminal au sol |
| Emetteur | | | | | | |
| Gamme d'accord | | GHz | 15,15-15,35 | 14,50-14,83 | 14,50-14,83 | 15,15-15,35 |
| Puissance de sortie1 | | dBm | 0 à 30 | 30 à 50 | 20 | 30 à 50 |
| Largeur de bande | 3 dB | MHz | 0,354/3,5/10/120 | 0,354/3,5/10/60/120 | 0,354/3,5/10/60/120 | 0,354/3,5/10/120 |
| 20 dB | MHz | 21/21,4/57,4/285 | 21/25/60/190/400 | 21/25/60/190/400 | 21/21,4/57,4/285 |
| 60 dB | MHz | 108/181/219/630 | 100/110/120/240/480 | 100/110/120/240/480 | 108/181/219/630 |
| Affaiblissement des harmoniques | | dB | 65 | 60 | 60 | 65 |
| Affaiblissement des rayonnements non essentiels | | dB | 80 | 52 | 52 | 80 |
| Modulation | |  | OQPSK | OQPSK | OQPSK | OQPSK |
| Récepteur | | | | | | |
| Gamme d'accord | | GHz | 14,50-14,83 | 15,15-15,35 | 15,15-15,35 | 14,50-14,83 |
| Sélectivité RF | 3 dB | MHz | 520 | 440 | 440 | 520 |
| 20 dB | MHz | 580 | 587 | 587 | 580 |
| 60 dB | MHz | 720 | 700 | 700 | 720 |
| Sélectivité FI | 3 dB | MHz | 36/140 | 27/150 | 27/150 | 36/140 |
| 20 dB | MHz | 67/400 | 46/210 | 46/210 | 67/400 |
| 60 dB | MHz | 173/850 | 113/600 | 113/600 | 173/850 |
| Facteur de bruit | | dB | 4 | 5 | 5 | 4 |
| Sensibilité | | dBm | –75 à –80 | –105 à –110 | –105 à –110 | –75 à –80 |
| Rejet fréquence image | | dB | 80 | 100 | 100 | 80 |
| Rejet fréquences parasites | | dB | 60 | 50 | 50 | 60 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Paramètre | Unité | | Système 1  Terminal aéroporté | | Système 1 Terminal au sol | | | Système 2  Terminal aéroporté | | Système 2  Terminal au sol | | |
| Antenne | | | | | | | | | | | | |
| Gain d'antenne | | dBi | | 24 | | 40 | 27 | | 7,2 | | 44 | 3 |
| 1er lobe latéral | | dBi | | 5,5 à 21° | | 20 à 2,5° | 9,7 à 12° | | N/A2 | | 21 à 2,3° | N/A2 |
| Polarisation | |  | | RHCP3 | | RHCP3 & LHCP4 | RHCP3 & LHCP4 | | Non disponible | | RHCP3 | Verticale |
| Type/diagramme d'antenne | |  | | Lentille RF | | Réflecteur parabolique | Réflecteur parabolique | | Doublet biconique | | Réflecteur parabolique | Doublet |
| Ouverture de faisceau dans le plan horizontal | | Degrés | | 12 | | 1,5 | 8 | | 360 | | 1,7 | 360 |
| Ouverture de faisceau dans le plan vertical | | Degrés | | 12 | | 1,5 | 8 | | 16 | | 1,7 | 42 |
| Modèle d'antenne | |  | | Recommandation [UIT-R M.1851](http://www.itu.int/rec/R-REC-M.1851/en)5  (Distribution uniforme) | | Recommandation [UIT-R M.1851](http://www.itu.int/rec/R-REC-M.1851/en)5  (Distribution en cosinus) | Recommandation [UIT-R M.1851](http://www.itu.int/rec/R-REC-M.1851/en)5  (Distribution uniforme) | | Equidirective | | Recommandation [UIT-R M.1851](http://www.itu.int/rec/R-REC-M.1851/en)5  (Distribution en cosinus) | Equidirective |
| Notes:  1) Dans la bande de fréquences 14,5-14,8 GHz, l'Article **21** du RR (numéros 21.2, 21.3 et 21.5) s'applique.  2) N/A – Sans objet.  3) RHCP – Polarisation circulaire droite.  4) LHCP – Polarisation circulaire gauche.  5) La Recommandation [UIT-R M.1851](http://www.itu.int/rec/R-REC-M.1851/en) fournit plusieurs diagrammes en fonction de la distribution du champ dans l'ouverture de l'antenne. La distribution suggérée pour la modélisation des antennes est indiquée entre parenthèses sur la base des indications figurant dans la Recommandation [UIT-R M.1851](http://www.itu.int/rec/R-REC-M.1851/en). | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Paramètre | | Unité | Système 3  Terminal aéroporté | Système 3 Terminal au sol | Système 4  Terminal aéroporté | Système 4  Terminal au sol |
| Emetteur | | | | | | |
| Gamme d'accord | | GHz | 14,50-15,35 | 14,83-15,35 | 14,50-14,83 | 15,15-15,35 |
| Puissance de sortie1 | | dBm | 0 à 30 | 40 | 40 | 50 |
| Largeur de bande | 3 dB | MHz | 0,354/3,5/40 | 34 | 3,4/10,3/20,6/27,8/42,9 | 9,15 |
| 20 dB | MHz | 21/21,4/85 | 44 | 7/18,8/37,6/78,5/112 | 36,6 |
| 60 dB | MHz | 108/181/190 | 45,6 | 20/67,2/134/281/320 | 76,6 |
| Affaiblissement des harmoniques | | dB | 65 | 65 | 65 | 65 |
| Affaiblissements des rayonnements non essentiels | | dB | 80 | 80 | 80 | 80 |
| Modulation | |  | OQPSK | 16 APSK | QPSK, OQPSK | OQPSK |
| Récepteur | | | | | | |
| Gamme d'accord | | GHz | 14,83-15,35 | 14,50-15,35 | 15,15-15,35 | 14,50-14,83 |
| Sélectivité RF | 3 dB | MHz | 520 | 440 | 307 | 340 |
| 20 dB | MHz | 580 | 587 | 325 | 400 |
| 40 dB |  | Non disponible | Non disponible | 399 | 540 |
| 60 dB | MHz | 720 | 700 | Non disponible | Non disponible |
| Sélectivité FI | 3 dB | MHz | 50 | 50 | 130 | 36,5 |
| 20 dB | MHz | 85 | 70 | 400 | 59,1 |
| 60 dB | MHz | 135 | 120 | 1 200 | 103,7 |
| Facteur de bruit | | dB | 5 | 4 | 4,5 | 6 |
| Sensibilité | | dBm | –99 | –105 à –110 | –106 | –92 |
| Rejet fréquence image | | (dB) | 100 | 100 | 80 | 85 |
| Rejet fréquences parasites | | (dB) | 50 | 50 | 60 | 85 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Paramètre | | Unité | | Système 3  Terminal aéroporté | | Système 3  Terminal au sol | | Système 4  Terminal aéroporté | | Système 4  Terminal au sol | |
| Antenne | | | | | | | | | | | |
| Gain d'antenne | dBi | | 24 | | 45 | | 3,7 | | 19,5 | 3 | 40 |
| 1er lobe latéral | dBi | | 5,5 à 21° | | 20 | | N/A2 | | 3,5 à 20° (azimut) 4,0 à 23° (élévation) | N/A1 | 22 |
| Polarisation |  | | RHCP3 | | RHCP3 | | RHCP3 | | RHCP3 | RHCP3 | RHCP3 |
| Type/diagramme d'antenne |  | | Lentille RF | | Réflecteur parabolique | | Doublet biconique | | Lentille RF | Doublet biconique | Réflecteur parabolique |
| Ouverture de faisceau dans le plan horizontal | Degrés | | 12 | | 1,11 | | 360 | | 12 | 360 | 3,8 |
| Ouverture de faisceau dans le plan vertical | Degrés | | 12 | | 1,11 | | 40 | | 12 | 42 | 3,8 |
| Modèle d'antenne |  | | Recommandation [UIT-R M.1851](http://www.itu.int/rec/R-REC-M.1851/en)5  (Distribution uniforme) | | Recommandation [UIT-R M.1851](http://www.itu.int/rec/R-REC-M.1851/en)5  (Distribution en cosinus) | | Equidirective | | Recommandation [UIT-R M.1851](http://www.itu.int/rec/R-REC-M.1851/en)5  (Distribution uniforme) | Equidirective | Recommandation  [UIT-R M.1851](http://www.itu.int/rec/R-REC-M.1851/en)5  (Distribution uniforme) |
| Notes:  1) Dans la bande de fréquences 14,5-14,8 GHz, l'Article **21** du RR (numéros 21.2, 21.3 et 21.5) s'applique.  2) N/A – Sans objet.  3) RHCP – Polarisation circulaire droite.  4) LHCP – Polarisation circulaire gauche.  5) La Recommandation [UIT-R M.1851](http://www.itu.int/rec/R-REC-M.1851/en) fournit plusieurs diagrammes en fonction de la distribution du champ dans l'ouverture de l'antenne. La distribution suggérée pour la modélisation des antennes est indiquée entre parenthèses sur la base des indications figurant dans la Recommandation [UIT-R M.1851](http://www.itu.int/rec/R-REC-M.1851/en). | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Paramètre | | Unité | Système 5  Terminal aéroporté | Système 5  Terminal au sol | Système 6 Terminaux aéroporté/au sol/de navire |
| Emetteur | | | | | |
| Gamme d'accord | | GHz | 14,5-15,35 | N/A2 | 14,5-15,35 |
| Puissance de sortie | | dBm | 10 à 50 | N/A2 | 20 à 43 |
| Largeur de bande | 3 dB | MHz | 0,8/8,6/11,6/40,6/43,6 | N/A2 | 0,8 à 100 |
| 20 dB | MHz | 1,2/12,1/16,1/57/61,2 | N/A2 | 1,2 à 120 |
| 60 dB | MHz | 9,8/24,4/32,6/114/122 | N/A2 | 9,8 à 160 |
| Affaiblissement des harmoniques | | dB | 65 | N/A2 | 60 |
| Affaiblissement des rayonnements non essentiels | | dB | 70 | N/A2 | 60 |
| Modulation | |  | QPSK/8PSK | N/A2 | PSK/QPSK/8PSK |
| Récepteur | | | | | |
| Gamme d'accord | | GHz | N/A2 | 14,5-15,35 | 14,5-15,35 |
| Sélectivité RF | 3 dB | MHz | N/A2 | 800 | 100 |
| 20 dB | MHz | N/A2 | 830 | 120 |
| 60 dB | MHz | N/A2 | 990 | 160 |
| Sélectivité FI | 3 dB | MHz | N/A2 | 0,85/8,8/11,7/40,7/43,7 | 0,85 à 120 |
| 20 dB | MHz | N/A2 | 1,3/18/23/90/90 | 1,3 à 120 |
| 60 dB | MHz | N/A2 | 3;2/61; 81; 320/320 | 3,2 à 160 |
| Facteur de bruit | | dB | N/A2 | 3,5 | 3,5 |
| Sensibilité | | dBm | N/A2 | Jusqu'à –111 | Jusqu'à –108 |
| Rejet fréquence image | | (dB) | N/A2 | 80 | 65 |
| Rejet fréquences parasites | | (dB) | N/A2 | 60 | 60 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Antenne | | | | |
| Gain d'antenne | dBi | -3 à 27,5 | 42,5 | 0 à 12 |
| 1er lobe latéral | dBi | N/A2 | 22,5 | N/A2 |
| Polarisation |  | RHCP3 | RHCP3 | Verticale/RHCP3 |
| Type/diagramme d'antenne |  | Doublet/réflecteur parabolique | Réflecteur parabolique | Doublet/réseau à commande de phase |
| Ouverture de faisceau dans le plan horizontal | Degrés | 360 à 7 | 1 | 360 à 45 |
| Ouverture de faisceau dans le plan vertical | Degrés | 90 à 7 | 1 | 90 à 45 |
| Modèle d'antenne |  | Equidirective ou Recommandation UIT-R M.18515  (Distribution uniforme) | Recommandation  UIT-R M.18515  (Distribution en cosinus) | Non disponible |
| Notes:  1) Dans la bande de fréquences 14,5-14,8 GHz, l'Article **21** du RR (numéros 21.2, 21.3 et 21.5) s'applique.  2) N/A – Sans objet.  3) RHCP – Polarisation circulaire droite.  4) LHCP – Polarisation circulaire gauche.  5) La Recommandation [UIT-R M.1851](http://www.itu.int/rec/R-REC-M.1851/en) fournit plusieurs diagrammes en fonction de la distribution du champ dans l'ouverture de l'antenne. La distribution suggérée pour la modélisation des antennes est indiquée entre parenthèses sur la base des indications figurant dans la Recommandation [UIT-R M.1851](http://www.itu.int/rec/R-REC-M.1851/en). | | | | |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_