|  |  |
| --- | --- |
| **Conférence mondiale des radiocommunications (CMR-15) Genève, 2-27 novembre 2015** |  |
| **UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS** |  |
|  |  |
| **SÉANCE PLÉNIÈRE** | **Addendum 23 au Document 7-F** |
|  | **29 septembre 2015** |
|  | **Original: anglais** |
|  | |
| Etats Membres de la Commission interaméricaine des télécommunications (CITEL) | |
| propositions pour les travaux de la conférence | |
|  | |
| Point 9 de l'ordre du jour | |

9 examiner et approuver le rapport du Directeur du Bureau des radiocommunications, conformément à l'article 7 de la Convention:

Considérations générales

La demande de communications large bande au niveau mondial ne cesse d'augmenter et ce, partout dans le monde. Cette demande nécessite notamment d'offrir une connectivité aux utilisateurs à bord de navires, d'aéronefs et de véhicules à la fois en des emplacements fixes et en mouvement, souvent dans des endroits très isolés de la planète. L'UIT s'emploie depuis de nombreuses années à examiner les moyens de répondre à ce besoin important. Les satellites et les stations terriennes modernes du SFS dans les bandes des 30/20 GHz qui emploient une technologie évoluée sont capables d'offrir la‑connectivité dont ont besoin les utilisateurs de services large bande à bord de véhicules et de navires, y compris des applications à haut débit.

Grâce aux progrès enregistrés concernant la fabrication des satellites et la technologie des stations terriennes directives, en particulier la mise au point d'antennes avec stabilisation multiaxiale capables de maintenir une précision de pointage élevée pour des stations terriennes stationnaires ou placées sur des plates-formes se déplaçant rapidement, des stations terriennes ayant des caractéristiques de pointage très stable sont à la fois disponibles et utilisées dans la pratique. Ces stations terriennes peuvent être exploitées dans le même environnement de brouillage, et respectent les mêmes contraintes réglementaires et techniques que les stations terriennes types du SFS OSG. Les opérateurs de réseaux à satellite conçoivent, coordonnent et mettent en service des satellites du SFS OSG pouvant offrir des services large bande aussi bien à des utilisateurs stationnaires qu'à des utilisateurs en mouvement grâce à une seule antenne directive stabilisée dans les limites des paramètres techniques existants applicables au SFS OSG.

L'UIT-R, qui étudie depuis de nombreuses années le déploiement de stations terriennes en mouvement fonctionnant avec des réseaux du SFS OSG, a adopté le Rapport UIT-R S.2223, «Critères techniques et opérationnels applicables aux stations terriennes du SFS OSG placées sur des plates‑formes mobiles dans les bandes comprises entre 17,3 et 30,0 GHz». Les études techniques se poursuivent à l'UIT-R, dans le cadre de l'avant-projet de nouvelle Recommandation UIT-R S.[GSO FSS E/S dans la bande 29,5‑30,0 GHz], «Critères techniques et opérationnels applicables aux stations terriennes placées sur des plates-formes en mouvement fonctionnant avec des réseaux à satellite géostationnaire du SFS dans les bandes 29,5‑30,0/19,7-20,2 GHz» («Recommandation»). Les «500 MHz supérieurs» de la bande des 30/20 GHz ont été étudiés en premier, car cette bande est principalement attribuée aux services par satellite. Les bandes attribuées au SFS (Terre vers espace) entre 27,5 et 29,5 GHz sont utilisées en partage à l'échelle mondiale avec les services fixe et mobile ainsi que d'autres utilisateurs; il est donc nécessaire de mener davantage d'études concernant l'utilisation de ces bandes par des stations terriennes en mouvement. La Recommandation fournit des lignes directrices sur les plans techniques et opérationnels aux administrations qui souhaitent déployer des stations terriennes placées sur des plates-formes en mouvement communiquant avec des stations spatiales géostationnaires du service fixe par satellite dans les bandes 19,7-20,2 GHz et 29,5‑30,0 GHz. La Recommandation inclut un ensemble de niveaux de densité spectrale de p.i.r.e. hors axe recommandés pour les stations terriennes en mouvement et donne un aperçu de diverses techniques de poursuite de satellite et de pointage qui permettent à ces stations terriennes de communiquer avec des stations spatiales OSG du SFS sans causer de brouillages dont le niveau serait supérieur à celui des brouillages causés par les stations terriennes classiques du SFS.

Actuellement, conformément au numéro 5.526 du RR, un réseau à satellite fonctionnant tant dans le SFS que dans le SMS peut comprendre des liaisons entre la portion SFS du réseau et des stations terriennes en mouvement, utilisant des assignations de fréquence dans les bandes 19,7-20,2 GHz (Terre vers espace) et 29,5-30 GHz (Terre vers espace) dans la Région 2, et dans les bandes 20,1‑20,2 GHz (Terre vers espace) et 29,9-30 GHz (Terre vers espace) dans les Régions 1 et 3. En mettant en oeuvre ce renvoi, le Bureau des radiocommunications a introduit, par le biais d'une Lettre circulaire, une nouvelle classe de station terrienne, la classe UC, que les administrations ont été invitées à utiliser pour la soumission de fiches de notification relatives à des stations terriennes en mouvement associées à des stations spatiales du SFS dans les bandes énumérées au numéro 5.526 du RR (voir la Lettre circulaire CR/358). Il était également précisé dans la Lettre circulaire qu'en l'absence de critères spécifiques, les conclusions du BR seront fondées sur les critères existants applicables aux liaisons du SFS dans les bandes concernées, selon qu'il conviendra. Il est donc possible de satisfaire la demande de communications large bande par satellite vers des stations terriennes individuelles qui sont utilisées en des emplacements fixes ou lorsqu'elles sont en mouvement, moyennant 500 mégahertz en Région 2 mais seulement 100 mégahertz en Régions 1 et 3. Etant donné que la demande est mondiale pour de nombreux utilisateurs de ces services par satellite, par exemple des compagnies maritimes, et ne peut être satisfaite dans seulement 100 mégahertz de spectre, les Etats-Unis proposent de compléter le numéro 5.526 du RR en ajoutant un nouveau renvoi concernant l'attribution au SFS dans les trois Régions dans les bandes 29,5-30 GHz et 19,7-20,2 GHz, afin qu'il soit clairement indiqué dans le Règlement des radiocommunications que les stations terriennes, qu'elles soient stationnaires ou en mouvement, peuvent communiquer avec les réseaux du SFS OSG au même titre que les stations terriennes classiques du SFS. La Commission interaméricaine des télécommunications (CITEL) propose également une Résolution connexe, qui fournit des lignes directrices sur les plans technique et opérationnel, fondées sur les études réalisées par l'UIT-R, aux administrations souhaitant déployer des stations terriennes qui seront exploitées en mouvement.

L'adoption de cette proposition permettra de disposer de 500 MHz à la fois pour les liaisons montantes et pour les liaisons descendantes afin de répondre aux besoins importants et croissants de communications large bande au niveau mondial, sur un pied d'égalité dans les trois Régions, et se traduirait par une utilisation rationnelle et efficace des fréquences radioélectriques. L'adoption de cette proposition permettra également de procéder à la coordination, à la notification et à l'inscription de ces stations terriennes sur un pied d'égalité dans les trois Régions.

Propositions

ARTICLE 5

Attribution des bandes de fréquences

Section IV – Tableau d'attribution des bandes de fréquences  
(Voir le numéro 2.1)

MOD IAP/7A23/1

18,4-22 GHz

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Attribution aux services | | |
| Région 1 | Région 2 | Région 3 |
| 19,7-20,1  FIXE PAR SATELLITE (espace vers Terre) 5.484A 5.516B ADD 5.A23  Mobile par satellite (espace vers Terre) | 19,7-20,1  FIXE PAR SATELLITE (espace vers Terre) 5.484A 5.516B ADD 5.A23  MOBILE PAR SATELLITE (espace vers Terre) | 19,7-20,1  FIXE PAR SATELLITE (espace vers Terre) 5.484A 5.516B ADD 5.A23  Mobile par satellite (espace vers Terre) |
| 5.524 | 5.524 5.525 5.526 5.527 5.528 5.529 | 5.524 |
| 20,1-20,2FIXE PAR SATELLITE (espace vers Terre) 5.484A 5.516B ADD 5.A23  MOBILE PAR SATELLITE (espace vers Terre)  5.524 5.525 5.526 5.527 5.528 | | |

MOD IAP/7A23/2

24,75-29,9 GHz

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Attribution aux services | | |
| Région 1 | Région 2 | Région 3 |
| 29,5-29,9  FIXE PAR SATELLITE (Terre vers espace) 5.484A 5.516B 5.539 ADD 5.A23  Exploration de la Terre par satellite (Terre vers espace) 5.541  Mobile par satellite (Terre vers espace) | 29,5-29,9  FIXE PAR SATELLITE (Terre vers espace) 5.484A 5.516B 5.539 ADD 5.A23  MOBILE PAR SATELLITE (Terre vers espace)  Exploration de la Terre par satellite (Terre vers espace) 5.541 | 29,5-29,9  FIXE PAR SATELLITE (Terre vers espace) 5.484A 5.516B 5.539 ADD 5.A23  Exploration de la Terre par satellite (Terre vers espace) 5.541  Mobile par satellite (Terre vers espace) |
| 5.540 5.542 | 5.525 5.526 5.527 5.529 5.540 | 5.540 5.542 |

MOD IAP/7A23/3

29,9-34,2 GHz

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Attribution aux services | | |
| Région 1 | Région 2 | Région 3 |
| 29,9-30 FIXE PAR SATELLITE (Terre vers espace) 5.484A 5.516B 5.539 ADD 5.A23  MOBILE PAR SATELLITE (Terre vers espace)  Exploration de la Terre par satellite (Terre vers espace) 5.541 5.543  5.525 5.526 5.527 5.538 5.540 5.542 | | |

ADD IAP/7A23/4

5.A23 Dans les bandes 19,7-20,2 GHz et 29,5-30 GHz, les stations terriennes en mouvement peuvent communiquer avec des stations spatiales géostationnaires du service fixe par satellite. L'exploitation des stations terriennes en mouvement doit être conforme à la Résolution [IAP-A23-ESOMPS] (CMR-15).

**Motifs:** L'adoption de cette proposition permettrait de disposer de 500 MHz à la fois pour les liaisons montantes et pour les liaisons descendantes afin de répondre aux besoins importants et croissants de communications large bande au niveau mondial pour les utilisateurs à bord de navires, d'avions et de véhicules terrestres, sur un pied d'égalité dans les trois Régions et se traduirait par une utilisation rationnelle et efficace des fréquences radioélectriques. Elle permettrait aussi de procéder à la coordination, à la notification et à l'inscription de ces stations terriennes sur un pied d'égalité dans les trois Régions.

ADD IAP/7A23/5

Projet de nouvelle Résolution [IAP-A23-esomps] (cmr-15)

Utilisation des bandes de fréquences 19,7-20,2 GHz et 29,5-30,0 GHz par les stations terriennes en mouvement communiquant avec des stations spatiales géostationnaires du service fixe par satellite

La Conférence mondiale des radiocommunications (Genève, 2015),

considérant

*a)* que les bandes 19,7-20,2 GHz et 29,5-30,0 GHz sont attribuées à l'échelle mondiale à titre primaire au service fixe par satellite (SFS) et qu'un certain nombre de réseaux à satellite du SFS fonctionnent dans ces bandes de fréquences sur l'orbite des satellites géostationnaires (OSG);

*b)* que l'on a de plus en plus besoin de communications mobiles, y compris de services par satellite large bande au niveau mondial, et qu'il est possible de satisfaire en partie à ces besoins en permettant aux stations terriennes pouvant fonctionner, lorsqu'elles sont stationnaires ou en mouvement sur des plates-formes (navires, aéronefs et véhicules terrestres par exemple), de communiquer avec des stations spatiales du SFS fonctionnant dans les bandes de fréquences 19,7‑20,2 GHz et 29,5‑30,0 GHz;

*c)* qu'elle a adopté le numéro **5.A23** pour répondre à ces besoins;

*d)* que les réseaux OSG du SFS dans les bandes 19,7-20,2 GHz et 29,5-30,0 GHz doivent faire l'objet d'une coordination conformément aux dispositions des Articles **9** et **11** du Règlement des radiocommunications;

*e)* que des stations terriennes en mouvement communiquent actuellement avec des réseaux du SFS OSG dans les bandes 19,7-20,2 GHz et 29,5-30,0 GHz, et qu'il est prévu d'élargir l'utilisation de ces stations terriennes avec les réseaux du SFS OSG opérationnels ou futurs;

*f)* que l'UIT‑R a étudié l'utilisation technique et opérationnelle de ces stations terriennes en mouvement dans les bandes précitées,

considérant en outre

*a)* que certaines administrations ont traité cette question à l'échelle nationale ou régionale en adoptant des critères techniques et opérationnels applicables à l'exploitation des stations terriennes en mouvement communiquant avec des réseaux du SFS OSG;

*b)* qu'une approche cohérente relative au déploiement de ces stations terriennes en mouvement permettra de répondre à ces besoins importants et croissants de communications large bande au niveau mondial;

*c)* que ces stations terriennes en mouvement seront exploitées conformément aux accords de coordination entre les administrations concernant les réseaux du SFS OSG avec lesquels elles communiquent,

décide

que les administrations qui autorisent l'exploitation de stations terriennes en mouvement communiquant avec des réseaux du SFS OSG dans les bandes 19,7-20,2 GHz et 29,5-30,0 GHz devront exiger que les opérateurs du SFS OSG utilisant des stations terriennes en mouvement:

i) respectent les niveaux de densité de p.i.r.e. hors axe donnés dans l'Annexe 1 ou d'autres niveaux ayant fait l'objet d'une coordination mutuelle avec les autres opérateurs de réseaux à satellite affectés et les administrations dont ils relèvent;

ii) emploient des techniques telles que celles décrites dans l'Annexe 2 qui permettent la poursuite du satellite OSG du SFS utile et qui évitent la réception et la poursuite des signaux de satellites OSG adjacents;

iii) procèdent immédiatement à une réduction ou à l'arrêt de l'émission lorsque l'erreur de pointage de l'antenne de la station terrienne entraîne un dépassement des niveaux mentionnés au point *i)* du *décide*;

iv) fassent en sorte que ces stations terriennes soient l'objet d'une surveillance et d'un contrôle permanents par un centre de contrôle et de surveillance de réseau (NCMC) ou une installation équivalente et soient capables de recevoir au moins les commandes «activer l'émission» et «désactiver l'émission» du centre NCMC et d'y donner suite. De plus, le centre NCMC devrait pouvoir surveiller le fonctionnement d'une station terrienne en mouvement afin de repérer tout dysfonctionnement;

v) tiennent à jour une liste de points de contact pour pouvoir repérer tout cas présumé de brouillage causé par des stations terriennes en mouvement; et

vi) ne demandent pas pour ces stations terriennes dans la bande 19,7-20,2 GHz une protection plus grande que celle accordée aux stations terriennes stationnaires du SFS.

AnnexE 1

Niveaux de densité de p.i.r.e. hors axe pour les stations terriennes en mouvement communiquant avec des stations spatiales géostationnaires du service fixe par satellite dans la bande 29,5-30,0 GHz

La présente Annexe donne un ensemble de niveaux recommandés de p.i.r.e. hors axe pour les stations terriennes en mouvement fonctionnant dans la bande 29,5-30,0 GHz. Toutefois, comme indiqué au point i) du *décide*, d'autres niveaux peuvent faire l'objet d'une coordination entre les opérateurs de satellites et les administrations.

Les stations terriennes en mouvement fonctionnant dans des réseaux du SFS OSG émettant dans la bande 29,5-30,0 GHz devraient être conçues de manière telle qu'à tout emplacement auquel correspond un angle θ au moins égal à 2° par rapport au vecteur reliant l'antenne de la station terrienne au satellite du SFS OSG utile (voir la Figure 1 ci-dessous pour la configuration de référence d'une station terrienne en mouvement par rapport à une station terrienne en un emplacement fixe), la densité de p.i.r.e. dans toute direction s'écartant de moins de 3° de l'OSG, ne devrait pas dépasser les valeurs suivantes:

|  |  |
| --- | --- |
| Angle θ | p.i.r.e. maximale dans une bande de 40 kHz |
| 2° ≤ θ ≤ 7° | (19 – 25 log θ) dB(W/40 kHz) |
| 7° θ ≤ 9,2° | –2 dB(W/40 kHz) |
| 9,2° θ ≤ 48° | (22 – 25 log θ) dB(W/40 kHz) |
| 48° θ ≤ 180° | –10 dB(W/40 kHz) |

NOTE 1 – Les valeurs ci-dessus devraient être des valeurs maximales par temps clair. Dans le cas de réseaux utilisant une commande de puissance sur la liaison montante, ces niveaux devraient incorporer toute marge supplémentaire au-dessus du niveau minimal par temps clair nécessaire pour la mise en oeuvre de la commande de puissance sur la liaison montante. Lorsqu'une commande de puissance sur la liaison montante est utilisée et que des évanouissements dus à la pluie rendent cette commande nécessaire, les niveaux indiqués ci-dessus peuvent être dépassés pendant la durée de ces évanouissements. Lorsqu'aucune commande de puissance sur la liaison montante n'est utilisée et que les niveaux de densité de p.i.r.e. indiqués ci-dessus ne sont pas respectés, des valeurs différentes pourraient être utilisées conformément aux valeurs convenues dans le cadre d'une coordination bilatérale relative aux réseaux à satellite OSG du SFS.

NOTE 2 – Les niveaux de densité de p.i.r.e. pour les angles θ inférieurs à 2° peuvent être déterminés dans le cadre d'accords de coordination relatifs au SFS OSG, en tenant compte des paramètres particuliers des deux réseaux à satellite du SFS OSG concernés.

NOTE 3 – Pour les stations spatiales géostationnaires du service fixe par satellite avec lesquelles les stations terriennes en mouvement sont censées émettre simultanément dans la même bande de 40 kHz, par exemple en utilisant l'accès multiple par répartition en code (AMRC), il convient de réduire de 10 log(N) dB les valeurs de la densité de p.i.r.e. maximale, N étant le nombre de stations terriennes en mouvement qui se trouvent dans le faisceau de réception du satellite avec lequel ces stations terriennes communiquent et qui sont censées émettre simultanément sur la même fréquence. Il est possible d'utiliser d'autres méthodes tant que les valeurs de densité de p.i.r.e. maximale sont respectées en ce qui concerne la puissance cumulative.

NOTE 4 – Les brouillages cumulatifs qui pourraient être causés par les stations terriennes en mouvement fonctionnant avec des satellites utilisant des technologies de réutilisation des fréquences multifaisceaux devraient être pris en compte lors de la coordination entre les opérateurs de réseaux à satellite OSG du SFS et les administrations dont ils relèvent.

NOTE 5 – Les stations terriennes en mouvement fonctionnant dans la bande 29,5-30,0 GHz, qui ont un angle d'élévation faible par rapport à l'OSG, devront avoir des niveaux de p.i.r.e. plus élevés que ceux de terminaux identiques ayant un angle d'élévation plus important pour pouvoir obtenir les mêmes puissances surfaciques au niveau de l'OSG, en raison de l'effet conjugué de la distance accrue et de l'absorption atmosphérique. Les stations terriennes ayant un angle d'élévation faible peuvent dépasser les niveaux ci-dessus des valeurs suivantes:

|  |  |
| --- | --- |
| Angle d'élévation par rapport à l'OSG (ε) | Augmentation de la densité spectrale de p.i.r.e. (dB) |
| ε < 5° | 2,5 |
| 5° ε ≤ 30° | 3-0,1 ε |

La Figure 1 ci-dessous illustre la définition de l'angle θ[[1]](#footnote-1).



où:

**a** représente la station terrienne en mouvement;

**b** représente l'axe de visée de l'antenne de la station terrienne;

**c** représente l'orbite des satellites géostationnaires (OSG);

**d** représente le vecteur reliant la station terrienne en mouvement au satellite OSG du SFS utile;

**φ** représente l'angle entre l'axe de visée de l'antenne de la station terrienne et la direction d'un point P sur l'arc OSG;

**ϑ** représente l'angle entre le vecteur d et la direction d'un point P sur l'arc OSG;

**P** représente un point générique sur l'arc OSG par rapport auquel les angles θ et φ sont définis.

AnnexE 2

Techniques de poursuite du satellite et de pointage en direction du satellite utilisées par les stations terriennes en mouvement communiquant avec des stations spatiales géostationnaires du service fixe par satellite dans les bandes 19,7-20,2 GHz et 29,5-30,0 GHz

# 1 Introduction

Les stations terriennes en mouvement emploient des antennes directives de gain relativement élevé avec une stabilisation multiaxiale qui permet d'obtenir un signal de qualité élevée sur la liaison entre l'antenne de la station terrienne et le satellite OSG du SFS utile (et inversement). Pour maintenir la qualité du signal, il est également nécessaire que ces stations terriennes maintiennent une précision de pointage élevée en direction du satellite OSG du SFS utile. La présente Annexe décrit des algorithmes pouvant être employés par les stations terriennes en mouvement pour la poursuite du satellite utile ainsi que des techniques réduisant le risque de recevoir et de poursuivre le signal d'un satellite OSG adjacent.

Il existe des techniques bien connues permettant à une antenne de poursuivre un satellite OSG du SFS, lesquelles peuvent être classées en deux catégories: celles qui utilisent des algorithmes *en boucle ouverte* et celles qui utilisent des algorithmes *en boucle fermée RF*. Les paragraphes qui suivent décrivent brièvement chacun des deux types.

## 1.1 Technique de pointage en boucle ouverte

Dans une technique de pointage *en boucle ouverte*, on calcule l'azimut *A* et l'élévation *E* à partir de la position de l'antenne de la station terrienne sur la Terre (à savoir sa latitude et sa longitude, acquises, par exemple, au moyen d'un signal GPS) et de la longitude nominale du satellite utile. Les formules suivantes expriment les relations entre les variables mentionnées ci-dessus:

 (1)

 (2)

où:

*l* est la latitude de la station terrienne;

*L* est la longitude relative de la station terrienne[[2]](#footnote-2);

cos Φ = cos *l* cos *L*;

est le rayon de la Terre;

est l'altitude du satellite.

En raison du déplacement (par rapport à la station terrienne) du satellite OSG du SFS dans les *limites de son maintien en position*, en fonction de l'ouverture du faisceau principal de l'antenne de la station terrienne, les angles d'azimut et d'élévation de cette antenne devront peut-être être ajustés à des instants consécutifs afin d'éviter toute dégradation, voire toute perte de la liaison entre la station terrienne et le satellite. Lorsqu'on emploie une stratégie de pointage *en boucle ouverte*, les angles sont calculés à l'avance pour chaque instant compte tenu du déplacement apparent prévu du satellite OSG. En règle générale, les stations terriennes en mouvement sont exploitées dans le cadre d'un réseau et sous le contrôle d'un système de gestion de réseau. Les opérateurs de réseaux emploient une méthode qui consiste à diffuser les données des éphémérides des satellites dans un message d'information système qui est répété régulièrement. Les stations terriennes en mouvement peuvent télécharger ces données des éphémérides actualisées et les utiliser pour maintenir un pointage précis en direction du satellite OSG au fil du temps. L'unité de commande de l'antenne (ACU) utilise ensuite ces données, ainsi que les informations sur l'orientation de la plate-forme de l'antenne émanant d'une unité de référence inertielle (IRU) pour calculer les angles de pointage de l'antenne de la station terrienne en direction du satellite OSG.

## 1.2 Technique de poursuite en boucle fermée RF

La deuxième technique – poursuite en boucle fermée RF – emploie un algorithme qui minimalise l'erreur de pointage sur la base de l'analyse d'un signal prédéterminé reçu du satellite OSG utile. Etant donné que les stations terriennes en mouvement peuvent changer de position sur la Terre en permanence et du fait du déplacement des engins spatiaux OSG du SFS dans les limites de leur maintien en position sur l'orbite, il se peut que cette technique soit plus précise que la méthode en boucle ouverte. La technique de poursuite automatique *en boucle fermée RF* consiste à ajuster, par paliers successifs, le pointage de l'antenne en maximalisant l'intensité d'un signal de référence ou d'une porteuse émis par la station spatiale utile. Outre la précision qui peut être très élevée (jusqu'à 0,05·*θ3dB*[[3]](#footnote-3)), un avantage de cette procédure est son autonomie, car les informations utilisées pour la poursuite ne dépendent pas de la précision des données orbitales du satellite OSG du SFS utile.

En outre, la précision de pointage de la station terrienne en mouvement en direction du satellite OSG du SFS utile peut être accrue et maintenue par *une plate-forme inertielle* sur laquelle l'antenne de la station terrienne est installée. Ce type de plate-forme est équipé d'un gyromètre capable de mesurer avec précision la vitesse angulaire selon les axes de roulis, de tangage et de lacet pour permettre aux boucles d'asservissement de l'unité ACU de tenir compte du mouvement de la plate‑forme.

Les *Figures 2a)* et *2b)* donnent des exemples de schémas fonctionnels de systèmes d'antenne de station terrienne utilisant respectivement un pointage *en boucle ouverte* et une poursuite *en boucle fermée RF*. Elles montrent les relations entre les différents éléments qui composent le système d'antenne type utilisé par une station terrienne en mouvement pour le pointage en direction du satellite utile et la poursuite du satellite utile.

FIGURE 2

|  |  |
| --- | --- |
| a.  Adjustments from inertial platform | b. |

|  |  |
| --- | --- |
| Légende:  Paramètres orbitaux du satellite utile  Emplacement de la station terrienne  Autres paramètres de la station terrienne  Az/El Outil de calcul  Az/El Moteurs d'antenne  Composants mécaniques de l'antenne  Composants RF de l'antenne  ANTENNE  Mémoire  Az/El Dispositifs de résolution  Ajustements depuis la plate-forme inertielle | Légende:  Récepteur du signal de réf./de la balise  Az/El Moteurs d'antenne  Composants mécaniques de l'antenne  Composants RF de l'antenne  ANTENNE  Mémoire  Az/El Dispositifs de résolution  Ajustements depuis la plate-forme inertielle |

# 2 Résumé

Le respect des limites indiquées dans l'Annexe 1 de la présente Résolution contribue à réduire le risque de brouillage préjudiciable dû à une erreur de pointage des stations terriennes en mouvement.

Compte tenu de la précision de pointage et des capacités de poursuite des stations terriennes en mouvement, il est important d'appliquer des mesures pour garantir que ces stations terriennes ne causeront pas de brouillage préjudiciable aux réseaux à satellite OSG du SFS situés à proximité du satellite OSG du SFS utile. La présente Annexe décrit deux exemples de mesures qui peuvent être appliquées pour que les stations terriennes en mouvement respectent les limites de densité de p.i.r.e. indiquées ci-dessus.

Dans le cas de la technique de pointage en boucle ouverte, l'erreur de pointage maximale de la station terrienne est déterminée par la conception et la connaissance opérationnelle des manoeuvres de maintien en position du satellite OSG utile et la p.i.r.e. maximale émise par la station terrienne est fixée en conséquence pour garantir le respect des limites recommandées.

Dans le cas de la technique de poursuite *en boucle fermée RF*, le pointage de l'antenne est ajusté en permanence en maximalisant un signal prédéterminé reçu du satellite OSG du SFS utile. Il appartient à l'opérateur du satellite de choisir le signal – certains opérateurs emploient une porteuse distincte, par exemple une balise de satellite, tandis que d'autres utilisent la même porteuse large bande que celle utilisée pour la liaison aller. Les paramètres techniques du signal employé par l'algorithme en boucle fermée RF sont importants et devraient faire l'objet d'une coordination entre les opérateurs de réseaux à satellite OSG du SFS. L'objectif est de pouvoir déterminer instantanément l'erreur de pointage en direction du satellite géostationnaire utile, de manière à pouvoir ajuster en permanence la p.i.r.e. émise, si nécessaire.

Dans le cas à la fois du système en boucle ouverte et de celui en boucle fermée, la station terrienne cesse d'émettre si elle perd l'acquisition du satellite OSG du SFS utile.

**Motifs:** L'adoption de cette proposition permettrait de disposer de 500 MHz à la fois pour les liaisons montantes et pour les liaisons descendantes afin de répondre aux besoins importants et croissants de communications large bande au niveau mondial pour les utilisateurs à bord de navires, d'avions et de véhicules terrestres, sur un pied d'égalité dans les trois Régions et se traduirait par une utilisation rationnelle et efficace des fréquences radioélectriques. Elle permettrait aussi de procéder à la coordination, à la notification et à l'inscription de ces stations terriennes sur un pied d'égalité dans les trois Régions.

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

1. Dans la Figure 1, les proportions sont données à titre d'illustration et ne sont pas à l'échelle. [↑](#footnote-ref-1)
2. La longitude relative est définie comme étant la valeur absolue de la différence entre la longitude de la station terrienne et celle du satellite OSG. [↑](#footnote-ref-2)
3. *θ3dB* est l'ouverture angulaire à 3 dB de l'antenne de la station terrienne en mouvement, dont on peut calculer une valeur approchée en utilisant la formule:

   

   où:

   λ est la longueur d'onde d'émission (en m); et

   D est le diamètre de l'antenne de la station terrienne (en m). [↑](#footnote-ref-3)