



UAT-R RAPPORT

relatives à

**RAPPORT SUR LA SITUATION RELATIVE A L'OCTROI
DES LICENCES POUR LES SERVICES PAR SATELLITE
EN AFRIQUE ET LES TENDANCES INTERNATIONALES**

numéroté

UAT-R Rapport 004-0

Août 2022

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES	4
LISTE DES TABLEAUX	4
RÉSUMÉ	6
INTRODUCTION	8
1 CONTEXTE ET MÉTHODOLOGIE.....	9
1.1 JUSTIFICATION DE LA MISSION	9
1.2 MÉTHODOLOGIE	9
2 STRUCTURE DU RAPPORT	10
3 L'AFRIQUE EN BREF.....	13
3.1 GÉOGRAPHIE ET STRUCTURE	13
3.2 IMPACT ÉCONOMIQUE DE L'ACCÈS GÉNÉRALISÉ AU HAUT DÉBIT	15
3.3 LE SATELLITE EN TANT QUE COMPLÉMENT DES RÉSEAUX TERRESTRES	16
4 APERÇU SUR LES COMMUNICATIONS PAR SATELLITE.....	17
4.1 DÉFINITION DES SERVICES ET SYSTÈMES SATELLITAIRES	18
4.2 RÔLE DU SATELLITE DANS LA FOURNITURE DES SERVICES LARGE BANDE – CONSIDÉRATIONS RELATIVES AUX OBJECTIFS DE POLITIQUES.....	22
4.3 SERVICES ET APPLICATIONS SATELLITAIRES	23
4.4 ASPECTS TECHNOLOGIQUES	31
4.4.1 Principaux composants d'un système de communications par satellite	31
4.4.2 Caractéristiques de base des communications par satellite.....	33
4.4.3 Caractéristiques de certaines applications satellitaires spécifiques	38
4.5 ASPECTS LIÉS AU SPECTRE RADIOÉLECTRIQUE	40
5 ASPECTS LIÉS A L'OCTROI DE LICENCES POUR LA FOURNITURE DES SERVICES PAR SATELLITE EN AFRIQUE.....	45
5.1 CONSIDÉRATIONS DE BASE.....	46
5.2 ACTEURS DANS LA CHAÎNE D'OCTROI DE LICENCES POUR LES SERVICES PAR SATELLITE	48
5.3 BILAN DE LA SITUATION EN AFRIQUE.....	51
5.4 POINTS DE VUE DE L'INDUSTRIE.....	63
5.5 POLITIQUE DE L'UNION AFRICAINE POUR LES SERVICES SPATIAUX	67
5.6 DÉFIS POUR L'OCTROI DE LICENCES POUR LES SERVICES PAR SATELLITE EN AFRIQUE.....	69
5.6.1 Aspects techniques.....	70
5.6.2 Aspects opérationnels	72
5.6.3 Aspects de réglementation	75
5.7 ÉTUDES DE CAS AUX NIVEAUX NATIONAL ET SOUS RÉGIONAL EN AFRIQUE.....	77
5.7.1 Régime d'octroi de licences pour les télécommunications par satellite au Nigeria	77
5.7.2 Régime d'octroi de licences pour les services satellitaires en Égypte.....	79
5.7.3 Régime d'octroi de licences pour les services par satellite au Botswana	82
5.7.4 Régime d'octroi des licences pour les services par satellite au Cameroun	82
5.7.5 Harmonisation des licences de satellites dans la région de l'Afrique de l'Est	83
6 TENDANCES INTERNATIONALES EN MATIÈRE D'OCTROI DE LICENCES.....	84
6.1 RÉGLEMENTATION CONCERNANT LA FOURNITURE DES SERVICES PAR SATELLITE DANS LES AMÉRIQUES.....	84
6.2 HARMONISATION DE LA RÉGLEMENTATION EN MATIÈRE DE SATELLITES EN EUROPE	90
6.2.1 Politique d'octroi de licences	91
6.2.2 Cadre pour le déploiement d'applications satellitaires	92
ANNEXES :	103
ANNEXE 1 : GLOSSAIRE.....	104

ANNEXE 2 : BANDES DE FRÉQUENCES ET SERVICES SATELLITAIRES TYPES - RÉGLEMENTATIONS INTERNATIONALES OU D'AUTRES REGIONS SPÉCIFIQUES AUX COMMUNICATIONS PAR SATELLITE	121
ANNEXE 3 : RECOMMANDATIONS ET RAPPORTS UIT-R	126
ANNEXE 4 : LISTE DES ABRÉVIATIONS	128
ANNEXE 5 : RÉFÉRENCES	130

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Liaisons de communications au sein d'un système du SFS	18
Figure 2: Liaisons de communications dans le service mobile par satellite	19
Figure 3: Applications du service de radiodiffusion par satellite	20
Figure 4: Entités en charge des questions satellitaires	52
Figure 5: Etat de disponibilité des instruments nationaux de réglementation des satellites	53
Figure 6: Existence de réglementations restreignant ou interdisant les émissions vers/depuis les satellites étrangers.....	54
Figure 7: Exigences relatives aux droits d'atterrissage des signaux ou à toute autre autorisation supplémentaire pour les opérateurs de satellite étrangers	54
Figure 8: Obligation d'avoir une présence commerciale ou juridique dans le pays	55
Figure 9: Desserte directe des utilisateurs finals par les opérateurs de segment spatial	55
Figure 10: Services satellitaires soumis à licence.....	57
Figure 11 : Existence de redevance de licence et/ou de redevance d'utilisation du spectre pour les services satellitaires soumis à l'obligation de licence	57
Figure 12 : Situation relative au type de redevance applicable en fonction du service ou de l'application satellitaire.....	58
Figure 13 : Exigence de présence commerciale ou juridique dans le pays pour un fournisseur de service de réseau.....	59
Figure 14 :Autorisation accordée aux fournisseurs de services de réseau satellitaire d'émettre et de recevoir des signaux à destination et en provenance des satellites étrangers	59
Figure 15 : État des exigences réglementaires relatives à l'homologation des équipements terminaux	59
Figure 16 : Application des normes internationales et régionales pour les équipements terminaux.....	60
Figure 17 : État de mise en œuvre des accords de reconnaissance mutuelle des homologations des équipements satellitaires	60
Figure 18 : Statut sur l'acceptation des certificats délivrés par d'autres pays ou par des organismes de certification reconnus	60
Figure 19 : Situation des pays ayant des dispositions relatives aux licences globales ou catégorielles	61
Figure 20 : Situation des pays appliquant une forme de licence globale.....	62
Figure 21 : Situation relative à l'exigence de licence pour les terminaux en mode réception uniquement.....	62
Figure 22 : Situation relative aux pays envisageant de modifier leur approche actuelle de réglementation des satellites	63
Figure 23 : Situation relative à l'existence d'un cadre régional/sous régional harmonisé en matière de questions satellitaires	63

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Répartition des pays, région et CER.....	13
Tableau 2 : Associations/organisations régionales de régulateurs	15
Tableau 3: Exemple de cas d'utilisation par satellite	31
Tableau 4 : Exemples d'applications et d'utilisation des satellites par gamme de fréquences.....	42
Tableau 5: Principaux acteurs du cadre d'octroi des licences pour les services par satellite	48
Tableau 6 : Types de relations entre les principaux acteurs et aspects traités	50
Tableau 7 : Taux de réponse global	51
Tableau 8 : Taux de réponse relatif à chaque sous-région.....	51

<i>Tableau 9 : Bandes de fréquences et services par satellite en bande Ku.....</i>	<i>121</i>
<i>Tableau 10 : Bandes de fréquences et services par satellite en bande Ka.....</i>	<i>122</i>
<i>Tableau 11 : Bandes de fréquences et services par satellite en bande C.....</i>	<i>123</i>
<i>Tableau 12 : Bandes de fréquences et services par satellite en bande X.....</i>	<i>123</i>
<i>Tableau 13 : Bandes de fréquences et services par satellite en bande L.....</i>	<i>124</i>
<i>Tableau 14 : Bandes de fréquences et services par satellite en bande S.....</i>	<i>124</i>
<i>Tableau 15 : Bandes de fréquence et services par satellite en bande UHF.....</i>	<i>124</i>
<i>Tableau 16 : Bandes de fréquence et services par satellite en bande VHF.....</i>	<i>124</i>
<i>Tableau 17 : Bandes de fréquences et services par satellite en réception uniquement.....</i>	<i>125</i>
<i>Tableau 18 : Sous-bandes du spectre attribué au SFS et SRS.....</i>	<i>125</i>
<i>Tableau 19 : Aperçu des recommandations et rapports pertinents de l'UIT-R.....</i>	<i>126</i>

RÉSUMÉ

Ce rapport donne un aperçu de la conception des systèmes satellitaires grâce à une description de haut niveau des principes, des technologies et du fonctionnement des équipements associés aux réseaux, services et applications de communications par satellite.

La plupart des décisions politiques clés relatives au développement de la structure du marché déterminent en fin de compte la forme du régime de licence et d'autorisation choisie pour mettre en œuvre la politique. Les cadres d'octroi de licences sont généralement conçus en fonction d'une vision spécifique de la structure du marché et répondent à des problèmes particuliers de concurrence et de protection des consommateurs. Il convient de trouver un juste équilibre entre la facilité d'entrée sur le marché, la concurrence entre les différentes technologies d'accès, l'efficacité technique et la protection des consommateurs. Puisque les avantages de la mobilité mondiale peuvent être maximisés par la compréhension de certaines des questions réglementaires et politiques générales impliquées dans l'octroi de licences pour un service par satellite, ce rapport inclut un aperçu de plusieurs questions soulevées ou rencontrées par les gouvernements/régulateurs, les opérateurs et les utilisateurs potentiels.

L'octroi de licences pour les réseaux et services satellitaires a connu un développement relativement récent sur de nombreux marchés des télécommunications. Si l'on observe des exemples dans le monde entier, il est évident qu'il n'y a pas un seul modèle privilégié, mais plutôt diverses solutions à cette question. Chaque pays choisit ce qui correspond le mieux à la réalité de son marché et à sa tradition politique et administrative.

Les régimes nationaux doivent tenir compte des opérateurs de satellites qui exploitent une infrastructure depuis l'espace, laquelle couvre naturellement plusieurs pays à la fois. Ainsi, les exigences en matière d'octroi de licences et d'utilisation du spectre doivent être harmonisées autant que possible pour aider un opérateur à offrir toutes les capacités de ses satellites dans chacun des pays couverts, tandis que les opérateurs de satellites doivent tenir compte des exigences nationales lorsqu'ils fournissent un service dans un pays donné. En outre, les régimes nationaux d'octroi de licences doivent tenir compte des dispositions et des règlements administratifs de l'UIT.

Ce rapport a passé en revue les expériences des pays et les cadres des organisations régionales concernant les conditions d'accès des opérateurs de satellites et des fournisseurs de services sur les marchés respectifs, afin de mettre en évidence les différentes pratiques et expériences nationales en matière d'octroi de licences et permettre d'envisager des pistes pour des approches communes et harmonisées. Les perspectives du secteur privé sur la réglementation des satellites sont également mises en relief.

L'analyse et les conclusions de l'étude adressent sur les aspects suivants :

- a) les conditions d'autorisation et de licence des utilisateurs finaux des services par satellite ainsi que des opérateurs de réseau et des fournisseurs/revendeurs de services ;
- b) la capacité des opérateurs de réseau à entrer directement sur un marché, par l'intermédiaire d'un distributeur ou de revendeurs ;
- c) les exigences réglementaires et la capacité des utilisateurs finaux et/ou des revendeurs à accéder aux offres de service d'une pluralité d'opérateurs de satellite ;
- d) les catégories de licences existantes ;
- e) la législation, dans le domaine des télécommunications et, lorsqu'elle est différente, celle dans le domaine des communications par satellite.

Différents types d'exigences en matière d'octroi de licences ont été efficacement mis en œuvre par les administrations, tant en Afrique qu'ailleurs dans le monde. Ces règles d'octroi de licences ont tendance à se concentrer soit sur : a) le « segment spatial » d'un réseau à satellite ; ou b) la partie terrestre ou « segment de Terre » du réseau. Les exigences en matière de licences sont considérées comme un moyen et utilisées pour atteindre des objectifs réglementaires légitimes. En règle générale, l'autorisation de service est utilisée pour la réglementation globale des réseaux de télécommunications, par exemple la possibilité d'établir et d'exploiter un certain réseau du point de vue de la fourniture de services. La licence de radiocommunication est utilisée pour réglementer les aspects techniques détaillés des réseaux radioélectriques. En ce qui concerne les terminaux, différents régimes peuvent s'appliquer. On y distingue les régimes de licence individuelle, de licence par catégorie (classe) ou d'autorisation générale, d'exemption de licence pour certains services ou types de stations terriennes. L'industrie du satellite souhaiterait avoir des conditions d'octroi de licences plus simples et plus harmonisées que celles qui existent actuellement dans certains pays.

Les solutions réglementaires doivent tenir compte de tous les facteurs locaux pertinents, y compris la position des acteurs actuels du marché, les besoins des consommateurs et, surtout, les différences culturelles, économiques et politiques. Bien que les objectifs de la politique d'octroi de licences pour les services par satellite puissent varier d'un pays à l'autre, cette étude vise à identifier plusieurs éléments de pratiques réussies qui peuvent être mis en œuvre pour répondre aux exigences nationales de chaque pays.

INTRODUCTION

Fournir une connectivité à tous leurs citoyens est un objectif majeur pour les décideurs et les régulateurs du continent africain. Le Plan stratégique 2018-2022 de l'Union Africaine des Télécommunications (UAT) comprend un objectif stratégique visant à promouvoir la planification et l'utilisation harmonisée et rationnelle du spectre radioélectrique et des ressources satellitaires afin de maximiser leurs avantages. En particulier, il est bien connu que l'accès aux technologies de l'information et de la communication est difficile dans les zones rurales ou éloignées, en raison de plusieurs facteurs, notamment la nature du terrain et leur isolement, le coût de la fourniture des services via les réseaux mobiles terrestres en raison d'un faible retour sur investissement pour les zones peu peuplées par rapport aux zones urbaines. Les systèmes satellitaires offrent des avantages significatifs pour étendre la couverture en haut débit : ils fournissent une couverture instantanée sur de vastes zones géographiques sans tenir compte des difficultés liées à la topographie. Ces systèmes sont fiables et largement à l'abri de nombreux risques auxquels d'autres types de réseaux sont confrontés, notamment les dommages accidentels, le vol, les zones de conflit et les catastrophes naturelles.

De nouvelles avancées dans les technologies satellitaires pourraient aider à combler la fracture numérique plus rapidement – et à moindre coût – que jamais auparavant. L'introduction de la dernière génération de satellites géostationnaires et l'utilisation croissante d'orbites de satellites non géostationnaires (non OSG), telles que l'orbite terrestre moyenne (MEO) et l'orbite terrestre basse (LEO), représentent une innovation importante dans les technologies des satellites et une percée potentielle pour connecter les personnes non-connectées afin qu'elles puissent aussi profiter des avantages de l'économie numérique actuelle. Les systèmes de satellites géostationnaires et non géostationnaires ouvrent ensemble la voie à de nouvelles applications, telles que les communications personnelles, fixes ou mobiles, les services de données large bande innovants, etc. La connectivité par satellite est également importante pour les secteurs aéronautique et maritime dans lesquels des avions et des navires exploités se trouvent couramment hors de portée des réseaux terrestres pendant leurs déplacements. La connectivité spatiale contribue à faire des sociétés intelligentes une réalité à travers les 17 objectifs de développement durable (notamment les systèmes de transport intelligents, l'administration en ligne, la télé-éducation, la télésanté, la logistique en ligne, l'énergie intelligente, l'agriculture intelligente), tant dans les pays développés que dans les pays en développement, et en particulier dans les zones rurales et isolées.

En conséquence, le Secrétariat général de l'UAT a initié un plan de travail pour élaborer un cadre de référence harmonisé pour l'octroi de licences pour les services par satellite en Afrique y compris des recommandations en la matière. Le cadre harmonisé servirait de référence pour les cadres nationaux et sous-régionaux à travers l'Afrique, et favoriserait la maximisation des avantages de la capacité disponible sur les satellites aujourd'hui et soutiendrait le programme de numérisation de l'Afrique.

Pour mener l'étude, un consultant externe a été recruté en Avril 2020. L'avant-projet de rapport produit par le consultant de l'UAT a servi de base aux travaux du Groupe de Travail de l'UAT sur les ressources satellitaires. Le Groupe de Travail a été mandaté pour élaborer un projet de cadre de référence pour l'octroi de licences pour les services par satellite en Afrique, en partant de l'avant-projet élaboré par le Secrétariat Général à travers une consultance. Le Groupe de Travail a revu et amélioré ledit document. Ce rapport résume les résultats de l'étude ainsi que la justification et la raison d'être des lignes directrices proposées.

1 CONTEXTE ET METHODOLOGIE

1.1 Justification de la mission

Certains pays à travers le continent ont développé et instauré leurs propres cadres d'octroi de licences pour les services par satellite. En revanche, d'autres travaillent de manière ad hoc en raison de l'absence d'approche harmonisée en matière d'octroi de licences pour les services par satellite, d'importation et d'homologation des équipements satellitaires.

Dans plusieurs cas, cette situation peut avoir empêché de tirer un bénéfice maximal de la capacité disponible sur les satellites en raison de certains facteurs tels que des montants de taxes et redevances de licence disproportionnés, des retards dans l'homologation des équipements, entre autres.

L'atelier UAT/UIT/ITSO qui s'est tenu à Nairobi en février 2018 a recommandé que le cadre envisagé emprunte les bonnes dispositions des cadres existants dans les pays africains considérés comme ayant les meilleures pratiques en matière de licences pour les services par satellite. En outre, l'atelier a recommandé qu'un cadre de cette nature devrait au moins traiter des éléments suivants :

- (i) régime de licence globale, simplifié et à un coût raisonnable ;
- (ii) importation et taxation aisées des équipements, homologation de équipements prenant en compte la reconnaissance mutuelle de l'homologation entre administrations ;
- (iii) processus d'élaboration des règles ouvert, consultatif et transparent notamment en matière de réglementation sur les licences pour les services par satellite, l'importation et l'homologation des équipements ;
- (iv) gestion des problèmes de sécurité ainsi que le contrôle et la détection des stations illégales.

C'est dans ce contexte que le consultant a été chargé de la réalisation de cette étude. Les résultats de ladite étude devraient servir de lignes directrices pour améliorer la contribution des communications par satellite au développement du haut débit et à l'harmonisation du spectre radioélectrique en Afrique.

1.2 Méthodologie

La méthodologie d'ensemble du projet s'est fondée sur une situation de référence, une recherche documentaire et une analyse des écarts. La situation de référence est relative à la situation actuelle : ses forces et ses faiblesses, ses goulots d'étranglement et ses obstacles (la situation « telle quelle »). La recherche documentaire renvoie au processus de collecte et d'analyse des informations déjà disponibles, telles que les rapports, les études de cas et les expériences des pays (la situation « à venir »). Une analyse des écarts permet de comparer et définir l'écart entre la situation actuelle et la situation souhaitée fournie par la recherche documentaire.

Les recommandations pour le projet de cadre de référence harmonisé pour l'octroi de licences pour les services par satellite sont élaborées en tenant compte des dispositions appropriées du Règlement des radiocommunications (RR), des Recommandations, Rapports et Manuels de l'UIT, des Recommandations, Rapports et Manuels de l'UAT, des enseignements tirés des expériences de pays appartenant ou non au continent, des points de vue de l'industrie et d'autres cadres d'harmonisation régionaux.

Pour atteindre l'objectif requis, la démarche suivante a été suivie :

1. évaluation de la situation actuelle en matière de réglementation et d'octroi de licences pour les services par satellite en Afrique : pour mener à bien cette tâche, un questionnaire a été élaboré pour recueillir des informations sur les réglementations applicables aux communications par satellite, les services assujettis à licence et aux redevances

réglementaires, les exigences en matière de licence et d'homologation pour les équipements terminaux. Le questionnaire a été envoyé aux États membres par le Secrétariat Général de l'UAT. Les autorités de régulation compétentes ont été invitées à y répondre avant le 19 juin 2020. En outre, une consultation a été menée auprès de l'industrie en vue de recueillir ses points de vue ;

2. revue de la littérature sur les expériences des pays, l'harmonisation régionale et les tendances mondiales en matière de réglementation et d'octroi de licences en matière de satellite ;
3. élaboration de lignes directrices pour un cadre panafricain harmonisé sur l'octroi de licences pour les services par satellite.

L'enquête a permis de recueillir des informations sur la situation du marché des communications par satellite, les réglementations existantes en matière de fourniture des services par satellite et d'utilisation des équipements terminaux, les principales applications au bénéfice des utilisateurs finaux, les principaux problèmes liés au spectre des satellites en Afrique et les préoccupations soulevées par l'industrie. L'analyse des informations a fourni une vue d'ensemble sur les licences en matière satellitaire et les questions connexes en Afrique, a mis en évidence les défis qui restent à relever avant que le plein potentiel des solutions satellitaires puisse être réalisé en Afrique et a tiré des conclusions sur la nécessité ou non d'une intervention réglementaire en identifiant les aspects sur lesquels il convient de ne pas intervenir.

L'examen de la littérature existante sur la réglementation et les technologies satellitaires a permis d'identifier les dispositions appropriées du Règlement des radiocommunications de l'UIT et des documents pertinents de l'UIT-R (Recommandations, Rapports, etc.) sur les aspects techniques, opérationnels et réglementaires de l'utilisation des applications satellitaires et a aussi permis d'examiner certaines expériences nationales en matière d'octroi de licences pour les services par satellite et les efforts d'harmonisation entrepris dans d'autres régions du monde sur le sujet. Cet examen a abouti à une évaluation approfondie des meilleures pratiques internationales au sein de la région Afrique et ailleurs en matière d'octroi de licences et d'accès aux systèmes satellitaires et stations terriennes.

Sur la base des conclusions de l'évaluation de la situation actuelle et de l'étude de la littérature, les lignes directrices sur la mise en place de procédures d'octroi de licences harmonisées pour les fournisseurs de services par satellite en Afrique ont été élaborées pour servir de référentiel destiné à aider les administrations à établir un environnement réglementaire et des règles d'octroi de licences appropriés, susceptibles de favoriser l'adoption et d'accroître le développement des services et applications satellitaires dans les pays africains.

2 STRUCTURE DU RAPPORT

La **section 1** est constituée de l'introduction qui présente le contexte du projet, la justification de l'élaboration d'un cadre harmonisé pour l'octroi de licences pour les services par satellite en Afrique et la méthodologie utilisée pour préparer le rapport.

La **section 2** décrit la structure du rapport.

La **section 3** fournit un aperçu des éléments clés de la géographie du continent et présente les Communautés Economiques Régionales (CER) et les associations régionales de régulateurs qui œuvrent à l'harmonisation des politiques du secteur des télécommunications/TIC au niveau régional. Il présente aussi les avantages et les défis de l'accès généralisé au haut débit et le rôle des satellites pour améliorer la connectivité en Afrique.

La **section 4** propose un aperçu des communications par satellite, principalement des connaissances de base sur les communications par satellite. Cette section fournit un résumé des principes de base, des principaux composants et technologies des systèmes de communications par satellite, des mécanismes de fonctionnement des équipements associés aux communications par satellite et des caractéristiques de certaines applications satellitaires spécifiques (SMS, SETS, GNSS, systèmes de recherche spatiale). Les scénarii où le haut débit par satellite offre de grands avantages ont été explorés pour aider à développer des politiques, stratégies et concepts techniques de télécommunications optimisés pour l'accès universel au haut débit. Certains des cas d'utilisation de satellites disponibles sont aussi décrits en reconnaissant que la sélection d'une architecture de réseau optimale est essentielle à la mise en œuvre et à l'exploitation réussies et rentables des solutions satellitaires (services, applications et systèmes). Cette section traite aussi des principes régissant l'attribution du spectre pour les services par satellite et de l'utilisation principale du spectre attribué.

La **section 5** traite des aspects d'octroi de licences pour la fourniture de services par satellite en Afrique. L'accent est mis sur les questions clés relatives à l'octroi de licences et à la réglementation pouvant affecter les conditions d'octroi de licences en Afrique, reconnaissant que le satellite pose divers défis aux différentes parties prenantes que sont les régulateurs, les opérateurs de satellites et les utilisateurs. Ces questions clés sont les suivantes :

- a) comment assurer une concurrence loyale entre plusieurs systèmes satellitaires et leurs fournisseurs de services?
- b) comment autoriser les services par satellite y compris l'utilisation des fréquences applicables et des terminaux d'utilisateur?
- c) comment optimiser la capacité technique du satellite (par exemple, couverture totale des zones urbaines, rurales, éloignées et non desservies) tout en complétant les ressources consacrées aux obligations de service universel?
- d) comment sauvegarder la souveraineté et la sécurité nationales?
- e) comment déterminer les redevances applicables pour les licences et utiliser le spectre des fréquences (assignation de fréquences)?

Les conclusions clés de l'enquête menée pour évaluer la situation en Afrique sont détaillées. Cette section présente des informations pratiques guidant des réglementations et des politiques efficaces en matière de communications par satellite tout en traitant des questions techniques, opérationnelles et réglementaires. Le régime d'octroi de licences pour les services par satellite développé dans quatre pays africains (Nigéria, Égypte, Botswana, Cameroun) et dans la région de l'Afrique de l'Est est aussi décrit.

En outre, cette section met en évidence les moteurs politiques du programme spatial africain, tels qu'exprimés dans la Politique Spatiale Africaine, qui fournit les principes directeurs d'un programme spatial durable et pleinement efficace en vue de répondre aux besoins du continent africain, ainsi qu'à la Stratégie de transformation numérique pour l'Afrique (DTSA¹) qui vise à stimuler le développement de l'écosystème numérique africain.

La **section 6** explore le cadre régional harmonisé pour les services par satellite élaboré par la Commission Interaméricaine des Télécommunications (CITEL) dans les Amériques et la Conférence Européenne des administrations des Postes et Télécommunications (CEPT) en Europe. Il montre comment ces organisations régionales développent l'environnement réglementaire pour les solutions satellitaires dans leurs régions respectives.

¹ Digital Transformation Strategy for Africa

Le rapport se termine par des annexes qui contiennent un glossaire donnant la signification attribuée à certains termes et expressions utilisés dans le rapport, une description des bandes de fréquences et des services par satellite typiques et une liste des Recommandations et Rapports de l'UIT-R relatifs aux services par satellite.

3 L'AFRIQUE EN BREF

3.1 Géographie et structure

L'Afrique a une superficie de 30 millions de km². De climat équatorial et tropical par excellence, le continent se caractérise par un climat chaud et sec (30% désertique et 20% forestier). La population africaine était de 916 millions en 2005, 1,039 milliard en 2010, 1,182 milliard en 2015, 1,340 milliard en 2020. Ce chiffre sera d'environ 1,508 milliard en 2025 et 1,668 milliard en 2030. Avec les estimations démographiques de 2020, la population de l'Afrique équivaut à 16,72% de la population mondiale. L'Afrique occupe le deuxième rang mondial en termes de population après l'Asie avec une densité de 45 habitants par km². 43,8% de la population est urbaine (587 737 793 habitants en 2019). L'âge médian en Afrique est de 19,7 ans².

L'Afrique est structurée en cinq (5) régions géographiques qui sont : l'Afrique Australe, l'Afrique Centrale, l'Afrique de l'Est, l'Afrique du Nord et l'Afrique de l'Ouest. Plusieurs Communautés Economiques Régionales (CER) et Organisations Inter-Gouvernementales (OIG) ont été créées à travers le continent, notamment :

1. l'Union du Maghreb Arabe (UMA) créée en 1989 et composée de cinq (5) États ;
2. le Marché commun de l'Afrique Orientale et Australe (COMESA) créé en 1994 et composé de vingt et un (21) États ;
3. la Communauté de l'Afrique de l'Est (EAC) créée en 1967, dissoute et rétablie en 1999, composée de six (6) États ;
4. la Communauté Economique des États de l'Afrique Centrale (CEEAC) créée en 1983 et comprenant onze (11) États ;
5. la Communauté Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO) créée en 1975 et composée de quinze (15) Etats ;
6. la Communauté de Développement de l'Afrique Australe (SADC) créée en 1980 et regroupant quinze (15) États.

Le tableau 1 ci-dessous présente la répartition des États membres par CER.

Tableau 1: Répartition des pays, région et CER

N°	UNION AFRICAINE États membres	COMESA (21)	EAC (6)	CEEAC (11)	CEDEAO (15)	SADC (15)	UMA (5)	Total
AFRIQUE DU NORD (06)								
1.	Algérie						✓	1
2.	Egypte	✓						1
3.	Libye	✓					✓	2
4.	Mauritanie						✓	1
5.	Maroc						✓	1
6.	Tunisie	✓					✓	2
AFRIQUE CENTRALE (09)								
7.	Burundi	✓	✓	✓				3
8.	Cameroun			✓				1
9.	République centrafricaine			✓				1
10.	Tchad			✓				1
11.	Congo			✓				1
12.	République démocratique du Congo (RDC)	✓	✓	✓		✓		3
13.	Équatorial Guinée			✓				1
14.	Gabon			✓				1

² Source : Worldometer (www.Worldometers.info)

N°	UNION AFRICAINE États membres	COMESA (21)	EAC (6)	CEEAC (11)	CEDEAO (15)	SADC (15)	UMA (5)	Total
15.	Sao Tomé et Príncipe			✓				1
AFRIQUE AUSTRALE (10)								
16.	Angola			✓		✓		2
17.	Bostwana					✓		1
18.	Eswatini	✓				✓		2
19.	Lesotho					✓		1
20.	Malawi	✓				✓		2
21.	Mozambique					✓		1
22.	Namibie					✓		1
23.	Afrique du Sud					✓		1
24.	Zambie	✓				✓		2
25.	Zimbabwe	✓				✓		2
AFRIQUE DE L'EST (14)								
26.	Comores	✓						1
27.	Djibouti	✓						1
28.	Érythrée	✓						1
29.	Ethiopie	✓						1
30.	Kenya	✓	✓					2
31.	Madagascar	✓				✓		2
32.	Maurice	✓				✓		2
33.	Rwanda	✓	✓	✓				3
34.	Iles Seychelles	✓				✓		2
35.	Somalie	✓						1
36.	Soudan du sud		✓					1
37.	Soudan	✓						1
38.	Tanzanie		✓			✓		2
39.	Ouganda	✓	✓					2
AFRIQUE DE L'OUEST (15)								
40.	Bénin				✓			1
41.	Burkina Faso				✓			1
42.	Cap-Vert				✓			1
43.	Côte d'Ivoire				✓			1
44.	La Gambie				✓			1
45.	Ghana				✓			1
46.	Guinée				✓			1
47.	Guinée Bissau				✓			1
48.	Libéria				✓			1
49.	Mali				✓			1
50.	Niger				✓			1
51.	Nigeria				✓			1
52.	Sénégal				✓			1
53.	Sierra Leone				✓			1
54.	Aller				✓			1

La plupart des CER ont parmi leurs buts de travailler à l'harmonisation des politiques du secteur des télécommunications/TIC au niveau régional, et ont créé des associations régionales de régulateurs dont les objectifs sont quasi similaires, à savoir entre autres :

- l'harmonisation des politiques et réglementations des télécommunications ;
- l'harmonisation et l'utilisation au maximum de leurs capacités des ressources rares – spectre radioélectrique, numérotation, etc. ;
- l'identification et le partage des meilleures pratiques au sein de leur sous-région ;
- la contribution à l'intégration de leurs sous-régions.

Certaines des associations de régulateurs des télécommunications/TIC établies en Afrique sont répertoriées dans le Tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2 : Associations/organisations régionales de régulateurs

Nom de l'association de régulateurs	CER	Région/sous-région	Année de création
Association des régulateurs des communications d'Afrique Australe (The Communication Regulators' Association of Southern Africa - CRASA)	SADC	Afrique du sud	1997
Assemblée des Régulateurs des Télécommunications d'Afrique de l'Ouest (ARTAO)	CEDEAO	Afrique de l'Ouest	2002
Association des Régulateurs de l'Information et des Communications pour l'Afrique Orientale et Australe (The Association of Regulators of Information and Communications for Eastern and Southern Africa - ARICEA)	COMESA	Afrique orientale et australe	2003
Organisation des entités de communications d'Afrique de l'Est (East African Communications entities Organisation - EACO)	EAC	Afrique de l'Est	2000
Assemblée des Régulateurs des Télécommunications de l'Afrique Centrale (ARTAC)	CEEAC	Afrique centrale	2004

3.2 Impact économique de l'accès généralisé au haut débit

Il est de plus en plus évident qu'un accès généralisé aux technologies de l'information et de la communication (TIC) est nécessaire au développement durable. Les TIC sont un catalyseur pour stimuler la croissance économique, accroître la productivité et la concurrence et agréger les connaissances. Par conséquent, les TIC, en particulier le haut débit, permettent et augmentent la participation à l'économie mondiale³.

Le pouvoir transformateur du haut débit en tant que catalyseur de la croissance économique est largement reconnu, et l'accès à la connectivité haut débit est devenu une priorité essentielle du XXI^e siècle. Grâce à l'accès haut débit, les pays et les communautés isolées d'Afrique peuvent accéder, dans de meilleures conditions, à l'éducation, aux soins de santé et aux services commerciaux. En milieu urbain comme en milieu rural, la mise en place d'infrastructures de télécommunications est devenue un objectif politique et réglementaire majeur dans de nombreux pays.

La révolution technologique, appelée la quatrième révolution industrielle (4RI), est un autre changement important qui a des implications importantes pour l'éducation, l'emploi et l'avenir du travail. Le 4RI se caractérise par l'accélération de la numérisation et l'utilisation des nouvelles technologies - y compris l'intelligence artificielle, l'informatique en nuage (cloud computing), la robotique, l'impression 3D, l'internet des objets et les technologies sans fil évoluées. L'Afrique est en retard en matière de numérisation et de technologies de la 4RI avec de nombreux pays sous-connectés sur le plan du numérique. Comme toutes les régions, l'Afrique doit se préparer aux implications de la 4RI⁴.

L'Afrique a besoin de renforcer les compétences en technologies de l'information et de la communication ainsi que dans les sciences, la technologie, l'ingénierie et les mathématiques. La

³ Banque mondiale, InfoDev et Union internationale des télécommunications, 2011

⁴ Perspectives économiques en Afrique 2020, Développer la main-d'œuvre africaine pour l'avenir, Groupe de la Banque africaine de développement

quatrième révolution industrielle (4RI) imposera des exigences croissantes aux systèmes éducatifs qui ne produisent pas de diplômés disposant de ces compétences. Les investissements dans l'internet haut débit et la diffusion des téléphones intelligents (smartphones) permettent à l'Afrique d'innover sur les fronts du numérique et du mobile. Les pôles d'innovation sont en plein essor avec plus de 600 pôles technologiques actifs sur tout le continent en 2019 ; une hausse de 40 % par rapport à l'année précédente.

L'économie numérique peut ouvrir de nouvelles voies pour la croissance inclusive, l'innovation, la création d'emplois, les prestations de services et la réduction de la pauvreté en Afrique. Le continent a fait de grands progrès en matière de connectivité mobile, cependant il reste à la traîne par rapport au reste du monde en matière d'accès haut débit. Seul 27 % de la population africaine a accès à l'internet. Peu de citoyens disposent d'une identité numérique, les entreprises adoptent lentement les technologies numériques et seuls quelques gouvernements investissent de manière stratégique dans le développement des infrastructures, des services, des compétences et de l'entrepreneuriat numériques⁵.

L'accès haut débit est essentiel mais pas suffisant pour concrétiser ces dividendes numériques. L'économie numérique nécessite également une base analogique solide, constituée de réglementations qui créent un environnement commercial dynamique et permettent aux entreprises de tirer parti des technologies numériques pour être compétitives et innover ; des compétences qui permettent aux travailleurs, aux entrepreneurs et aux fonctionnaires de saisir les opportunités du monde numérique ; et des institutions redevables qui utilisent l'internet pour donner des moyens d'action aux citoyens⁵.

Pour que l'Afrique puisse tirer parti des possibilités offertes par les technologies de l'information et de la communication, il est nécessaire de combler la fracture numérique par rapport aux autres pays en développement et aux pays avancés. Pourtant, l'accès à l'Internet reste inaccessible pour la plupart des habitants de la région. Les entreprises adoptent lentement les technologies numériques pour favoriser la productivité et peu de gouvernements investissent de manière stratégique dans le développement des infrastructures, des services, des compétences et de l'entrepreneuriat numériques. Par conséquent, il sera donc nécessaire de planifier, financer, mettre en œuvre et exploiter une combinaison efficace de systèmes de câbles à fibres optiques, de technologies sans fil cellulaires/hyperfréquences et de télécommunications par satellite.

3.3 Le satellite en tant que complément des réseaux terrestres

Toute la bande passante internationale de l'Afrique est fournie par des câbles sous-marins, des réseaux terrestres connectés à des câbles sous-marins ou des satellites. En Afrique subsaharienne, sur la bande passante totale de 5,568 Tbps en décembre 2018, 5,077 Tbps (91,2%) étaient fournis directement par câble sous-marin et 479 Gbps (8,6%) étaient fournis par des réseaux terrestres transfrontaliers connectés à des câbles sous-marins. L'expansion des réseaux de transmissions terrestres continue d'amener pour la première fois les réseaux de fibre optique à portée de nouveaux pays, régions, villes et villages. En juin 2019, 584 millions de personnes vivaient dans un rayon de 25 km autour d'un nœud de réseau de fibre optique opérationnel, contre 556 millions en juin 2018 et 259 millions en juin 2010⁶.

⁵ Africa's Pulse, Une analyse des enjeux façonnant l'avenir économique de l'Afrique, avril 2019, volume 19, Groupe de la Banque mondiale

⁶ Voir <http://www.africabandwidthmaps.com/?p=6158>

Heureusement, les technologies des télécommunications par satellite peuvent compléter les réseaux terrestres. Elles peuvent fournir un accès large bande presque instantanément et dans n'importe quel emplacement géographique, ce qui réduit largement les besoins d'investissement dans les terminaux et les équipements des utilisateurs finaux. Alors que les systèmes satellitaires traditionnels présentaient des limites bien connues, notamment en termes de capacité et de latence, les opérateurs de satellites offrent actuellement des services large bande à haut débit aux consommateurs et aux entreprises, partout dans le monde. Actuellement, un certain nombre de systèmes à satellites OSG et non-OSG à haut débit (High Throughput Satellite - HTS) et à très haut débit (Very High Throughput - VTHS) sont en service ou en cours de déploiement. La fibre optique offre une bande passante, et par conséquent une vitesse de transmission, largement supérieure ainsi qu'une latence plus faible par rapport aux applications satellitaires OSG traditionnelles. Toutefois, de nouveaux systèmes non-OSG fonctionnant à une altitude inférieure à celle des satellites OSG offrent des applications à faible temps de latence, et grâce à l'utilisation de schémas de réutilisation des fréquences, les satellites GSO et non-GSO pourraient fournir des capacités flexibles acheminées vers les utilisateurs par des faisceaux orientables et configurables, ainsi que des liaisons inter-satellites optiques, et de cette manière ils peuvent offrir des capacités sans précédent.

De plus, les routes aéronautiques (aviation commerciale et d'affaires) et maritimes (navire de croisière, navire marchand, navire de pêche, etc.) ainsi que de nombreuses zones rurales/éloignées sont hors de portée des réseaux terrestres et dépendent des services satellitaires. Par conséquent, l'utilisation du satellite comme moyen de réduire la fracture numérique dans les zones rurales et à faible densité de population présente un certain nombre d'avantages importants. Aussi, les politiques, stratégies et concepts techniques des télécommunications devraient-ils intégrer l'accès large bande par satellite.

4 APERÇU SUR LES COMMUNICATIONS PAR SATELLITE

Les satellites sont des objets artificiels placés intentionnellement en orbite pour collecter des informations et à des fins liées aux communications. Ils font partie intégrante de la vie quotidienne car ils permettent le fonctionnement de services importants tels que les télécommunications, la navigation, la transmission des programmes télévisuels, la sécurité et les missions de reconnaissance. L'avantage évident des systèmes satellitaires réside en leur capacité à couvrir à l'aide d'une seule antenne de satellite une grande zone opérationnelle pouvant être des nations entières ou de vastes zones qui ne sont pas nécessairement couvertes par d'autres moyens de communications.

Les communications par satellite reposent de plus en plus sur l'usage efficace de leurs spécificités :

- a) la capacité d'accès multiple, c'est-à-dire la connectivité point à point, point à multipoint ou multipoint à multipoint, notamment pour le trafic de données éparses ou de voix/données à faible ou moyenne intensité entre de petites stations terrestres à faible coût (réseaux de communications d'entreprise ou privés, communications rurales, etc.) ;
- b) la capacité de distribution (cas particulier de la transmission point à multipoint), comprenant : la diffusion des programmes de télévision et autres applications vidéo et multimédia ;
- c) la transmission de données, par exemple pour les services aux entreprises, les services Internet large bande, la connectivité large bande ubiquitaire sur des plates-formes mobiles (navires, avions, trains, véhicules), etc. ;
- d) la flexibilité dans la gestion des variations de trafic et de l'architecture du réseau mais aussi la facilité d'exploitation et de mise en service.

Cette section tente de rassembler les fondements de base sur les communications par satellite. Elle couvre les grands principes, les technologies et le fonctionnement des équipements associés aux communications par satellite.

4.1 Définition des services et systèmes satellitaires

Un système satellitaire fait référence à un ensemble de stations spatiales et de stations terrestres travaillant ensemble pour fournir des radiocommunications. Par commodité, on distingue le cas particulier d'un système satellitaire, ou d'une partie d'un système satellitaire, constitué d'un seul satellite et de la station terrienne associée que l'on appelle réseau satellitaire. Les systèmes satellitaires couvrent un large éventail de services sans fil accessibles au public, tels que la diffusion de la radiodiffusion sonore et de la télévision, les services de localisation, les services de transfert de données, la fourniture de données télémétriques à partir de la Terre et de l'espace, ainsi que divers satellites et services destinés à des groupes fermés d'utilisateurs tels que les militaires, la recherche spatiale scientifique et environnementale.

Cette section traite des définitions de certains des services par satellite actuellement exploités conformément au Règlement des radiocommunications de l'UIT.

a) Service fixe par satellite (SFS):

Le service fixe par satellite (SFS) est un service de radiocommunication entre des positions données à la surface de la Terre lorsqu'un ou plusieurs satellites sont utilisés. Ces stations, situées à des emplacements déterminés à la surface de la Terre, sont appelées stations terriennes du SFS. La position donnée peut être un point fixe spécifié ou tout point fixe à l'intérieur d'une zone spécifiée. Les stations placées à bord de satellite, constituées principalement des répéteurs de satellite et des antennes associées, sont appelées stations spatiales du SFS (voir **Error! Reference source not found.**).

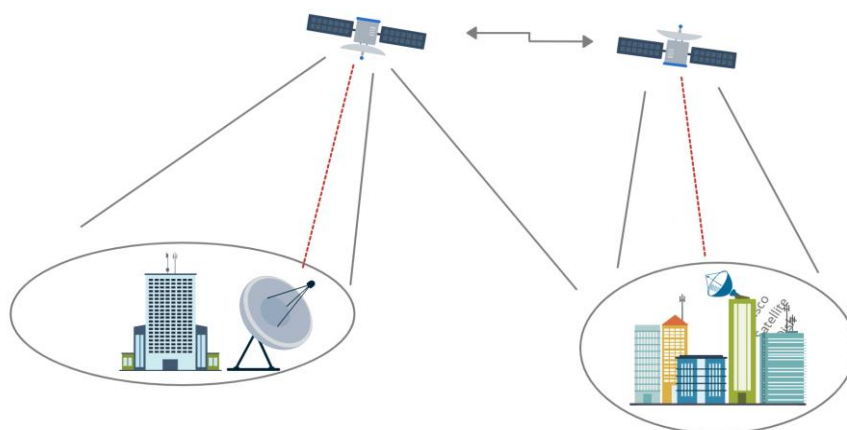


Figure 1: Liaisons de communications au sein d'un système du SFS

Généralement les liaisons entre une station terrienne d'émission et une station terrienne de réception sont effectuées par un seul satellite. Ces liaisons comprennent deux parties une liaison montante entre la station émettrice et le satellite et une liaison descendante entre le satellite et la station réceptrice. Lorsqu'une liaison entre deux stations terriennes utilise deux ou plusieurs satellites directement interconnectés sans station terrienne intermédiaire, la liaison entre deux stations terriennes utilisant des liaisons de satellite à satellite est appelée liaison multi-satellites. Les liaisons de satellite à satellite font partie du service inter-satellites (SIS).

Les liaisons inter-satellites (LIS) du SIS peuvent être utilisées pour fournir des connexions entre des stations terriennes dans la zone de service d'un satellite et des stations terriennes dans la zone de service d'un autre satellite, lorsqu'aucun des satellites ne couvre les deux ensembles de stations terriennes.

Le SFS comprend également des liaisons de connexion, c'est-à-dire des liaisons d'une station terrienne située en un point fixe déterminé vers une station spatiale, ou inversement, véhiculant des informations pour un service de radiocommunication spatiale autre que pour le SFS. Cette catégorie comprend notamment les liaisons montantes vers les satellites du service de radiodiffusion par satellite (SRS) et les liaisons montantes et descendantes entre les stations terriennes fixes et les satellites du service mobile par satellite (SMS).

Tous les types de signaux de télécommunications peuvent être transmis via des liaisons SFS : téléphonie, données, multimédia, vidéo, programmes télévisuels et de radiodiffusion sonore, etc. Des nombreux points communs existent entre le SFS et d'autres services à satellites. Des techniques similaires sont aussi utilisées pour lesdits services.

b) Service mobile par satellite (MSS)

Le service mobile par satellite (SMS) est un service de radiocommunication entre des stations terriennes mobiles et une ou plusieurs stations spatiales, ou entre des stations mobiles utilisant une ou plusieurs stations spatiales (voir figure 2). Il existe plusieurs types de service mobile par satellite, tels que :

- (i) le Service Mobile Terrestre : dans ce cas, les stations de radiocommunication mobiles sont situées à la surface de la Terre ;
- (ii) le Service Mobile Maritime : dans ce cas, les stations de radiocommunication mobiles sont situées à la surface de la Terre et au moins l'une des stations est placée à bord d'un navire ou d'une embarcation ;
- (iii) le Service Mobile Aéronautique : cas dans lequel les stations de radiocommunication mobiles sont situées sur ou à proximité de la surface de la Terre et au moins l'une des stations est placée à bord d'un aéronef ;
- (iv) le Service Mobile par Satellite : cas dans lequel une station d'un service mobile située à la surface de la Terre communique avec un ou plusieurs satellites ou lorsqu'une station d'un service mobile située à la surface de la Terre communique avec une autre station du service mobile située à la surface de la Terre, en utilisant un ou plusieurs satellites, ou par le biais de deux satellites communiquant entre eux.

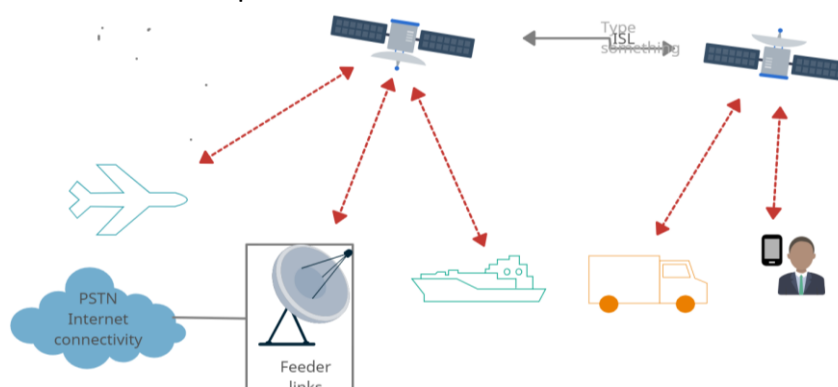


Figure 2: Liaisons de communications dans le service mobile par satellite

Dans certains systèmes comme les systèmes mobiles mondiaux de communications personnelles (GMPCS), les stations terriennes peuvent être de petits terminaux, même portables.

c) Service de radiodiffusion par satellite (SRS)

Le service de radiodiffusion par satellite (SRS) est un service de radiocommunication dans lequel les signaux émis ou retransmis par les stations spatiales sont destinés à être reçus directement par le grand public à l'aide de très petites antennes de réception (TVRO⁷). Les satellites mis en œuvre pour le SRS sont souvent appelés satellites de diffusion directe (DBS). Les antennes de la TVRO nécessaires pour la réception du SRS devraient être plus petites que celles nécessaires pour l'exploitation du SFS. La réception directe englobe à la fois la réception individuelle (Direct-to-home TV - DTH) et la réception communautaire (réseau de télévision par câble (CATV) et Télévision par antenne collective de réception satellite (SMATV)) (voir **Error! Reference source not found.**).

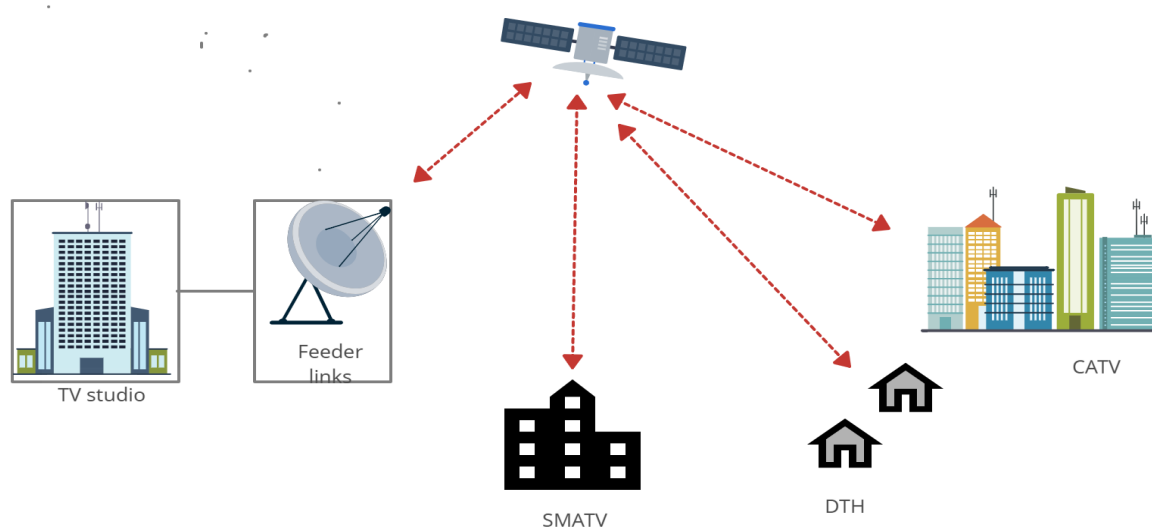


Figure 3: Applications du service de radiodiffusion par satellite

d) Service d'Exploration de la Terre par Satellite (SETS)

Les satellites d'exploration de la Terre utilisés à des fins météorologiques sont connus sous le nom de satellites météorologiques (MetSat). Les systèmes d'exploration de la Terre par satellite sont utilisés pour recueillir des données sur la Terre et ses phénomènes naturels. Ces satellites utilisent des capteurs actifs et/ou passifs à bord de station ou sonde spatiale pour obtenir des données sur la mer, la Terre et son atmosphère afin d'étudier et de surveiller le climat et l'environnement, parmi de nombreuses autres applications scientifiques connexes. MetSat peut fonctionner au sein du Service d'Exploration de la Terre par Satellite ou de son propre service plus spécialisé connu sous le nom de service de météorologie par satellite.

Il convient de noter que si le terme « satellites d'exploration de la Terre » est la terminologie utilisée à l'UIT, la littérature fait souvent référence à ces satellites en tant que « satellites de télédétection » ou « satellites d'observation de la Terre ». Ces termes sont utilisés de manière interchangeable en faisant référence aux applications des sciences de la Terre.

⁷ Television Receive Only

e) Service de météorologie par satellite (Metsat)

Le service de météorologie par satellite (MetSat) est défini comme un Service d'exploration de la Terre par satellite à des fins météorologiques. Il permet l'exploitation de radiocommunications entre des stations terriennes et une ou plusieurs stations spatiales, qui peuvent inclure des liaisons entre stations spatiales, en vue d'établir des liaisons pour fournir :

- (i) des informations relatives aux caractéristiques de la Terre et à ses phénomènes naturels avec des données relatives à l'état de l'environnement, obtenues à partir de capteurs actifs ou passifs placés sur des satellites terrestres ;
- (ii) des informations collectées à partir de plates-formes aéroportées ou terrestres ;
- (iii) des informations transmises aux stations terriennes ;
- (iv) les liaisons de connexion nécessaires à l'exploitation des satellites MetSat et leurs applications.

Un système MetSat collecte généralement une variété de données avec des imageurs dans le spectre du visible et de l'infrarouge et avec des instruments de détection passifs et actifs utilisant des fréquences micro-ondes allouées à cet effet. Les satellites météorologiques, géostationnaires et non géostationnaires, embarquent également des systèmes de collecte de données (DCS⁸), à savoir des plates-formes de collecte de données (DCP⁹) sur des satellites en orbite géostationnaire et des systèmes tels qu'Argos sur des satellites en orbite non géostationnaire. Les données brutes recueillies par les instruments embarqués sur les satellites météorologiques géostationnaires sont transmises en permanence à une station terrienne primaire de l'agence exploitante, traitées et distribuées aux différents centres météorologiques nationaux, archives officielles et autres utilisateurs.

f) Service de radiorepérage par satellite

Un service de radiocommunication pour le radiorepérage implique l'utilisation d'une ou plusieurs stations spatiales. Ce service peut également comprendre les liaisons de connexion nécessaires à son fonctionnement.

g) Service de radionavigation par satellite (SRNS)

Le service de radionavigation par satellite (RNSS) est un service de radiorepérage par satellite utilisé aux fins de la radionavigation. Le Règlement des radiocommunications (RR) de l'UIT reconnaît un statut spécial aux services de radionavigation, statut qui prévoit que les aspects de sécurité de la radionavigation et d'autres services de sécurité nécessitent des mesures spéciales pour leur garantir une absence de brouillage préjudiciable. Les États membres devraient prendre toutes les mesures pratiques et nécessaires pour garantir que le fonctionnement des appareils ou installations électriques de toute nature, y compris les réseaux de télécommunications et de distribution d'électricité, ne cause pas de brouillages préjudiciables à un service de radiocommunication et, en particulier, à un service de radionavigation ou à tout autre service de sécurité opérant conformément aux dispositions du RR.

Le service de radionavigation par satellite (SRNS) fait partie des infrastructures mondiales primordiales et est probablement le service par satellite le plus actif aujourd'hui, suscitant un grand intérêt de la part des professionnels et du public. Les récepteurs du SRNS sont utilisés aujourd'hui pour diverses applications, notamment la sécurité de la vie humaine, la navigation essentielle sur terre, en mer et dans les airs.

⁸ Data Collection Systems

⁹ Data Collection Platforms

4.2 Rôle du satellite dans la fourniture des services large bande – Considérations relatives aux objectifs de politiques

L'Afrique présente une vaste diversité sociale, démographique et géographique, ce qui rend difficile l'introduction universelle d'accès large bande de qualité. Dans ce cas, les satellites de télécommunications peuvent compléter avec succès d'autres technologies, en particulier dans les zones rurales et les communautés mal desservies. Cette section explore les avantages du haut débit par satellite dans certains scénarios afin de développer des politiques de télécommunications optimisées, des stratégies et des concepts techniques pour l'accès universel au haut débit.

Compte tenu du large éventail de services offerts aux consommateurs privés et commerciaux aujourd'hui, définir le haut débit simplement comme une vitesse de transmission rapide n'est plus adéquat. La vitesse de transmission des données n'est pas le seul objectif. Les utilisateurs potentiels sont également intéressés par les services qu'un système large bande donné peut prendre en charge. Des services tels que la télémédecine, l'enseignement à distance, le commerce électronique, le divertissement et la diffusion de la télévision en continu (streaming TV), la vidéoconférence à haut débit et toute une gamme de services commerciaux et gouvernementaux nécessitent des vitesses plus rapides, des volumes de données plus importants et une meilleure fiabilité du service. Ainsi, en plus de la vitesse de transmission, la Commission sur le large bande des Nations Unies (ONU) a ajouté les deux exigences supplémentaires suivantes à la définition du large bande¹⁰ :

- (a) un service qui est toujours activé (contrairement par exemple aux connexions commutées et/ou accès par ligne téléphonique qui sont temporaires) ;
- (b) la capacité de fournir plusieurs services simultanément.

En outre, il convient de répondre au besoin croissant d'accès à une connectivité large bande véritablement mondiale, quel que soit le lieu. Les stations ESIM maritimes et aéronautiques, en plus de la connectivité des passagers, peuvent permettre une efficacité accrue l'exploitation des navires et des aéronefs en automatisant les processus de données et en numérisant les opérations.

Ce marché a toujours été partiellement desservi par des systèmes fonctionnant dans le service mobile par satellite, mais ces systèmes fonctionnent principalement en bande L et en bande S avec des limites dans la capacité disponible. La croissance rapide de la demande d'applications large bande ubiquitaires peut être satisfaite en permettant aux stations ESIM de communiquer avec des stations spatiales du service fixe par satellite fonctionnant dans des bandes de fréquences plus élevées telles que les bandes Ku ou Ka.

Les principales technologies de transmission pour les services large bande sont : (i) les câbles à fibres optiques, (ii) les satellites de télécommunications et (iii) les systèmes hertziens terrestres tels que les systèmes de téléphonie cellulaire et les technologies d'accès sans fil large bande. Chacune de ces technologies a ses forces et ses limites. Elles ne s'excluent pas mutuellement et aucune technologie n'atteindra à elle seule la couverture large bande universelle. En fonction des exigences spécifiques d'un déploiement donné, toute combinaison de ces technologies peut conduire à une solution technique et financière optimale.

Le câble est le support privilégié dans les zones densément peuplées en raison de sa capacité de transmission supérieure et de sa rentabilité dans ces cas. Cependant, en milieu rural, le câble n'est pas rentable et le satellite large bande est le support préféré. Contrairement à d'autres technologies, les connexions large bande par satellite peuvent être mises en place immédiatement

¹⁰ Voir The State of Broadband 2014: Broadband for all, rapport de la Commission des Nations Unies sur le large bande

sans investissement important dans l'infrastructure terrestre. Les utilisateurs n'ont besoin que d'une antenne de satellite et d'un modem pour obtenir un accès haut débit. En outre, l'avantage des satellites de télécommunications par rapport aux systèmes câblés est que les satellites représentent généralement des systèmes point à multipoint. Ils ne s'arrêtent pas à un point unique et spécifique. Au contraire, ils peuvent atteindre toutes les cibles géographiques dans une empreinte donnée. Par conséquent, l'établissement d'une couverture par satellite sur une région crée instantanément la possibilité de relier de nombreux clients au réseau large bande et à l'Internet.

L'utilisation des technologies haut débit par satellite offre les avantages suivants :

- (a) capacité multipoint générique ;
- (b) dépenses d'investissement indépendantes de la distance (CAPEX) ;
- (c) mise en œuvre rapide ;
- (d) haute fiabilité du service ;
- (e) faible risque d'interruption accidentelle ou délibérée. Les interruptions typiques des liaisons terrestres, comme les câbles, comprennent les dommages accidentels lors des travaux de construction souterraine, les catastrophes naturelles, le vandalisme et le sabotage.

Les principaux inconvénients des technologies satellitaires conventionnelles par rapport aux câbles à fibre optique sont la latence et la bande passante utilisable (et par conséquent la vitesse de transmission limitée). Cependant, le secteur des communications par satellite connaît plusieurs grandes tendances en matière d'innovation. Des constellations non géostationnaires sont déployées avec les systèmes MEO et LEO. Ces systèmes à la pointe de la technologie sont capables de fournir une capacité sans précédent, y compris pour les applications à très haut débit (liaisons Gpbs) et à faible latence. Les systèmes non-OSG ont été optimisés pour répondre aux besoins croissants de connectivité large bande des opérateurs de réseaux fixes et mobiles, des utilisateurs aéronautiques et maritimes, des entreprises clientes et des gouvernements. Par conséquent, les systèmes satellitaires peuvent jouer un rôle essentiel pour surmonter l'isolement dû à l'absence ou à l'étendue limitée des infrastructures terrestres, en fournissant une connectivité large bande ubiquitaire en déplacement (navires, avions, véhicules) et aux régions non desservies et/ou mal desservies.

4.3 Services et applications satellitaires

L'industrie des communications par satellite prend en charge un large éventail de clients dont les différents cas d'usage et lieux de déploiement imposent des exigences strictes qui doivent être remplies. Il existe plusieurs types de satellites, de formes et de tailles variées, fonctionnant à différentes altitudes, conçus pour répondre à des besoins spécifiques tels que la téléphonie, la transmission de données et multimédia, les services aux entreprises, les communications mobiles, les services pour réseaux cellulaires, les services de rétablissement de câbles, la télédétection, la fourniture de services de diffusion, les liaisons au service des médias, la détresse et la sécurité en mer, les communications large bande (dans les airs, en mer, sur terre), les prévisions météorologiques, la navigation, les missions de reconnaissance, d'autres applications spécifiques à l'industrie et à des fins militaires, les nouvelles applications et services émergents tels que la connectivité en vol et la voiture connectée. Les satellites constituent également un « filet de sécurité invisible », sur lequel reposent la plupart des services de communications actuels pour constituer un réseau dorsal (backbone) mondial et sécurisé. Cette section décrit certains des cas d'utilisation

de satellites disponibles en relevant que la sélection d'une architecture de réseau optimale est essentielle à la mise en œuvre et à l'exploitation réussie et rentable d'une solution satellitaire.

a) Systèmes large bande par satellite offrant l'accès direct aux utilisateurs finals

Dans cette architecture, les utilisateurs finaux ont un accès direct aux données Internet haut débit fournies par satellite. La station passerelle est généralement située à proximité d'un centre urbain avec un accès aux installations large bande via un câble à fibre optique, y compris le réseau dorsal de l'Internet. Les utilisateurs finaux accèdent directement aux signaux satellites, en utilisant des antennes à très petite ouverture et des modems de satellite dans leurs domiciles ou bureaux.

b) Liaisons satellitaires pour la desserte de centres distants

Une combinaison des technologies satellitaires et des systèmes hertziens terrestres peut être utilisée pour étendre les réseaux large bande existants de manière techniquement efficace et rentable. Dans ce concept, la liaison par satellite peut relier n'importe quelle communauté importante au réseau Internet large bande. Les liaisons hertziennes vers les locaux des utilisateurs ou les câbles peuvent permettre d'établir des connexions locales et des connexions sur le dernier kilomètre dans le cas où la proximité des utilisateurs finaux avec la station centrale (hub) locale justifie le coût de mise en œuvre des systèmes à fibre optique.

c) Transmissions de données et services aux entreprises

Les réseaux privés dédiés sont actuellement des acteurs majeurs dans le domaine des communications de données par satellite. Le développement à grande échelle des communications de données par satellite et, plus généralement, la convergence des technologies de télécommunications et de traitement des données ainsi que le développement rapide de l'Internet ont permis la fourniture de services aux entreprises. Voici des exemples de cas d'utilisation :

- (i) liaisons pour des médias et connexions résilientes : fournir des liaisons de réseau de forte capacité et résilientes pour les industries (médias, banque, loteries, etc.) ayant des sites décentralisés et des exigences de sécurité personnalisées ;
- (ii) industrie du secteur de l'énergie en mer : plates-formes clients situées en mer, et non reliées par des câbles sous-marins ;
- (iii) industrie du secteur de l'énergie terrestre : même lorsqu'elles sont à portée des systèmes terrestres, il existe un besoin de communications résilientes pour assurer des arrêts contrôlés et un contrôle à distance des installations.

d) Microstations terriennes (VSAT)

VSAT est un terme populaire pour désigner de très petites stations terriennes de faible coût offrant une connexion directe aux utilisateurs. Les applications les plus importantes des systèmes VSAT se présentent sous la forme de réseaux de communications privés au sein de groupes fermés d'utilisateurs. Les stations VSAT distantes sont directement installées dans les locaux de chaque utilisateur distant. La plupart des réseaux VSAT fonctionnent avec une station terrienne centrale plus grande ("le hub"), qui distribue, contrôle et/ou échange les informations vers ou entre les stations VSAT distantes. La gamme d'applications VSAT est en constante expansion. Quelques exemples sont listés ci-dessous :

- i) transmission à sens unique - transfert de données: transmission d'informations, sous forme de signaux numériques, du concentrateur vers tous les abonnés (transmission de données), à un nombre limité d'abonnés du réseau (transmission ciblée de données), par exemple pour les actualités, les communiqués de presse, bulletins d'information météorologique des agences météorologiques communiqués aux aéroports, l'affichage d'annonces, le téléchargement de programmes informatiques, la diffusion audio et vidéo, etc. ;

- ii) transmission à sens unique – collecte de données : cette architecture est utilisée dans le sens inverse, c'est-à-dire de la station VSAT vers la station hub, à des fins de collecte de données. Certaines applications sont la surveillance météorologique ou environnementale, la surveillance des pipelines, la surveillance du réseau électrique à partir de stations autonomes, etc. Cependant, dans la plupart des cas, une telle opération nécessite une certaine forme de contrôle et de gestion de la part de l'installation centrale, ce qui implique que la station VSAT doit implémenter une fonction de réception et n'est donc pas vraiment considérée comme unidirectionnelle ;
- iii) transmissions bidirectionnelles : les réseaux VSAT sont couramment utilisés pour divers types de transmission de données bidirectionnelle, en particulier pour tous les types d'échange de données interactif ou d'interrogation/réponse et de transfert de fichiers. Quelques exemples d'applications : financières, bancaires, d'assurance (pour les transactions de fichiers et les transferts en masse des agences locales vers le centre de traitement), les opérations des points de vente, la vérification des cartes de crédit, la gestion et l'assistance technique, les opérations de réservation pour les compagnies aériennes, les agences de voyages des tours opérateurs et hôtels, les services de courrier électronique, etc.

e) Diffusion vidéo, audio et de télévision

La distribution de la télévision est un service majeur fourni par le SFS et le SRS. Cela inclut :

- (i) les programmes de télévision conventionnels (divertissement, actualités, événements spéciaux);
- (ii) la diffusion des programmes de radiodiffusion sonore (par exemple audio et stéréo haute-fidélité) ;
- (iii) les programmes éducatifs et applications de vidéoconférence, où les informations audio et visuelles sont nécessaires pour améliorer une communication efficace ;
- (iv) la diffusion d'émissions de télévision ou d'informations vidéo directement au grand public au moyen de la réception individuelle (applications DTH), ou entre différents emplacements pour une rediffusion sur des stations terrestres ou une redistribution via des réseaux câblés (CATV), etc. ;
- (v) le traitement du reportage d'actualités par satellite (SNG).

La disponibilité de liaisons par satellite pour la diffusion de la télévision élimine la relation distance/coût associée à la transmission terrestre des signaux. Dans certains cas, les satellites constituent le seul moyen disponible ou rentable de distribution des signaux.

f) Radiodiffusion télévisuelle numérique

La disponibilité d'applications multimédias et de communications utilisant les technologies vidéo numériques, à faible coût, a facilité l'introduction de services de télévision multiprogrammes par satellite ("bouquets"). La télévision numérique offre de nouveaux services aux utilisateurs en plus des services de télévision conventionnels. Les systèmes fonctionnant avec la télévision numérique (DVB, etc.) utilisent une architecture de réseau et un codage source similaires (MPEG-2). Certains d'entre eux sont des systèmes flexibles conçus pour faire face à une gamme de largeur de bande de répéteur satellite (26 à 72 MHz pour le système DVB-S).

g) Reportage d'actualités par satellite

Le reportage d'actualités par satellite (SNG¹¹) permet aux organisations et aux radiodiffuseurs de capter des événements, dès qu'ils se produisent, et de transmettre leurs images et leurs sons aux studios pour montage et/ou diffusion. Les systèmes SNG varient considérablement en termes de

¹¹ Satellite News Gathering

capacité, de poids et de coût en fonction des caractéristiques du service qu'ils doivent fournir. L'immédiateté, la qualité et la disponibilité de l'infrastructure sont des éléments à prendre en compte lors de la détermination du type de système SNG à utiliser.

Ils peuvent être classés en deux groupes :

- (i) camions et remorques SNG : ce sont des stations terriennes transportables montées sur un camion, une remorque ou une camionnette. Ils peuvent déployer des antennes de l'ordre de 3 m (bande C) et 2 m (bande Ku) ;
- (ii) stations SNG ultralégères et compactes (fly away) : ce sont des stations transportables autonomes qui peuvent être expédiées par avion sur des vols réguliers. Les antennes sont généralement pliables pour un transport facile et vont de 1,2 m à 1,8 m (bande Ku).

Les communications dans le SFS sont idéales pour établir des liaisons temporaires pour le reportage d'actualités par satellite (SNG) et les lieux accueillant des événements spéciaux nécessitant des installations de communications exceptionnelles et une capacité de trafic instantané élevée, par exemple des réunions internationales, des événements sportifs, etc.

h) Services de communications d'urgence

En période de catastrophe naturelle, de troubles civils ou d'accidents graves, les moyens de communications terrestres normaux sont fréquemment surchargés, temporairement interrompus ou détruits. La disponibilité d'installations de communications par satellite garantit qu'un élément du système reste isolé des perturbations terrestres. Grâce au déploiement de petits terminaux terrestres transportables sur le lieu de l'urgence, les communications et les services nécessaires (communications, aide, distribution de nourriture/eau, etc.) peuvent être rétablies.

i) Services de restauration de câbles

Le service traditionnel de restauration de câbles est conçu pour restaurer les services via le satellite durant la période de panne des câbles de télécommunications. Les services de restauration de câbles sont fournis de manière occasionnelle et à plus long terme lorsqu'il y a une mise à l'arrêt planifiée.

j) Stations terriennes en mouvement (ESIM)

Les stations terriennes en mouvement (ESIM) sont des stations terriennes placées sur des plates-formes mobiles qui communiquent avec des systèmes à satellites en orbite géostationnaire (OSG) ou non géostationnaire (non OSG) fonctionnant dans le service fixe par satellite (SFS), par exemple dans certaines fréquences des bandes Ku et Ka. Les débits de données typiques actuellement fournis par les terminaux fonctionnant dans les réseaux desservant les stations ESIM sont d'environ 100 Mbit/s - beaucoup plus élevés, ou plus rapides, que ceux fournis historiquement par les systèmes du service mobile par satellite (SMS), qui utilisent des bandes de fréquences relativement basses (par exemple 1,5 GHz, 1,6 GHz, 2,1 GHz et 2,4 GHz).

Les terminaux ESIM ont de petites antennes directionnelles et peuvent être montés sur des aéronefs, des navires, des véhicules terrestres ou des dispositifs transportables utilisés en mouvement ou à des arrêts temporaires. Il existe actuellement trois types de station ESIM : les stations ESIM à bord d'aéronef (ESIM aéronautiques), les stations ESIM à bord de navire (ESIM maritimes) et les stations ESIM à bord de véhicule terrestre (ESIM terrestres).

Les stations ESIM maritimes (M-ESIM) peuvent fournir des communications large bande pour la gestion des opérations de navire telles que la transmission des diagnostics du moteur, l'accès au réseau d'entreprise, les communications à l'usage de l'équipage et des passagers. La forte croissance des navires maritimes avec une connexion haut débit par satellite a créé une plus grande demande

de spectre pour les stations ESIM¹². Les équipages des navires de pêche et des navires marchands peuvent également bénéficier d'un meilleur accès aux services tels que les services médicaux à distance et les communications avec leurs familles.

Les stations ESIM terrestres (L-ESIM) répondent aux besoins de connectivité large bande des véhicules terrestres, notamment les trains, les autocars, les camionnettes, les camions et les camping-cars. Ils peuvent fournir une connectivité à travers tout un pays et sont particulièrement utiles dans les zones non couvertes par les réseaux terrestres. Les stations ESIM terrestres peuvent fournir des services de communications large bande aux abonnés individuels et à un large éventail d'utilisateurs tels que les services d'urgence, les transports publics (bus, train), l'exploration des hydrocarbures, l'exploitation minière et la construction. Les stations ESIM terrestres utilisent des antennes de petite taille, légères et d'efficacité très élevée, telles que des antennes paraboliques, à faible profil ou réseaux à commande de phase.

Lorsque les avions traversent les océans, ils sont hors de portée des réseaux terrestres. Les stations ESIM aéronautiques (A-ESIM) peuvent résoudre ce problème en fournissant une connectivité haut débit continue aux passagers et aux équipages sur les vols commerciaux, d'affaires et d'aviation générale, même lorsque ces aéronefs se trouvent au-dessus de vastes océans.

Pour certains utilisateurs de stations ESIM, en particulier ceux à bord de navires et d'aéronefs, la couverture géographique souhaitée peut être pratiquement la totalité de la Terre, puisque les navires opèrent sur presque toutes les mers et les aéronefs opèrent presque à n'importe quel endroit sur terre et sur mer. Cela conduit à un besoin pour les stations ESIM de fournir un service continu et cohérent avec une couverture géographique très large ou mondiale. Par conséquent, les stations ESIM à bord des aéronefs et des navires peuvent fonctionner dans l'espace aérien national et les eaux territoriales, ou fonctionner dans l'espace aérien internationale et les eaux internationales. Des applications ESIM existent aussi pour les utilisateurs gouvernementaux et les organismes d'assistance ayant des besoins de communications large bande à partir de véhicules terrestres, navires et aéronefs. Par exemple, les stations L-ESIM peuvent être vitales lorsque les infrastructures d'information et de communications sont hors de service lors de catastrophes naturelles.

k) Systèmes mobiles mondiaux de communications personnelles par satellite (GMPCS)

Les GMPCS sont des systèmes de communications personnelles assurant une couverture transnationale, régionale ou mondiale à partir d'une constellation de satellites accessibles par des terminaux de petite taille et facilement transportables. Que les systèmes à satellites GMPCS soient géostationnaires ou non géostationnaires, fixes ou mobiles, à large bande ou à bande étroite, mondiaux ou régionaux, ils fournissent des services de télécommunications directement aux utilisateurs finaux. Les services GMPCS comprennent la voix bidirectionnelle, la télécopie, la messagerie, les données et le multimédia large bande. Les réseaux GMPCS varient en termes de composition de leurs éléments et de types de services fournis, mais partagent aussi un certain nombre de caractéristiques notamment des constellations de satellites fournissant des liaisons directes aux utilisateurs et l'interconnexion avec les réseaux terrestres existants.

l) Applications relatives aux sciences de la Terre

Les données des satellites d'exploration de la Terre permettent un ensemble diversifié d'applications scientifiques qui offrent d'innombrables avantages sociétaux à tous les humains. En

¹² Rapport UIT-R S.2464-0

règle générale, les données scientifiques et les résultats associés sont partagés avec tous les pays, quel que soit le pays qui a construit, lancé ou exploité le satellite. Cependant, il existe un nombre croissant de missions commerciales de télédétection qui vendent leurs données. Par contre, lors d'une catastrophe, ils partagent leurs données avec les agences en charge des secours.

Les satellites constituent le moyen le plus rentable de surveiller l'environnement terrestre, marin et aérien. Les capacités uniques des satellites d'exploration de la Terre incluent l'observation non intrusive et uniforme de vastes zones (en utilisant le même instrument) avec la capacité de cibler rapidement n'importe quel point de la Terre, y compris les endroits éloignés et inhospitaliers et de poursuivre ces observations sur de longues périodes.

Certains des bénéfices que le service d'exploration de la Terre par satellite (SETS) apporte à la communauté sont les suivants :

1. bénéfices sociétaux dans les secteurs à but non lucratif et commercial, notamment la fourniture de données aux prévisionnistes de la météorologie, les données utiles pour atténuer les effets des catastrophes naturelles et celles causées par l'homme :
 - (i) risques côtiers et maritimes (glace en mer et sur les lacs, tsunamis et vagues scélérates (tueuses));
 - (ii) aléas climatiques (sécheresses, tempêtes de poussière, phénomènes météo extrêmes – cyclones, ouragans, typhons, etc., inondations) ;
 - (iii) risques en surface (tremblements de terre, glissements de terrain, affaissements et avalanches, volcans, incendies de forêt) ;
 - (iv) détection et surveillance de la pollution (pollution atmosphérique, pollution océanique, pollution terrestre) ;
2. bénéfices relatifs aux systèmes naturels englobant la biologie (c'est-à-dire les écosystèmes et la biodiversité), la géologie, l'hydrologie et la météorologie, y compris les changements climatiques;
3. bénéfices relatifs aux activités humaines englobant les secteurs dans lesquels l'humanité utilise la Terre : l'agriculture (production de nourriture), la cartographie (cartographie de la Terre), les communications¹³, l'exploration de l'énergie et des ressources, les transports ;
4. bénéfices relatifs à l'humanité englobant des éléments de l'histoire humaine (archéologie), de la condition humaine (santé) et de la répartition humaine (études démographiques et urbaines).

m) Applications liées à la recherche spatiale

Les systèmes de services de recherche spatiale permettent un ensemble diversifié de disciplines scientifiques et de programmes technologiques au profit de l'humanité. Les disciplines scientifiques fournissent des informations sur le système solaire, la nature et la structure de l'univers, ainsi que sur l'origine et le devenir de la matière. Elles comprennent: la physique solaire-terrestre, la physique spatiale, la recherche sur les systèmes planétaires.

Les programmes d'interaction Soleil-Terre se concentrent sur les études du soleil, les activités solaires et son influence sur la Terre. Des études sont menées à l'aide d'un réseau d'engins spatiaux scientifiques situés dans de nombreuses régions de l'espace interplanétaire, généralement entre le soleil et la Terre, et équipés d'un éventail d'instruments scientifiques pour détecter et mesurer le rayonnement électromagnétique solaire, les particules et ondes plasma. La recherche en physique spatiale se consacre à l'étude des lois fondamentales de la physique dans notre système solaire et

¹³ Les données satellitaires sont utilisées par les ingénieurs des communications pour planifier l'emplacement de nouveaux sites de téléphonie cellulaire en utilisant des cartes de changement de terrain dérivées de satellites pour montrer là où la population augmente, et des modèles numériques d'élévation (DEM) pour fournir des trajets de visibilité directe.

nous fournit les informations utilisées pour améliorer la conception d'engins spatiaux, leur instrumentation et leurs capacités de navigation.

Les planètes, les lunes des planètes, les astéroïdes et les comètes sont étudiés pour acquérir des connaissances sur l'origine et l'évolution de notre système solaire. Les engins spatiaux, les sondes et les modules planétaires d'atterrissage fournissent des informations détaillées sur les planètes et leurs lunes dans notre système solaire.

n) Système mondial de navigation par satellite (GNSS)^{14,15}

Le système mondial de navigation par satellite (GNSS) est l'infrastructure qui permet aux utilisateurs disposant d'un appareil compatible de déterminer leur position, leur vitesse et l'heure en traitant les signaux des satellites. Les signaux GNSS sont fournis par une variété de systèmes de positionnement par satellite, y compris des constellations mondiales et régionales et des systèmes complémentaires par satellite :

- (i) constellations globales : GPS (USA), GLONASS (Fédération de Russie), Galileo (Union Européenne), BeiDou (Chine) ;
- (ii) constellations régionales : QZSS (Japon), IRNSS (Inde) et composante régionale BeiDou (Chine) ;
- (iii) systèmes complémentaires (SBAS) : WAAS (États-Unis), EGNOS (UE), MSAS (Japon), GAGAN (Inde), SDCM (Fédération de Russie) et SNAS (Chine).

Les applications GNSS sont profondément ancrées dans notre vie quotidienne et jouent un rôle croissant dans tous les aspects de la société d'aujourd'hui. En effet, presque toutes les infrastructures critiques du monde entier reposent sur des applications de navigation par satellite, qu'il s'agisse de nos téléphones portables, avec plus d'un milliard d'utilisateurs ; d'une agriculture précise pour une meilleure productivité, une plus grande efficacité et une meilleure protection de l'environnement ; des systèmes de réseaux électriques ; des opérations bancaires ; des systèmes de transport (y compris le suivi des marchandises dangereuses ou extrêmement précieuses) ; des opérations de recherche et de sauvetage ; de la gestion des flottes et des cargaisons ; de l'aviation et des services de localisation de dernière génération.

Les solutions grand public compatibles GNSS comprennent une multitude d'applications, conçues sur mesure pour répondre à différentes conditions d'utilisation et besoins. Ces applications sont prises en charge par plusieurs catégories d'appareils connectés, principalement les smartphones et les tablettes, mais aussi des équipements spécifiques tels que les dispositifs de repérage (tracking) personnel, les appareils portables, les appareils photo numériques et les ordinateurs portables. De nos jours, grâce à une combinaison de technologies telles que le GNSS, la 5G et l'internet des objets (IoT), tout appareil peut devenir un appareil connecté, permettant à de nouvelles applications de faciliter la vie quotidienne de l'utilisateur final. En outre l'intelligence artificielle (IA) fournit une couche supplémentaire à cette connectivité, permettant de plus grandes capacités et une plus grande sophistication de ces appareils.

Les technologies du GNSS sont utilisées pour de nombreuses applications couvrant le marché de masse, les applications professionnelles et les applications critiques pour la sécurité. Voici quelques exemples d'applications GNSS pour les infrastructures critiques :

¹⁴ [RNSS et le Règlement des radiocommunications de l'UIT](#), Yvon Henri, janvier 2018,

¹⁵ [Rapport sur le marché du GNSS, numéro 6, 2019, Agence GNSS européenne \(GSA\)](#),

- a) applications de télécommunications : les opérateurs de télécommunications ont besoin d'horloge précise et de fréquences fiables à des points éloignés de leurs réseaux pour répondre aux exigences croissantes en matière de haut débit , par exemple :
 - (i) réseau cellulaire numérique (DCN¹⁶) : le GNSS fournit une synchronisation de fréquence et de temps cohérente entre toutes les stations de base du réseau ;
 - (ii) réseau téléphonique public commuté (RTPC) : le GNSS est généralement un back-up des horloges atomiques pour gérer les intervalles de temps ;
 - (iii) radio mobile professionnelle (PMR) : le GNSS est utilisé pour synchroniser les intervalles de temps et les transferts intercellulaires entre les stations de base ;
 - (iv) communications par satellite (SATCOM) : le GNSS est généralement utilisé dans les stations de contrôle des satellites et les passerelles de télécommunications, principalement pour le contrôle des fréquences ;
 - (v) petites cellules : le GNSS est utilisé pour assurer la synchronisation de fréquence et de phase dans les réseaux de petites cellules ;
- b) applications dans le domaine de l'énergie : les opérateurs du secteur de l'énergie ont besoin d'une référence de temps précise pour surveiller les flux d'énergie de leurs réseaux ;
- c) unités de mesure de phaseur (PMU¹⁷) : le GNSS est utilisé pour fournir un repère temporel précis aux points nodaux des réseaux afin d'assurer la surveillance et la protection contre les pannes ;
- d) applications financières : les institutions financières sont légalement tenues de retracer les opérations dans un délai cohérent et précis ;
- e) applications bancaires : le GNSS est utilisé pour des fonctions d'horodatage afin d'enregistrer des événements de manière chronologique, et donc de pouvoir établir des liens de causalité ;
- f) bourses : le GNSS est utilisé par les serveurs boursiers pour horodater les transactions qu'ils exécutent et les cotations qu'ils établissent.

o) Technologies d'accès de nouvelle génération (NGAT)

Les technologies d'accès de nouvelle génération (NGAT) sont envisagées comme un « réseau de réseaux » ou un « système de systèmes » hétérogène hautement avancé, ubiquitaire et parfaitement intégré, de conception nouvelle dans son ensemble et fournissant une large gamme de services et d'applications. Plutôt que d'utiliser le terme NGAT, le 3rd Generation Partnership Project (3GPP) développe des spécifications techniques relatives aux satellites dans les systèmes 5G connus sous le nom de réseaux non terrestres (NTN¹⁸), définis comme des réseaux, ou des segments de réseaux, utilisant un système aéroporté ou un engin spatial pour transporter un équipement relais de transmission ou une station de base. Des exemples de cas d'utilisation sont les suivants : communications mobiles, mobile large bande amélioré (eMBB), communications massives de type machine (mMTC), communications ultra-fiables et à faible latence (URLLC).

Des satellites de nouvelle génération sont actuellement en fonctionnement, en cours de déploiement ou en cours de planification et leur intégration dans les NGAT est en cours de développement et en cours d'approbation par l'industrie, les universités et les organismes de normalisation. Des avancées significatives en matière de débit de données, de densité d'utilisateurs, de latence, de virtualisation, d'efficacité énergétique, de sécurité, de résilience et d'autres indicateurs de performance clés (KPI) permettront de nouveaux cas d'utilisation et modèles commerciaux. Les différents scénarios ont des exigences variables en matière de couverture, de

¹⁶ Digital Cellular Network

¹⁷ Phasor Measurement Units

¹⁸ Non-Terrestrial Networks

latence et de bande passante. De multiples solutions technologiques devraient jouer divers rôles pour répondre aux exigences très différentes de ces scénarios.

Le tableau 3 illustre les quatre principaux cas d'utilisation identifiés pour les solutions satellitaires dans les NGAT : liaisons et alimentation de têtes de réseaux, raccordement (backhauling) et multidiffusion pour alimentation des sites (multicasting tower feed), communications en mouvement et multidistribution hybride (hybrid multiplay). Ces cas se caractérisent par leur échelle : de quelques centaines ou milliers de sites pour le cas d'utilisation relatif aux liaisons et l'alimentation de têtes de réseaux à potentiellement des millions dans le cas des communications en déplacement et de multidistribution hybride, ainsi que pour les capacités en position fixe ou de mobilité pour les plateformes connectées par satellite.

Tableau 3: Exemple de cas d'utilisation par satellite

Cas d'utilisation	Exemples	Nombre de sites
Liaisons et alimentation de têtes de réseaux	Service pour les régions éloignées; événements spéciaux	Limité aux zones non desservies du réseau d'un opérateur
Raccordement et multidiffusion pour l'alimentation des sites	Capacité de secours pour les cellules surchargées, plus livraison de contenus (par exemple vidéo) vers les caches locaux ; service de diffusion efficace aux utilisateurs finaux	Milliers
Communications en mouvement	Connectivité en vol pour les avions ; connectivité directe aux véhicules terrestres ; haut débit aux navires et aux trains	Potentiellement des millions
Multidistribution hybride	Connectivité vidéo et haut débit directement vers une maison ou un immeuble avec de multiples locataires grâce à une distribution NGAT dans l'immeuble	Potentiellement des millions

4.4 Aspects technologiques

Cette section abordera les principaux composants d'un système de communications par satellite, les caractéristiques de base des télécommunications par satellite et les caractéristiques de certaines applications satellitaires spécifiques (SMS, SETS, GNSS, systèmes de recherche spatiale).

4.4.1 Principaux composants d'un système de communications par satellite

Les principales composantes d'un système de communications par satellite sont le segment spatial et le segment terrestre.

4.4.1.1 Segment spatial

Le segment spatial d'un système de communications par satellite comprend les satellites et les installations au sol assurant les fonctions de poursuite, de télémétrie, de télécommande (TT&C) et le soutien logistique des satellites.

a) Satellite

Le satellite est le cœur du réseau et assure toutes les fonctions de communication dans le ciel à l'aide d'éléments actifs. Il est composé d'un assemblage de divers sous-systèmes et antennes de télécommunications. Le satellite est aussi constitué d'équipements de service pour assurer plusieurs fonctions : structure de bus, alimentation électrique, contrôle d'altitude, contrôle d'orbite, contrôle thermique, télémétrie et télécommande.

Les équipements de télécommunications sont composés de répéteurs. Il existe différents types de répéteurs : les répéteurs transparents et les répéteurs de traitement embarqué (OBP). Les répéteurs transparents remplissent les mêmes fonctions que les répéteurs de faisceaux hertziens ; ils reçoivent les émissions de la Terre et les retransmettent vers la Terre après amplification et translation de fréquences. Les antennes associées à ces répéteurs sont spécialement conçues pour assurer la couverture des parties de la Terre se trouvant dans la zone de service du réseau satellitaire.

Les répéteurs OBP permettent d'assurer une ou plusieurs des trois fonctions suivantes : commutation (en fréquence et/ou spatiale, et/ou temporelle), régénération et traitement en bande de base.

b) Poursuite, télémétrie et télécommande

Ces sous-systèmes sont utilisés pour effectuer depuis le sol les opérations suivantes pour le soutien logistique des satellites :

- (i) suivre la position du satellite (position angulaire, distance) et déterminer son altitude lors de sa mise en orbite et son positionnement puis tout au long de sa vie utile pour superviser son fonctionnement et transmettre des consignes de correction ;
- (ii) réaliser la télémétrie de diverses fonctions embarquées ;
- (iii) commander diverses fonctions à bord ;
- (iv) superviser les fonctions de télécommunications, notamment les porteuses dans les différents répéteurs. Cette dernière opération permet de vérifier le fonctionnement du réseau et de s'assurer que les émissions des différentes stations terriennes sont conformes aux spécifications (puissance, fréquence, etc.).

Ces opérations sont effectuées à l'aide d'une station terrienne spéciale et sont généralement centralisées dans un centre de contrôle du réseau. Ce centre et d'autres stations spécialisées contrôlent également la synchronisation, l'affectation de la demande, etc.

4.4.1.2 Segment terrestre

Les stations situées aux deux extrémités des trajets des signaux vers et depuis le satellite en vue de transmettre des signaux aux systèmes de communications terrestres et aux utilisateurs finaux, appelées stations terriennes, stations au sol ou simplement terminaux, se composent généralement des six éléments principaux suivants :

1. l'antenne d'émission et de réception, d'un diamètre allant de 50 cm (voire moins dans certains nouveaux systèmes en projet, par exemple le diamètre de l'A-ESIM peut être de 30 cm) à plus de 16 m. Les grandes antennes sont généralement équipées d'un dispositif de poursuite automatique qui les maintiennent constamment pointées vers le satellite. Les antennes de taille moyenne peuvent avoir de simples dispositifs de poursuite (par exemple pas à pas), tandis que les petites antennes n'ont généralement pas de dispositif de poursuite et bien que normalement fixes, elles peuvent généralement être pointées manuellement. Les antennes des stations terriennes en mouvement (ESIM) disposent d'une unité de commande d'antenne (ACU) afin de maintenir un système de poursuite précis pour la communication avec les satellites ;
2. le système récepteur, avec un amplificateur d'étage d'entrée sensible, à faible bruit ayant une température de bruit allant d'environ 30 K, voire moins, à plusieurs centaines de Kelvin;
3. l'émetteur, dont la puissance varie de quelques watts à plusieurs kilowatts, selon le type de signaux à transmettre et le trafic ;
4. les unités de modulation, démodulation et translation de fréquences ;
5. les unités de traitement du signal ;

6. les unités d'interface pour s'interconnecter avec des réseaux terrestres (avec des équipements terrestres ou directement avec des équipements d'utilisateur et/ou des terminaux). Cet équipement comprend des codeurs, des décodeurs, des modems de satellite et autres.

La taille de ces équipements varie considérablement en fonction de la capacité de la station. Les grandes stations terriennes capables de gérer un débit de trafic élevé sont des stations passerelles. Les grandes stations terriennes se connectent au réseau Internet national ou mondial. En revanche, les stations plus petites servent de hubs locaux, utilisant des connexions par satellite comme liaisons de connexion vers et depuis une grande station passerelle.

Le choix des équipements à utiliser est soumis à de nombreux paramètres de conception - fréquences de fonctionnement, résistance physique, nécessité d'un fonctionnement à sécurité intrinsèque, facteurs de performance et de coûts, etc. Ces équipements peuvent être remplacés et mis à niveau, mais étant donné que les services par satellite sont souvent déployés dans des endroits éloignés, un tel remplacement est évité, dans la mesure du possible, au cours du cycle de vie de l'équipement.

Une station passerelle dessert typiquement un grand nombre de terminaux d'utilisateur situés dans un ou plusieurs faisceaux du satellite. La combinaison de la liaison de connexion montante et de la liaison descendante en direction de l'utilisateur fournit une connectivité sortante (appelée liaison aller) entre la passerelle et un terminal d'utilisateur. Inversement, la liaison de retour (liaison montante à partir de l'utilisateur et liaison de connexion descendante) permet une connectivité entrante entre les éléments au sol.

4.4.2 Caractéristiques de base des communications par satellite

Les caractéristiques les plus marquantes des communications par satellite sont décrites ci-après.

a) Orbites des systèmes satellitaires

Les principales orbites pour placer les satellites en orbite terrestre sont l'orbite terrestre basse (LEO), l'orbite terrestre moyenne (MEO) et l'orbite terrestre géostationnaire (GEO). Chaque orbite a une portée spécifique ainsi que des caractéristiques particulières comme expliqué ci-dessous.

L'orbite terrestre géostationnaire (OSG) se situe à environ 36 000 km au-dessus de l'équateur. Les satellites situés sur cette orbite, appelés satellites géostationnaires, offrent l'avantage évident que les stations émettrices et réceptrices au sol n'ont pas besoin de les poursuivre. Elles sont pratiquement à l'arrêt. Les restrictions liées au spectre radioélectrique et aux positions orbitales disponibles sur l'orbite OSG limitent la capacité en débit de données et le nombre d'abonnés desservis.

Les systèmes non-OSG utilisant des satellites en orbite terrestre basse (LEO) sont conçus pour fonctionner à des altitudes comprises entre 400 et 2 000 km au-dessus de la Terre. D'autres utilisent des satellites en orbite terrestre moyenne (MEO) à une altitude comprise entre 7 000 et 12 000 km au-dessus de la Terre. Ces satellites ne sont plus vus comme fixes par un observateur terrestre. Un réseau donné a besoin de plusieurs satellites, le nombre de satellites étant une fonction inverse de leur altitude. Comme les satellites non-OSG se déplacent dans le ciel au cours de leur rotation sur leur orbite autour de la Terre, les opérateurs non-OSG doivent déployer une flotte de plusieurs satellites, généralement appelés « constellations », pour assurer un service continu à partir de ces altitudes. Quelques avantages des systèmes non-OSG sont : un délai de propagation plus faible

permettant de supporter des applications à faible latence, ce qui est souhaitable, en particulier pour les services de téléphonie et les services en temps réel, un angle d'élévation plus élevé qui est une caractéristique très utile pour le fonctionnement dans les zones urbaines, de plus grande capacité révolutionnant les débits disponibles et les coûts, etc. Mais des orbites plus basses impliquent un plus grand nombre de satellites dans le système et peuvent rendre plus difficile la compatibilité avec d'autres services OSG. De plus, les systèmes LEO et MEO impliquent une exploitation et une gestion de réseau complexes, en particulier lorsqu'une capacité mondiale est visée. Cependant, les satellites devraient être plus petits et leur lancement moins cher.

b) Empreinte, faisceaux et couverture

L'empreinte, les faisceaux et la couverture sont des caractéristiques techniques et commerciales essentielles de tout satellite de télécommunications. L'empreinte est la zone à la surface de la Terre où la force du signal est suffisante pour des communications réussies. Le niveau du signal peut être observé au moyen des contours de p.i.r.e. montrant les points de même intensité de signal lorsqu'un satellite couvre la surface de la Terre. Il convient de noter que différents répéteurs de satellite, même au sein d'un même satellite, peuvent produire des empreintes variables et donc des ensembles d'intensité de signal reçu à la surface de la Terre.

Les antennes de satellite forment des faisceaux qui couvrent une certaine zone géographique de service en fonction des caractéristiques du diagramme d'antenne. Les types de faisceaux utilisés, qui se distinguent principalement par leur forme et leur taille, sont :

- (i) les faisceaux globaux (dont l'empreinte couvre toute la Terre visible depuis le satellite);
- (ii) les faisceaux hémisphériques (couvrant géographiquement à peu près un hémisphère);
- (iii) les faisceaux de zone (environ la moitié de la taille des faisceaux hémisphériques) ;
- (iv) les faisceaux en spot (couvrant un pays ou plusieurs pays voisins) ;
- (v) les faisceaux en pinceaux (utilisés par les nouveaux satellites à haut débit).

Un faisceau plus petit avec une empreinte plus étroite offre des niveaux de puissance plus élevés au sol. Cet avantage réduit la taille et le coût des antennes des stations terriennes, augmente le débit des données et améliore la qualité du service. De plus, de petits faisceaux pointés à différents endroits sur la Terre permettent de réutiliser le même segment de fréquences, augmentant ainsi la ressource spectrale disponible. Les faisceaux en spot sont utiles pour couvrir des zones géographiquement isolées comme les grandes îles et des parties importantes de zones reculées. Dans les nouveaux systèmes satellitaires, des faisceaux agiles indépendants, chacun avec des capacités d'orientation et de formation, peuvent être générés où et quand cela est nécessaire en fonction de la demande de trafic.

La couverture définit la zone à partir de laquelle les stations peuvent émettre vers le satellite et en recevoir des signaux. Dans le cas d'un satellite OSG, les points à desservir doivent être situés, non seulement dans la région de la Terre visible du satellite, mais aussi à l'intérieur des zones géographiques couvertes par les faisceaux des antennes du satellite : ces zones sont appelées les zones de couverture du système de communications par satellite. Les faisceaux de l'antenne du satellite peuvent être "façonnés" pour former des zones de couverture spécifiques adaptées à la région à desservir.

Le satellite étant situé à une grande distance de la Terre (35 786 km à la verticale du point dit "sous-satellite"), l'affaiblissement de propagation en espace libre très élevé (par exemple environ 200 dB à 6 GHz) devrait être compensé au niveau des stations terriennes par :

- (i) une antenne à gain élevé (c'est-à-dire de grand diamètre et de hautes performances) avec une faible sensibilité au bruit et aux brouillages (l'antenne est utilisée à la fois pour la réception et l'émission);

- (ii) un récepteur à haute sensibilité (c'est-à-dire avec un bruit interne très faible) ;
- (iii) un émetteur puissant.

Dans le cas des satellites non-OSG, les satellites seront à une altitude inférieure par rapport aux satellites GSO. Par conséquent, la puissance d'émission sur la liaison montante et le gain de l'antenne de la station terrienne seraient réduits en raison d'un affaiblissement sur le trajet inférieur. De plus, comme dans la plupart des cas plusieurs stations spatiales non-OSG seront visibles par les stations terriennes, l'angle d'élévation minimal de fonctionnement sera généralement plus élevé que pour une station terrienne fonctionnant avec une station spatiale OSG. Des angles d'élévation plus élevés ont le potentiel de réduire les brouillages causés aux systèmes terrestres.

Du point de vue de la couverture, les systèmes satellitaires peuvent être divisés en trois grandes catégories :

- i) couverture mondiale : les systèmes à couverture mondiale sont des systèmes de communications par satellite conçus pour fonctionner partout dans le monde. Ils transportent principalement du trafic international, bien qu'ils puissent également être utilisés pour fournir des services régionaux et nationaux. Des exemples d'opérateur de système à couverture mondiale incluent Intelsat, SES, Inmarsat, Telesat ;
- ii) Systèmes régionaux et nationaux : un système régional de communications par satellite assure les communications internationales entre un groupe de pays géographiquement proches ou constituant une communauté administrative ou culturelle. Des exemples de systèmes satellitaires régionaux comprennent ARABSAT (Ligue des États arabes), EUTELSAT (Organisation européenne de Télécommunications par Satellite), ASIASAT, YAHYA Sat, Thuraya, Interspoutnik ;
- iii) nationaux : un système national de communications par satellite qui fournit des télécommunications dans un seul pays. Ce type de système est utilisé par de nombreux pays où les systèmes satellitaires sont économiquement compétitifs par rapport aux systèmes terrestres. Des exemples de systèmes satellitaires nationaux incluent NIGSAT.

c) Accès multiple

L'accès multiple est la capacité pour plusieurs stations terriennes d'émettre simultanément sur leurs porteuses respectives en direction du même répéteur de satellite. Cette caractéristique permet à toute station terrienne située dans la zone de couverture correspondante de recevoir des porteuses émises par plusieurs stations terriennes via un seul répéteur de satellite. Inversement, une porteuse émise par une station vers un répéteur donné peut être reçue par n'importe quelle station terrienne située dans la zone de couverture correspondante. Cela permet à une station terrienne émettrice de regrouper plusieurs porteuses en une porteuse unique vers la destination souhaitée. Les types d'accès multiple les plus couramment utilisés sont l'accès multiple par répartition en fréquence (FDMA) et l'accès multiple par répartition dans le temps (TDMA). Il existe d'autres types d'accès multiple, tels que l'accès multiple à étalement de spectre (SSMA), en particulier l'accès multiple par répartition de code (CDMA). L'accès multiple peut également résulter de diverses combinaisons de FDMA et/ou TDMA et/ou CDMA et peut être effectué ou modifié dans le satellite par traitement embarqué (OBP).

Dans tous les cas, les processus d'accès multiple peuvent également être classés en deux catégories, en référence en fonction à leur mode d'affectation :

- i) l'accès multiple pré-assigné (PAMA), dans lequel les différents canaux sont alloués en permanence aux utilisateurs ;
- ii) l'accès multiple assigné à la demande (DAMA), dans lequel un canal de transmission n'est attribué que pour la durée d'une communication (appel téléphonique, paquet de données, etc.). La grande majorité des systèmes de télécommunications par satellite utilisent le

DAMA, mais dans le cas de trafic sporadique variant dans le temps, les propriétés de concentration du processus DAMA améliorent considérablement l'efficacité du système de communications par satellite.

d) Réutilisation des fréquences et utilisation de la bande passante

Il est devenu courant de réutiliser plusieurs fois la bande passante disponible, augmentant ainsi considérablement la bande passante effective totale. Cette réutilisation des fréquences peut être réalisée par deux procédures mutuellement compatibles :

- réutilisation des fréquences par séparation des faisceaux : les mêmes bandes de fréquences sont transmises par les antennes de satellite utilisant des répéteurs différents au moyen de faisceaux rayonnés directionnels et séparés dans l'espace ;
- la réutilisation de fréquences par discrimination de polarisation (également appelée réutilisation de fréquences à double polarisation) : les mêmes bandes de fréquences sont transmises par les antennes de satellite à travers des répéteurs différents utilisant deux polarisations orthogonales de l'onde radioélectrique.

La bande passante effective totale disponible pourrait être encore augmentée par une réutilisation accrue des fréquences.

e) Temps de propagation

Une caractéristique importante des liaisons par satellite est le temps de propagation. Dans le cas des systèmes OSG, considérant la distance du satellite géostationnaire à la Terre, le temps de propagation entre deux stations via le satellite peut atteindre environ 275 ms. Certains services de télécommunications ne sont pas affectés par ce délai de propagation, même en cas de bonds multiples. Il s'agit par exemple des services de télévision ou de diffusion et de certains types de services de données. Dans tous médias, le temps de propagation à travers le satellite crée des contraintes dans les procédures de signalisation et de routage pour certains réseaux de transmission de données, en particulier dans les systèmes de transmission à commutation de paquets, si des mesures de correction appropriées ne sont pas appliquées. Les délais sont considérablement réduits dans les systèmes non-OSG, en particulier ceux qui utilisent des orbites terrestres basses. Par exemple, le temps de propagation entre deux stations terriennes via un satellite placé sur une orbite à 1 000 km est généralement inférieur à 10 ms.

f) Flexibilité et disponibilité

Les télécommunications par satellite présentent d'autres caractéristiques opérationnelles particulièrement intéressantes :

- (i) une disponibilité 24h/24 et pendant 365 jours par an avec une continuité de service généralement supérieure à 99,99% ;
- (ii) une installation et mise en service rapides des stations terriennes, quelles que soient la distance et l'accessibilité de la zone à desservir ;
- (iii) une grande flexibilité pour les changements de services et de plans de trafic et pour toutes les évolutions du segment terrestre (introduction de nouvelles stations, augmentation de la capacité de trafic, etc.).

La mise en œuvre du segment terrestre d'un réseau satellitaire est relativement simple car le nombre d'installations physiques est minime. Pour installer un réseau à satellite, un planificateur doit uniquement considérer les sites où les services sont requis. En comparaison, l'installation d'un système de câbles à fibres optiques ou de liaisons hertziennes nécessite d'abord que les droits de passage soient sécurisés auprès d'organismes telles que les gouvernements, les entreprises de services publics et les chemins de fer.

g) Innovations clés dans les systèmes satellitaires

La technologie satellitaire a connu d'énormes innovations ces dernières années. De nombreux éléments d'un système à satellites peuvent être optimisés pour répondre aux besoins spécifiques des clients et aux emplacements d'exploitation dans le contexte de la dernière génération de systèmes à satellites. La performance globale des systèmes satellitaires dépend de nombreux facteurs – certains déterminés par les besoins des utilisateurs (terminaux, emplacements opérationnels des clients) et d'autres par la conception globale du système (configuration des antennes du satellite, puissance, fréquences, etc.).

De nombreuses innovations technologiques ont entraîné une évolution spectaculaire dans l'industrie des communications par satellite, telles que :

- (i) *des satellites de plus en plus puissants* : passant de quelques kilowatts de puissance au début des années 2000 à plus de 20 kW actuellement. Cela a été rendu possible par l'utilisation de panneaux solaires plus performants (systèmes à triple jonction avec un rendement proche de 30% contre environ 12% pour ceux standards au silicium), des batteries Li-ion, la maîtrise du contrôle thermique, l'utilisation de la propulsion électrique (propulseurs à plasma), etc. ;
- (ii) *la technologie de charge utile améliorée* : antennes multifaisceaux avec un grand nombre de faisceaux (jusqu'à quelques centaines sur un seul satellite), réflecteurs de forme légère, plus d'intégration et de puissance de traitement pour l'électronique embarquée, réduction de la taille et de la masse des composants radiofréquences (par exemple, circuits intégrés micro-ondes monolithiques (MMIC)), efficacité accrue des amplificateurs haute puissance, disponibilité des composants radiofréquences (RF) en bande Ka, etc. ;
- (iii) *les développements relatifs à la liaison radioélectrique* : meilleure caractérisation des canaux de propagation via des modèles de canaux améliorés (y compris en bande Ka et au-dessus) ; recherche et mise en œuvre des techniques d'atténuation de l'affaiblissement, etc. ;
- (iv) *des techniques de communications numériques améliorées* : modulations numériques avancées et techniques de codage de canaux plus efficaces (Turbo-codes, contrôle de parité à faible densité (Low-Density Parity-Check - LDPC), etc.), mise en œuvre des techniques de modulation et de codage adaptatives (ex. norme DVB-S2X), amélioration des techniques d'accès multiple, etc. ;
- (v) *des techniques d'accélération pour le protocole de contrôle de transmission (Transmission control protocole – TCP)* : amélioration des performances sur les réseaux de communications par satellite en utilisant des techniques telles que le traitement différé du TCP (TCP spoofing), la mise à l'échelle des fenêtres (window scaling) et d'autres mécanismes d'évitement de la congestion ;
- (vi) *des progrès dans les capacités de conception, de fabrication et de lancement des satellites* : ils ont permis la conception et le déploiement futur de constellations de satellite non OSG du Service Fixe par Satellite (SFS). Les constellations visent à couvrir le monde entier en fournissant une connectivité à large bande passante, en traitant de volumes de données élevés dans un délai minimal. Cela devrait favoriser le développement de la cinquième génération de technologies mobiles (IMT-2020/5G) et de l'Internet des objets - un réseau d'objets permettant de se connecter et de partager des données - qui, à leur tour, contribueront à construire des sociétés intelligentes ;
- (vii) *la mise en œuvre de nouvelles technologies dans le SFS à des fréquences supérieures à 30 GHz* : les systèmes du SFS fondés sur l'utilisation de nouvelles technologies au-dessus de 30 GHz, associés à la fois à des constellations de satellites OSG et non-OSG, sont capables de fournir des moyens de communications de haute capacité et à faible coût jusque dans les régions les plus isolées du monde ;

(viii) *les terminaux au sol* : ils se sont également développés en parallèle, mais typiquement avec une tendance à la miniaturisation et à la réduction des coûts par rapport aux performances. Les progrès de la technologie des antennes et des terminaux ont permis le développement de l'utilisation des bandes de fréquences 50/40 GHz pour les réseaux OSG du SFS et les systèmes non OSG du SFS.

4.4.3 Caractéristiques de certaines applications satellitaires spécifiques

Cette section décrit les caractéristiques de certaines applications/technologies satellitaires, notamment les satellites à haut débit (HTS), les systèmes du SMS, les satellites du SETS, les systèmes de recherche spatiale et le GNSS.

a) Satellites à haut débit

Les satellites à haut débit (HTS) font référence à un nouveau concept de satellites géostationnaires, spécifiquement pour les services large bande, qui ont été développés pour surmonter les limites de capacité du spectre de fréquences. Ces satellites portent des antennes qui génèrent un grand nombre de très petits faisceaux (faisceaux en pinceau) qui sont, dans une certaine mesure, orientables. Les systèmes HTS représentent une nouvelle génération de systèmes de communications par satellite, capables de fournir un débit important par rapport aux services classiques fixes, de radiodiffusion et mobiles par satellite (SFS, SRS et SMS). La seule différence fondamentale dans l'architecture d'un système HTS est l'utilisation de plusieurs petits faisceaux pour couvrir la zone de service souhaitée, plutôt que de larges faisceaux. Cette configuration apporte un double avantage :

- i) *gain de transmission/réception plus élevé* : en raison de sa directivité plus élevée et donc d'un gain plus élevé, un faisceau plus étroit entraîne une puissance accrue (à la fois émise et reçue), et permet donc l'utilisation de terminaux d'utilisateur plus petits et de modulations d'ordre supérieur, obtenant ainsi un débit de transmission de données plus élevé par unité de spectre orbital ;
- ii) *réutilisation des fréquences* : lorsque plusieurs faisceaux étroits couvrent une zone de service souhaitée, plusieurs faisceaux peuvent réutiliser la même bande de fréquences et la même polarisation, augmentant ainsi la capacité du système à satellites pour une quantité donnée de bande de fréquences assignée au système.

Plusieurs systèmes HTS ont été mis en orbite et fournissent déjà plusieurs Gbps de capacité. Généralement, la bande Ku et la bande Ka sont utilisées. Cependant, il est moins pertinent d'utiliser un satellite HTS pour la diffusion de la télévision sur de larges zones, car cela impliquerait d'avoir plusieurs faisceaux transmettant la même information pour couvrir de vastes pays. Les satellites à haut débit (HTS) fournissent aujourd'hui une connectivité en gigabits et fourniront demain des solutions de l'ordre du téra-bit. Le satellite fera partie de l'écosystème 5G, apportant l'étendue, la résilience, la sécurité et d'autres efficacités de réseau à partir d'une infrastructure spatiale.

b) Systèmes du SMS

Qu'ils soient conçus pour répondre aux besoins des services mobile maritime, mobile aéronautique ou mobile terrestre par satellite, les systèmes du SMS présentent tous certaines caractéristiques communes. De même, les satellites utilisés dans ces systèmes du SMS se retrouvent dans des constellations utilisant l'orbite de satellite géostationnaire, l'orbite terrestre basse, l'orbite terrestre moyenne, l'orbite elliptique (avec des périées et des apogées très différents), ou même une combinaison de ces types de configurations orbitales.

Cependant, quelle que soit la configuration orbitale utilisée, les systèmes du SMS diffèrent des systèmes du SFS sur un point essentiel. Plus précisément, le SFS utilise une paire de bandes de fréquences, une bande pour la liaison montante et une pour la liaison descendante, en vue de connecter des points fixes via les liaisons par satellite. Les systèmes du SMS utilisent deux paires de liaisons : un ensemble connu sous le nom de liaisons de service du SMS et l'autre ensemble désigné comme liaisons de connexion du SMS.

Assez souvent, les réseaux du SMS utilisent l'une quelconque des bandes de fréquences attribuées au SFS conventionnel – généralement des bandes dont la fréquence est supérieure à celle des attributions des liaisons de service elles-mêmes – pour exploiter leurs liaisons de connexion. Ainsi, dans tout réseau du SMS, les liaisons de service relient la station terrestre mobile ou le terminal au satellite, tandis que les liaisons de connexion sont utilisées pour connecter la station passerelle terrestre ou la station de liaison de connexion au satellite. Il faut deux paires de liens pour constituer le circuit complet du SMS, c'est-à-dire que la liaison aller (liaison de la station passerelle vers la station mobile) comprend une paire de liens (une liaison de connexion + une liaison de service) et la liaison retour (liaison de station mobile vers la station passerelle) comprend une paire de liens (une liaison de service + une liaison de connexion).

c) Satellites du SETS

Les satellites du SETS sont souvent divisés en deux parties – la plateforme de satellite et la charge utile. La plateforme de satellite comprend la structure physique du satellite et tous les systèmes nécessaires pour supporter les instruments embarqués. Les instruments sont appelés la charge utile et comprennent des capteurs de deux types : actifs ou passifs.

Les capteurs actifs sont des instruments de mesure de type radar du service d'exploration de la Terre par satellite qui obtiennent des informations en transmettant des ondes radio et en recevant ensuite leur énergie réfléchi. Les capteurs passifs sont des récepteurs très sensibles du Service d'Exploration de la Terre par Satellite qui mesurent l'énergie électromagnétique émise, absorbée ou diffusée par la surface ou l'atmosphère de la Terre. En pratique, ce sont des instruments qui mesurent le plancher de bruit naturel.

En plus des données collectées par satellite, des données peuvent également être collectées à partir de plates-formes aéroportées ou au sol pour compléter et calibrer les données satellitaires. Ces données collectées doivent également être transmises à d'autres plates-formes ou stations terrestres pour un traitement additionnel et leur diffusion.

d) Systèmes de recherche spatiale

Les divers types de systèmes de recherche spatiale utilisés pour soutenir la recherche scientifique et technologique dans les régions proches de la Terre et dans l'espace lointain comprennent :

- (i) les missions habitées (telles que l'exploration humaine, le transport d'équipage et de personnel vers des avant-postes scientifiques, la conduite d'expériences et de recherches à partir d'emplacements dans l'espace) ;
- (ii) les missions sans pilote (telles que l'utilisation de navettes spatiales robotiques pour la collecte d'échantillons physiques, la fourniture ou l'entretien de navettes spatiales de recherche et l'utilisation de navettes spatiales pour la collecte de données de détection et d'observation) ;
- (iii) les réseaux de communications à la surface de la Terre ;
- (iv) les réseaux de communications en orbite géosynchrone ou au-delà.

Les missions de recherche spatiale ciblées pour des objectifs au-delà de 2×10^6 km de la Terre sont appelées missions « dans l'espace lointain ». Inversement, les missions à moins de 2×10^6 km sont communément appelées missions à proximité de la Terre. En raison de leurs exigences uniques, des dispositions spéciales en matière de spectre de fréquences ont été prises pour que les systèmes de l'espace lointain puissent communiquer avec succès sur de grandes distances. Pour des raisons de masse, de volume et de coût, le même spectre de fréquences et les mêmes équipements sont utilisés dans toutes les phases des missions dans l'espace lointain.

Le Système Mondial d'Observation (GOS) est la principale source d'informations techniques sur l'atmosphère mondiale. Il s'agit d'un système hybride de méthodes, de techniques et d'installations complexes pour mesurer les paramètres météorologiques et environnementaux. Le système spatial mondial d'observation environnementale et météorologique comprend des constellations de satellites géostationnaires et non géostationnaires (principalement en orbite polaire et à basse altitude) d'observation opérationnels. Une liste des satellites météorologiques actuellement opérationnels et de leurs paramètres est disponible à l'adresse suivante: <http://www.wmo.int/pages/prog/sat/satellitestatus.php>.

e) GNSS

En fonction de leurs besoins, les exigences importantes des utilisateurs GNSS sont principalement les suivantes :

- (i) disponibilité : pourcentage de temps pendant lequel l'utilisateur peut déterminer sa position, assurer sa navigation ou sa synchronisation. Les valeurs varient considérablement en fonction de l'application et des services spécifiques utilisés, mais varient généralement de 95 à 99,9 % ;
- (ii) précision: différence entre la valeur réelle et la valeur calculée (position ou temps) ;
- (iii) continuité: aptitude à fournir les performances requises pendant une opération sans interruption une fois l'opération commencée ;
- (iv) intégrité: mesure de confiance qui peut être placée dans l'exactitude de l'estimation de position ou de temps fournie par le récepteur ;
- (v) temps d'acquisition (Time To First Fix - TTFF) : mesure de la performance d'un récepteur couvrant le temps écoulé entre l'activation et l'affichage d'une position dans le respect des limites de précision requises ;
- (vi) robustesse à l'usurpation d'identité et au brouillage : paramètre qualitatif plutôt que quantitatif qui dépend du type d'attaque ou de brouillage que le récepteur peut atténuer ;
- (vii) authentification : capacité du système à garantir aux utilisateurs qu'ils utilisent des signaux et/ou des données provenant d'une source fiable, protégeant ainsi les applications sensibles contre les menaces d'usurpation d'identité.

D'autres paramètres qui ne sont pas directement liés aux performances du GNSS sont également importants pour les technologies basées sur le GNSS. Les exigences clés dans cet aspect comprennent la consommation d'énergie, la résilience, la connectivité, l'interopérabilité et la traçabilité.

4.5 Aspects liés au spectre radioélectrique

Les deux principales ressources physiques utilisées par les satellites sont les suivantes :

1. les parties du spectre de fréquences attribué à ce service par convention internationale ;
2. les positions orbitales occupées par les satellites.

Le spectre attribué aux satellites peut être partagé avec un certain nombre de services et de systèmes de radiocommunication non satellitaires. Pour une description complète des attributions du spectre radioélectrique, il faut se référer aux articles pertinents du Règlement des radiocommunications. Cette section donne un bref aperçu des principes régissant l'attribution du spectre radioélectrique pour les services par satellite et leur principale utilisation.

L'UIT attribue le spectre radioélectrique et les orbites des satellites à l'échelle mondiale, élabore les normes techniques qui garantissent l'interconnexion des réseaux et des technologies, et s'efforce d'améliorer l'accès aux TIC pour les communautés mal desservies du monde entier. La Constitution (CS), la Convention (CV) et le Règlement des Radiocommunications (RR) de l'UIT contiennent les principes de base et fixent les règles spécifiques régissant les éléments majeurs suivants :

1. les attributions du spectre de fréquences aux différentes catégories de services de radiocommunication ;
2. les droits et obligations des administrations membres pour obtenir l'accès aux ressources en spectre et aux orbites de satellite ;
3. la reconnaissance internationale de ces droits par l'enregistrement des assignations de fréquences et, le cas échéant, des informations sur l'orbite de la station spatiale à bord d'un satellite géostationnaire ou d'une ou plusieurs stations spatiales à bord de satellites non géostationnaires, dans le Fichier de référence international des fréquences (MIFR) ou par leur conformité, le cas échéant, à un plan.

L'UIT accorde une reconnaissance internationale, c'est-à-dire un niveau de protection conditionné par les dispositions du RR et par des procédures pour détecter et éliminer des brouillages préjudiciables pour les assignations enregistrées dans le MIFR. L'UIT promeut également l'utilisation rationnelle, efficace, économique et équitable des fréquences radioélectriques et des positions orbitales, qui sont des ressources naturelles limitées et, à ce titre, doivent pouvoir être utilisées par tous les États Membres. A cet égard, l'UIT accorde une attention particulière à l'utilisation future de ces ressources par les pays en développement.

Le fait que la constitution et la convention de l'UIT, ainsi que le RR qui les complète, soient des traités intergouvernementaux ratifiés par les gouvernements signifie que ces derniers s'engagent à :

- a) appliquer leurs dispositions dans leur pays ; et
- b) adopter une législation nationale adéquate comprenant, comme minimum de base, les dispositions essentielles de ces traités internationaux.

Cela garantit une gestion efficace du spectre et protège les services existants contre les brouillages inacceptables.

Le Règlement des radiocommunications (RR) de l'UIT devrait permettre l'introduction de nouvelles applications des technologies des radiocommunications pour assurer l'utilisation efficace du spectre des fréquences radioélectriques, c'est-à-dire l'exploitation d'autant de systèmes que possible sans brouillage. Dans l'ensemble, le satellite est l'un des nombreux utilisateurs du spectre radioélectrique. Le RR de l'UIT a attribué des parties du spectre de fréquences à des catégories spécifiques de services et a identifié les fréquences les mieux adaptées aux transmissions par satellite. Comme les satellites transmettent simultanément à travers les frontières et les continents, établissant instantanément des connexions sur des milliers de kilomètres, les fréquences identifiées doivent également être disponibles simultanément sur toute l'empreinte du satellite. Alors que certaines bandes sont exclusivement dédiées aux transmissions par satellite, la plupart sont utilisées en partage avec des services terrestres hertziens.

Le nombre de positions orbitales disponible est encore plus problématique que le spectre de fréquences. L'alignement de plusieurs centaines de satellites sur l'orbite géostationnaire a conduit à la situation actuelle où les satellites orbitent avec un espace angulaire de moins d'un degré l'un de l'autre. Les signaux de ces satellites et des stations au sol qui y accèdent provoqueraient des brouillages extrêmes lorsqu'il n'est pas fait usage de fréquences différentes et d'antennes avec une précision de pointage très élevée en direction et par des systèmes voisins. De plus, les brouillages potentiels affectent tous les satellites ; ils ne sont pas limités aux satellites sur l'orbite géostationnaire. Le RR contient des dispositions qui permettent aux systèmes à satellites OSG et non-OSG de fonctionner sans se causer mutuellement des brouillages radioélectriques préjudiciables.

Pour éviter ces conflits, l'UIT a établi un ensemble de règles d'enregistrement et de coordination intersystèmes. Une administration membre de l'UIT peut enregistrer un satellite au nom d'un opérateur, en utilisant les paramètres techniques et opérationnels du satellite. Etant donné que les ressources en position orbitale sont limitées, d'autres systèmes sont susceptibles de remettre en question cet enregistrement. Voici un ensemble de règles qui s'applique dans un tel cas :

1. le principe du premier arrivé, premier servi régit le positionnement dans une nouvelle position incontestée. Les systèmes existants et leurs remplacements avec les mêmes paramètres techniques ont la préférence sur les nouveaux systèmes ;
2. une position orbitale enregistrée qui n'a pas été utilisée retombera dans le pool de positions disponibles ;
3. les systèmes en concurrence pour la même position orbitale et la ou les positions orbitales voisines doivent entrer dans des processus de coordination intersystèmes pour trouver des conditions de fonctionnement limitant les brouillages.

Cependant, dans la pratique, un système existant a une position plus forte qu'un nouveau système qui n'a pas encore été enregistré et mis en service.

Les systèmes satellitaires utilisent un certain nombre de bandes de fréquences différentes, ou des parties de celles-ci, pour répondre à une variété d'utilisations/de marchés. Différentes bandes de fréquences conviennent à différents types de marché. Les fréquences basses (bandes L, S et C) sont moins affectées par les fortes précipitations dans certaines parties de l'Afrique et peuvent desservir de vastes zones du globe à la fois. Des fréquences plus élevées (bandes Ku, Ka et Q/V) permettent des antennes plus petites avec des faisceaux de service plus concentrés sur des régions ou des zones sous régionales.

Un résumé des exemples d'applications et d'utilisation des satellites dans diverses gammes de fréquences est donné dans le Tableau 4 (notez que les gammes de fréquences dans le tableau ne sont pas nécessairement associées à chaque utilisation/marché).

Tableau 4 : Exemples d'applications et d'utilisation des satellites par gamme de fréquences

Bande	Gamme de fréquences	Utilisation/marché	Applications actuelles et futures
L	1,5250 - 2,000 GHz	Services mobiles par satellite	Ces fréquences sont utilisées pour les données mobiles et les communications vocales vers de petits terminaux d'utilisateur. Les téléphones satellites mondiaux, les solutions Machine-to-Machine/IoT, le suivi des actifs, les communications de sécurité aéronautique et maritime sont des exemples d'applications satellitaires dans cette bande.
S	2,000 – 3,500 GHz	Services mobiles par satellite	Ces fréquences sont utilisées pour les données mobiles et les communications vocales vers de petits terminaux

Bande	Gamme de fréquences	Utilisation/marché	Applications actuelles et futures
			d'utilisateur. Les téléphones satellites mondiaux, les solutions Machine-to-Machine/IoT, le suivi des actifs et les communications de sécurité aéronautique et maritime sont des exemples d'applications satellitaires dans cette bande.
C (6/4 GHz)	3,400 – 4,200 GHz et 4500-4800 MHz (liaison descendante), 5,725–7,075 GHz (liaison montante)	Diffusion vers les têtes de réseaux de câblodistribution /télédiffusion/ vidéo sur le transport routier / systèmes VSAT/ Satellites nationaux (Plan du SFS, Appendice 30B du RR)	Cette bande de fréquences est utilisée pour la distribution vidéo, les systèmes VSAT et les communications de données sur une vaste zone. Cette bande est principalement utilisée par les satellites pour une couverture hémisphérique ou continentale. Bien qu'elle soit principalement utilisée pour le service vers des emplacements fixes, elle est de plus en plus utilisée pour les communications de données relatives aux services en mouvement.
X (8/7 GHz)	7,250 - 7,745 GHz (liaison descendante) 7,900 – 8,395 GHz (liaison montante)		Satellites gouvernementaux et militaires
Ku (13/11 GHz)	12,75 - 13,25 GHz (liaison montante) 10,7 – 10,95 GHz 11,2 - 11,45 GHz (liaison descendante)		Satellites nationaux (Plan SFS, Appendice 30B du RR)
Ku (14-13/11-12) GHz	10,700 - 12,750 GHz (liaison descendante) 13,750 - 14,000 / 14,000 -14,800 / 17,300 - 18,100 GHz (liaison montante)	Diffusion directe à domicile / Haut débit / VSAT / Services en mouvement (ESIM) / raccordement de réseaux mobiles	Bande de fréquences utilisée pour les communications de données pour les services fixes et en mouvement, les réseaux mondiaux à l'usage des services maritimes, aéronautiques et terrestres, les réseaux VSAT nationaux et régionaux, les systèmes de reportage d'actualités par satellite et la diffusion vidéo. Utilisation récente pour les services par satellite à haut débit et les connexions à grande vitesse.
18/12 GHz		Bande du SRS	Liaisons de connexions pour les assignations du Plan du SRS
Ka (30/20 GHz)	27,5 - 30,0 GHz (liaison montante) 17,7 - 20,2 GHz (liaison descendante)	Applications haut débit / VSAT / Services en mouvement (ESIM)/ réseaux de raccordement des réseaux mobiles / liaisons de connexion	Utilisée pour fournir des communications large bande. Un certain nombre de réseaux nationaux, régionaux et mondiaux ont été mis en place pour fournir des connexions haut débit aux clients résidentiels, commerciaux et mobiles (bateaux, trains, avions). Utilisée pour les services par satellite à haut débit qui disposent de terminaux d'utilisateur plus petits permettant des coûts réduits et des débits de données plus élevés.
Ka (40/20 GHz)	42,5 - 45,5 (liaison montante) 18,2 – 21,2 (liaison descendante)		Satellites gouvernementaux et militaires
Q		Applications haut débit / VSAT / Services en mouvement / liaisons de raccordement pour réseaux mobiles / liaisons de connexion	Futurs satellites à haut débit (HTS)utilisés pour des services de liaisons de connexion supplémentaires. HTS sera également utilisé pour fournir des communications haut débit à large bande aux clients résidentiels, commerciaux et mobiles.
V		Applications haut débit / VSAT / Services en mouvement / Liaisons	Futurs satellites à haut débit utilisés pour des services de liaison de connexion supplémentaires. HTS sera également utilisé pour fournir des communications à

Bande	Gamme de fréquences	Utilisation/marché	Applications actuelles et futures
		mobiles / Liaisons de connexion	très haut débit aux clients résidentiels, commerciaux et mobiles.

Le service de recherche spatiale utilise des attributions de fréquences spécifiques, comme indiqué dans le Règlement des radiocommunications de l'UIT. L'utilisation des attributions au service de recherche spatiale est précisée dans la série SA des recommandations de l'UIT-R (applications spatiales et de météorologie), sur la base des caractéristiques techniques et des procédures opérationnelles.

Problématique spécifique : cas de l'exploitation des stations terriennes en mouvement (ESIM)

Fonctionnant sur des plates-formes mobiles, les stations ESIM sont susceptibles de causer des brouillages préjudiciables à d'autres réseaux satellitaires, en cas d'éventuel mauvais pointage de l'antenne du terminal vers le satellite prévu. Cependant, les progrès technologiques, en particulier la mise au point d'antennes de station terrienne stabilisées, ont permis le développement de stations terriennes mobiles avec des caractéristiques de pointage très stables, capables de maintenir un degré élevé de précision de pointage même sur des plates-formes se déplaçant rapidement. L'un des composants clés de la station ESIM est l'unité de commande d'antenne (ACU) qui détecte et annule les mouvements relatifs du navire ou de l'aéronef dans n'importe quelle direction pour garantir que l'antenne maintient un pointage précis vers le satellite avec lequel la station ESIM communique. De plus, la fonction de « poursuite en boucle fermée », mise en œuvre sur la station ESIM et une capacité automatique d'inhiber l'émission lorsqu'une erreur de pointage vers la station spatiale projetée se produit ou est sur le point de se produire, peuvent garantir que les stations ESIM ne représentent pas plus de risques que les stations terriennes non coordonnées typiques du SFS qui sont souvent déployées sans capacité de poursuite de satellite. En outre, il convient de veiller à ce que le brouillage cumulatif causé à d'autres réseaux à satellite par les stations ESIM ne soit pas supérieur aux limites convenues lors de la coordination entre les réseaux à satellite concernés. Pour répondre à ces exigences, les stations ESIM doivent être connectés en permanence à une installation de contrôle de réseau (NCF).

Les stations ESIM sont capables de recevoir plusieurs types de commandes du centre de contrôle, y compris les commandes « activer l'émission » et « désactiver l'émission ». Cette caractéristique est particulièrement importante pour empêcher qu'une station ESIM défectueuse ne cause des brouillages inacceptables aux satellites d'autres réseaux ou systèmes. S'il y a risque de causer des brouillages inacceptables, les stations ESIM devraient cesser immédiatement toute émission sur commande du centre de contrôle. Lorsqu'elles sont correctement gérées et contrôlées par le centre de contrôle, les caractéristiques techniques de ces stations terriennes mobiles sont alors indiscernables de celles des stations terriennes non coordonnées typiques du SFS en des emplacements fixes du point de vue des brouillages entre réseaux à satellite. Par conséquent, dans le cas des stations ESIM terrestres fonctionnant dans les bandes disponibles pour les stations terriennes non coordonnées du SFS, il n'y a pas de changement dans l'environnement de brouillage actuel puisque les stations ESIM peuvent fonctionner à n'importe quel endroit, tout comme les stations terriennes non coordonnées du SFS.

Dans le cas de stations ESIM montées à bord d'aéronefs, des dispositions réglementaires s'imposent, car la géométrie de l'environnement de brouillage est différente. Une station ESIM montée sur un aéronef et fonctionnant sur le territoire d'un pays pourrait causer des brouillages aux systèmes de Terre fonctionnant dans un pays voisin, même lorsque la distance de séparation est nettement plus grande que dans le cas d'une station terrestre non coordonnée du SFS.

De plus, dans le cas de stations ESIM montées à bord de navires, l'environnement de brouillage est également différent de celui des stations ESIM terrestres à certains égards. En particulier, les stations ESIM à bord de navire peuvent être exploitées dans les eaux internationales (généralement au-delà de 12 milles nautiques de la laisse de basse mer de tout pays). Par conséquent, il est nécessaire de s'assurer que les systèmes terrestres, déployés dans les mêmes bandes que celles où fonctionnent les stations ESIM, sont également protégés de manière adéquate contre les brouillages provenant de ces terminaux.

Les stations ESIM sont soit identifiées dans le Règlement des radiocommunications à travers les dispositions des résolutions ci-après : Résolution **902 (CMR-03)** (Dispositions applicables aux stations terriennes placées à bord de navires exploités dans des réseaux du service fixe par satellite dans les bandes des liaisons montantes 5 925-6 425 MHz et 14-14,5 GHz), Résolution **156 (CMR-15)** (Utilisation des bandes de fréquences 19,7-20,2 GHz et 29,5-30,0 GHz par des stations terriennes en mouvement communiquant avec des stations spatiales géostationnaires du service fixe par satellite) et Résolution **169 (CMR-19)** (Utilisation des bandes de fréquences 17,7-19,7 GHz et 27,5-29,5 GHz par des stations terriennes en mouvement communiquant avec des stations spatiales géostationnaires du service fixe par satellite) qui définissent les règles techniques et réglementaires permettant aux réseaux OSG du SFS de communiquer avec des stations terriennes embarquées ou des navires pour fournir des communications large bande, soit à l'étude en vue de leur utilisation au titre de la **Résolution 172 (CMR-19)** (Exploitation des stations terriennes à bord d'aéronefs et de navires communiquant avec des stations spatiales géostationnaires du service fixe par satellite dans la bande de fréquences 12,75-13,25 GHz (Terre vers espace)) et **Résolution 173 (CMR-19)** (Utilisation des bandes de fréquences 17,7-18,6 GHz, 18,8-19,3 GHz et 19,7-20,2 GHz (espace vers Terre) et 27,5-29,1 GHz et 29,5-30 GHz (Terre vers espace) par des stations terriennes en mouvement communiquant avec des stations spatiales non géostationnaires du service fixe par satellite).

5 ASPECTS LIES A L'OCTROI DE LICENCES POUR LA FOURNITURE DES SERVICES PAR SATELLITE EN AFRIQUE

L'évolution de la réglementation est motivée par l'évolution technologique, l'innovation sur le marché et la nécessité pour les entreprises d'avoir accès à des services de télécommunications sophistiqués et transparents à l'échelle mondiale et de bout en bout. Lorsque l'introduction de technologies nouvelles et avancées s'accompagne de la libéralisation, de la concurrence et d'un processus d'octroi de licences harmonisé, elle accroît l'accès et facilite l'innovation. À long terme, à mesure que les marchés se libéraliseront, tout fournisseur de services devrait être en mesure d'offrir n'importe quel service de communications à n'importe qui, n'importe où, en utilisant n'importe quelle technologie.

Comme indiqué dans le document de référence de l'Accord sur les télécommunications de base (BTA), les principes de réglementation de l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC) constituent la base de la concurrence dans les services de télécommunications. Le document souligne la nécessité de garanties concurrentielles, d'accords d'interconnexion non discriminatoires et commercialement raisonnables, de critères d'octroi de licences accessibles au public, d'indépendance des régulateurs et d'équité dans l'attribution et l'utilisation des ressources rares. Ces principes constituent la pierre angulaire de la transition d'un marché monopolistique à un marché concurrentiel et exigent que les autorités réglementaires nationales disposent de procédures décisionnelles transparentes et de politiques pro concurrentielles claires et efficaces. Néanmoins, de nombreuses autorités de régulation nationales peuvent être confrontées à divers défis liés à l'avènement des systèmes satellitaires au niveau national : quels systèmes satellitaires

doivent être autorisés ; devrait-il y avoir une limite au nombre de licences ; si oui, combien de systèmes doivent être autorisés ; comment les licences doivent-elles être accordées, etc.

Cette section traite essentiellement des questions fondamentales d'octroi de licences et de réglementation, du fait que les satellites posent divers problèmes non seulement aux régulateurs mais également aux opérateurs concernés et aux utilisateurs prévus, notamment :

- a) comment assurer une concurrence équitable entre un certain nombre de systèmes satellitaires et leurs fournisseurs de services ;
- b) comment autoriser les services par satellite, y compris le problème d'utilisation des fréquences applicables et des terminaux d'utilisateur ;
- c) comment optimiser le potentiel technique que présente les systèmes satellitaires (couverture mondiale des zones urbaines, rurales, isolées et non desservies) tout en complétant les ressources engagées au titre de l'obligation de service universel ;
- d) comment sauvegarder la souveraineté et la sécurité nationales ;
- e) comment déterminer les redevances applicables pour la licence et l'utilisation du spectre des fréquences (assignation de fréquences).

5.1 *Considérations de base*

Bien que le satellite ouvre de nouvelles dimensions aux exigences réglementaires, l'octroi de licences est généralement mis en œuvre conformément à des approches en rapport aux différents segments spatial, terrestre et utilisateur, en plus de la fourniture de services.

a) Segment spatial : satellites

Les licences d'exploitation concernant le segment spatial (c'est-à-dire des satellites) pour les systèmes à satellites sont accordées par l'administration notificatrice de l'opérateur satellitaire, qui soumet la notification appropriée à l'UIT conformément aux dispositions du Règlement des radiocommunications. Cette procédure est un excellent moyen de concilier les impératifs des pouvoirs publics - contrôler le spectre radioélectrique et gérer l'utilisation des fréquences – et les besoins des opérateurs des réseaux à satellite, qui doivent naturellement obtenir les fréquences nécessaires et parvenir à coordonner leurs divers systèmes. En outre, dans certains pays, une autorisation pour l'exploitation du satellite peut être exigée pour la prestation des services à partir d'un satellite donné sur le territoire national de ces administrations.

b) Segment terrien : stations terriennes

On entend par segment terrien l'ensemble des stations terriennes passerelles qui relient le ou les réseaux de Terre aux satellites. Les licences du segment terrien sont accordées par les pays dans lesquels sont situées ces passerelles ou stations terriennes. La plupart des systèmes satellitaires ont ou auront de telles installations au sol dans un certain nombre de pays, selon la conception du système considéré ou des services fournis. Dans de nombreux cas, ce sont les opérateurs locaux de ces stations terriennes qui sollicitent les autorisations ou licences applicables auprès des autorités de régulation nationales.

c) Segment d'utilisateur : terminaux d'utilisateur

Il existe un grand nombre de types de terminaux d'utilisateurs de satellite, des équipements mobiles et/ou portables de poche aux installations fixes, de sorte que les conditions d'obtention des licences sont également très variables. Les modalités d'application, par les administrations, des réglementations nationales et des autres instruments portant obligation de licence individuelle sont variables. L'exemption de l'obligation de licence individuelle dans le cadre d'une licence générale

ou d'une licence catégorielle convient parfaitement lorsque les terminaux d'utilisateurs peuvent être contrôlés par le réseau.

Les terminaux mobiles et/ou portables de satellite nécessitent un régime global pour être utilisés et emportés en tout lieu. Du fait que les systèmes satellitaires offrent ou vont offrir des services régionaux et/ou mondiaux, tout système imposant des licences individuelles irait à l'encontre de l'objectif de libre circulation et libre utilisation. En particulier, l'introduction des terminaux d'utilisateurs de stations terriennes en mouvement (ESIM) soulève la nécessité d'envisager l'établissement de réglementations communes pour traiter des questions liées à la libre circulation des terminaux d'utilisateurs et à leur autorisation nationale. Ce besoin existe depuis la fin des années 1990, lorsque l'industrie du satellite a commencé à déployer des systèmes mobiles mondiaux de communications personnelles par satellite, connus sous le nom de GMPCS, fournissant des services de téléphonie directe et de données à bas débit aux utilisateurs.

Actuellement, les arrangements associés au Mémoire d'accord GMPCS établi par l'UIT prévoient un cadre très simple pour l'octroi des licences d'exploitation des terminaux GMPCS ainsi que la circulation et l'utilisation de ces équipements. Les arrangements encouragent les administrations à :

- a) reconnaître les licences d'exploitation de terminaux GMPCS établies par d'autres pays ;
- b) exempter les terminaux GMPCS de l'obligation de licences individuelles dans tous les cas où ces équipements visés par des licences générales et/ou de catégorie ;
- c) faciliter la circulation des terminaux d'utilisateurs dûment autorisés par une autre administration, homologués et portant le label GMPCS-MoU ;
- d) permettre aux visiteurs d'emporter leurs terminaux avec eux même lorsque leur utilisation n'est pas autorisée.

Cependant, l'opérateur GMPCS doit se conformer à ce qui suit :

- a) les opérateurs de système GMPCS et les fournisseurs de services GMPCS sont soumis aux lois et réglementations nationales de chaque pays dans lequel les services GMPCS sont fournis ;
- b) chaque opérateur de système GMPCS doit prendre des mesures pour empêcher l'utilisation de son système dans tout pays qui n'a pas autorisé son service GMPCS ;
- c) les terminaux GMPCS introduits dans un pays pour être mis sur le marché sont soumis aux droits de douane applicables, le cas échéant, et aux exigences techniques et réglementaires de ce pays.

En outre les opérateurs de système mettant en œuvre les accords GMPCS-MoU s'engagent à :

- a) se conformer aux dispositions pertinentes du Règlement des radiocommunications de l'UIT ;
- b) obtenir l'approbation de chaque pays avant d'exploiter son système ;
- c) activer uniquement les terminaux autorisés à se connecter au système ;
- d) empêcher l'utilisation de son système et fournir des données de trafic.

Les terminaux mobiles et/ou portables GMPCS peuvent être exemptés de l'obligation de licence individuelle dans le cadre des licences "générales" ou "catégorielles". Toutefois, les administrations peuvent imposer des conditions à remplir avant toute exemption de d'obligation de licence individuelle, par exemple :

- a) conformité à une norme agréée, avec marque d'homologation selon le cas ;
- b) utilisation des fréquences fixées par l'administration ;
- c) autorisation du service associé au terminal ;

d) protection des autres services contre les brouillages préjudiciables.

d) Fourniture des services

Une licence permet à un fournisseur de services d'exploiter des lignes de transmission (filaire ou radioélectrique) afin d'assurer la fourniture des services par satellite dans le pays qui a délivré cette licence. Ces lignes assurent des liaisons montantes établies à partir des stations terriennes du satellite (segment terrien) et/ou les liaisons descendantes (connexions entre le segment spatial et les stations terriennes et/ou les terminaux d'utilisateur mobiles ou portables).

Il est également nécessaire de déterminer si les disponibilités des fréquences limitées représentent une contrainte au niveau du nombre de services satellitaires pouvant être fournis dans un pays et appelés à partager ces fréquences. Pour dégager des fréquences de transmission pour les services par satellite, une harmonisation internationale et/ou régionale de l'utilisation du spectre est indispensable. Pour cette raison, une licence d'exploitation de lignes de transmission pour des services par satellite n'implique pas nécessairement une garantie d'attribution de fréquences. De fait, il faudra parfois procéder en deux étapes (octroi de la licence puis assignation des fréquences). Le degré d'harmonisation internationale et/ou régionale de l'utilisation des fréquences auquel on sera parvenu à l'époque de l'octroi de la licence considérée devra être pris en considération. L'octroi des licences et de fréquences est subordonné aux droits souverains des différents pays concernés.

e) Disponibilité et gestion du spectre radioélectrique

Le déploiement des services par satellite nécessite d'énormes investissements en capital et requiert une longue période de développement. Par conséquent, comme pour d'autres aspects de la politique d'octroi de licences, l'attribution du spectre doit être effectuée sans imposer de lourdes charges aux opérateurs qui entraveraient le déploiement des services.

En outre, toutes les procédures d'attribution et d'utilisation des ressources rares, y compris les fréquences, devraient être menées de manière objective, opportune, transparente et non discriminatoire. L'état actuel des bandes de fréquences attribuées devrait être rendu public, mais l'identification détaillée des fréquences assignées à un usage spécifique n'est pas nécessaire.

5.2 Acteurs dans la chaîne d'octroi de licences pour les services par satellite

Chaque pays a le droit souverain de réglementer ses télécommunications. Selon les lois et politiques nationales, l'Autorité de Régulation Nationale (ARN) a généralement la responsabilité d'accorder les autorisations appropriées pour autoriser les services par satellite dans un pays.

Un certain nombre d'entités différentes est impliqué dans l'offre de services de télécommunications utilisant les technologies satellitaires. Les principaux acteurs de la communauté satellitaire à prendre en compte dans le cadre d'octroi des licences sont les opérateurs du segment spatial (SSO), les opérateurs de réseaux satellitaires, les fournisseurs de services et les abonnés/utilisateurs de terminaux de satellite. Le Tableau 5 résume les principaux acteurs du cadre d'octroi de licences pour les services par satellite.

Tableau 5: Principaux acteurs du cadre d'octroi des licences pour les services par satellite

Entités impliquées	Prestations de service	Exemples	Régime d'autorisation
Opérateur du segment spatial (OSS)	Fourniture du segment spatial	Iridium, Intelsat, Inmarsat, SES, Viasat,	Notification nationale à l'UIT (position orbitale et coordination) Législation nationale sur les questions spatiales

Entités impliquées	Prestations de service	Exemples	Régime d'autorisation
		Eutelsat, Yahsat, Télésat	Dans certains pays, une licence peut être requise pour l'OSS
Opérateur de réseau satellitaire (inclut l'opérateur de la station passerelle)	Réseau satellitaire (SN) Le premier groupe de réseaux: VSAT, SNG, SMS, GMPCS, ESIM		Conditions et procédures d'octroi de licences harmonisées
Fournisseur de services (SP) (génère des services sans leur infrastructure sous-jacente ou revend des services)	Services de télécommunications (exemple de services inclus : téléphonie vocale, données, revente d'installations et de services de transmission, Internet, etc.)	Détaillants	Les mêmes régimes d'octroi de licences doivent s'appliquer aux services fournis tant par les opérateurs de réseaux satellitaires et que par d'autres types de réseaux
Abonné	Accès aux services Tous les services doivent être accessibles par un équipement terminal approprié connecté au point de terminaison du réseau (fixe ou mobile) et la fourniture de services nécessite des contrats entre l'abonné et le fournisseur de services, même par voie électronique	Abonnés individuels Chaînes d'hôtel	Le régime de licence de l'équipement terminal comprend à la fois l'homologation et la licence d'utilisation du spectre de fréquences (le cas échéant) conformément à la législation nationale

a) Description des principaux acteurs

Opérateur de système satellitaire : c'est l'entité chargée d'établir et d'exploiter une ou plusieurs stations spatiales (et éventuellement de fournir le segment spatial). Il a assumé la totalité des risques financiers, techniques et commerciaux associés à la mise en place d'un système satellitaire et s'efforce d'harmoniser les procédures qui régissent la fourniture des services satellitaires, afin d'éviter toute prolifération d'obstacles administratifs susceptibles de freiner l'expansion du marché.

Opérateur de station passerelle de satellite : c'est l'entité responsable dans une certaine zone du contrôle de la configuration d'un ou plusieurs satellites, qui fournit des installations de transmissions radioélectriques et s'interconnectent avec des stations terriennes. Ces réseaux consistent, a minima, en l'établissement de voies de transmission :

- entre le segment spatial et les stations terriennes fixes qui assurent la liaison avec les réseaux publics terrestres (liaisons de connexion) ;
- entre le segment spatial et les stations terriennes d'utilisateur final qui peuvent être fixes ou mobiles (liaisons de service).

Cette entité peut être soit une société représentant les intérêts de l'opérateur de segment spatial (OSS) dans une région, soit une entité indépendante de l'OSS. Selon la structure commerciale du système à satellites, la station terrienne, dans certains cas, peut être considérée comme faisant partie du segment spatial et être gérée par l'opérateur du système à satellites (réseau à satellite). Pour les systèmes GMPCS et ESIM, les passerelles sont des liaisons de station terrienne établies entre le secteur spatial, c'est-à-dire les satellites en orbite (géostationnaires ou non géostationnaires) et les réseaux terrestres qui sont les principales sources alimentant le trafic des terminaux satellitaires. Les passerelles sont souvent équipées de centres pour communications mobiles (Mobile Switching Centres - MSC), de registres de localisation de rattachement (Home Location Registers - HLR) et d'un registre de localisation des visiteurs (Visitor Location Register - VLR).

Fournisseur de services local et/ou régional : c'est l'entité qui est responsable, sur un certain territoire, de la fourniture des services de télécommunications aux abonnés. Les services concernés sont par exemple les services à valeur ajoutée, les services de transmission de données, la téléphonie vocale, l'accès Internet et la revente de ces services. Les fournisseurs de services locaux sont chargés de la mise à disposition des services par satellite à l'échelle locale ou régionale. Leurs activités sont diverses : identification et gestion des abonnés, commercialisation des services, distribution des terminaux, facturation des clients. Cependant, le fournisseur de services n'est pas propriétaire de l'infrastructure. Un opérateur de système à satellites ou un opérateur de passerelle de satellite pourrait également être fournisseur de services local ou régional.

Fabricants de terminaux de satellite : il s'agit des entreprises qui assurent la production des terminaux utilisés dans les différents systèmes satellitaires.

Abonnés/utilisateurs des terminaux satellitaires : ce sont les clients que tous les autres acteurs sont appelés à servir. Il s'agit de leur proposer un service de bonne qualité au meilleur prix possible, dans les strictes limites des lois et règlements des pays de rattachement. Un abonné est défini comme étant une personne, une entreprise ou un groupe de personnes ou d'entreprises situé en un point de terminaison d'un réseau et qui a souscrit aux services fournis par un fournisseur de services.

b) Relations entre les acteurs de la communauté satellitaire

Pour qu'il y ait véritablement adjonction de valeur, il faut conclure un certain nombre d'accords et/ou respecter un minimum de règles. Le Tableau 6 donne des exemples de types de dispositions ou de problèmes que ces acteurs devront sans doute examiner pour mettre en œuvre des services par satellite. Cependant, ce tableau ne donne toutefois qu'une indication des divers problèmes à régler. Il convient de noter que certaines de ces questions ne concernent pas tous les systèmes satellitaires et ne s'appliquent pas à tous les pays.

Tableau 6 : Types de relations entre les principaux acteurs et aspects traités

Acteurs	Régulateur national	Opérateur de réseau satellitaire	Opérateur de station passerelle de satellite	Fournisseur de services	Utilisateur de terminal satellitaire	Fabricant d'équipements satellitaires
Régulateur national	- Coordination internationale - Coordination régionale					
Opérateur de réseau satellitaire	- Autorisation de couverture - Accord sur les bandes de fréquences - Accord sur l'accès aux données de trafic - Accord sur le traitement des cas d'utilisation non autorisée des terminaux satellitaires - Compatibilité avec les autres infrastructures radioélectriques	- Normalisation et interopérabilité - Coordination de fréquences				
Opérateur de station	- Droits d'atterrissage / autorisation	- Accords d'exploitation	Néant			

Acteurs	Régulateur national	Opérateur de réseau satellitaire	Opérateur de station passerelle de satellite	Fournisseur de services	Utilisateur de terminal satellitaire	Fabricant d'équipements satellitaires
passerelle de satellite	- Coordination des fréquences (liaisons de connexion)	- Coordination et qualification technique				
Fournisseur de services	- Concurrence équitable - Licence de fourniture des services de télécommunications - Autorisation d'importation - licence pour terminaux	- Accord d'exploitation - Accord d'interconnexion	Accord sur la tarification locale	- Accords d'itinérance - Coordination pour l'homologation et l'autorisation des terminaux		
Utilisateur de terminal satellitaire	Autorisation d'utiliser un terminal en visite	- Confidentialité et sécurité des communications - Protection contre les fraudes	Néant	- Abonnement - Facturation et recouvrement	Néant	Néant
Fabricant d'équipements satellitaires	Homologation des terminaux	Contrat de fabrication	Néant	Contrat d'utilisation	Utilisation de terminal	Néant

5.3 Bilan de la situation en Afrique

Pour mener à bien l'étude actuelle, une enquête a été menée de mai à juin 2020. Un questionnaire sur la réglementation des satellites a été élaboré. Le Secrétariat Général de l'UAT l'a envoyé aux États membres de l'UAT et à d'autres pays africains. Après avoir reçu les réponses, le consultant les a compilées et triées pour analyse. Le Tableau 7 donne un aperçu du nombre de réponses reçues à l'enquête de l'UAT sur la réglementation et l'octroi de licences pour les services par satellite.

Tableau 7 : Taux de réponse global

Nombre de pays africains	54
Nombre de réponses	30
Taux de réponse	56%

Tableau 8 : Taux de réponse relatif à chaque sous-région

Sous-région	Nombre de réponses	Pays ayant répondu
Afrique centrale	4	Cameroun, République centrafricaine, République Démocratique du Congo, Gabon
Afrique de l'Est	5	Burundi, Comores, Maurice, Seychelles, Somalie
Afrique du Nord	6	Algérie, Egypte, Mauritanie, Maroc, Soudan, Tunisie
Afrique du sud	9	Afrique du Sud, Botswana, Eswatini, Lesotho, Madagascar, Mozambique, Malawi, Namibie, Zambie
Afrique de l'Ouest	6	Côte d'Ivoire, Guinée Bissau, Liberia, Mali, Niger, Nigeria
Total	30	

Les principaux résultats de l'enquête sont exposés ci-après.

a) Informations générales

i) Entités en charge de la régulation des questions satellitaires

L'avènement de la privatisation et de la libéralisation a rendu la plupart des gouvernements pleinement conscients de la nécessité d'avoir une autorité de régulation efficace, professionnelle et bien financée. Ces organismes de régulation ont entre autres pour mandat de garantir des conditions équitables, de façon à ce que les services soient :

- (i) étendus au plus grand nombre de personnes ;
- (ii) plus abordables aux plans géographique et économique ;
- (iii) fournis avec un niveau élevé de qualité de service ;
- (iv) adaptés et accessibles pour une grande partie de la population.

Comme illustré sur la figure 4, les résultats de l'enquête montrent que pour 90% des administrations répondantes, les entités responsables de la régulation du secteur des satellites sont les mêmes que celles responsables de la régulation des télécommunications en général. Y font exception les Seychelles, la Tunisie et l'Algérie. Aux Seychelles, la responsabilité de la régulation des télécommunications par satellite incombe au décideur puisqu'il n'y a pas de régulateur distinct des TIC. En Tunisie, la régulation des télécommunications par satellite est placée sous la responsabilité de l'Agence Nationale des Fréquences. En Algérie, l'octroi des licences pour les services satellitaires est partagé entre le régulateur des télécommunications/TIC (pour les réseaux publics) et l'Agence Nationale des Fréquences (pour les réseaux privés).

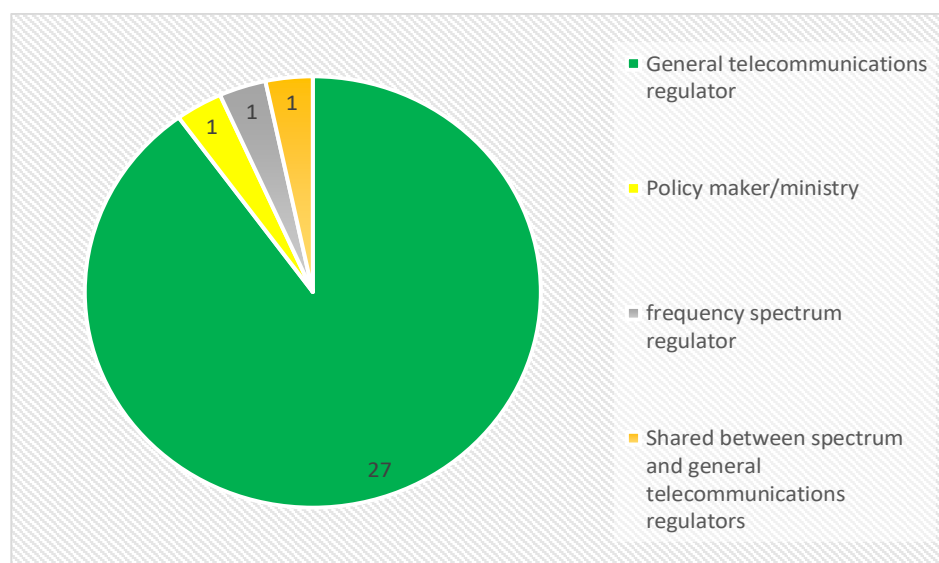


Figure 4: Entités en charge des questions satellitaires

L'instauration d'un environnement législatif et réglementaire approprié est de la plus haute importance pour attirer les investissements privés et favoriser la concurrence. Sans un cadre juridique approprié pour le développement durable des infrastructures, les autres efforts visant à réduire la « fracture numérique » n'auraient que peu d'effets sur le long terme. Les opérateurs de télécommunications et les investisseurs auront davantage confiance dans l'aptitude d'un organisme indépendant à réguler le marché objectivement et avec le souci de la transparence, ce qui peut se traduire par un plus grand volume d'investissements dans le secteur des services par satellite avec les avantages économiques qui en découlent.

ii) *Disponibilité des lois, décrets, instruments juridiques ou réglementations applicables aux communications par satellite*

Des pratiques transparentes sont essentielles au succès de la réglementation des satellites, permettant aux parties d'en bénéficier de diverses manières. Conscientes de ce fait, les administrations publient généralement leurs réglementations et/ou politiques en ligne.

À trois exceptions près (Guinée-Bissau, Libéria, Seychelles), tous les répondants (90 %) à l'enquête sur la réglementation des satellites ont indiqué que leurs lois, décrets et instruments juridiques étaient accessibles au public et, dans de nombreux cas, affichés sur le Web (voir figure 5).

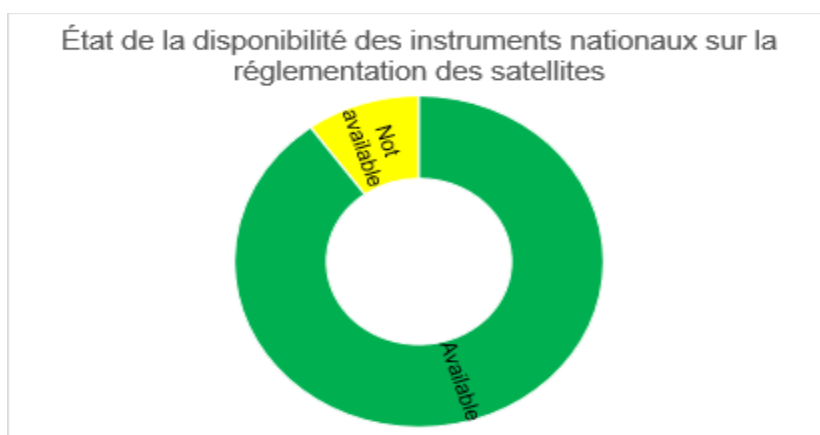


Figure 5: Etat de disponibilité des instruments nationaux de réglementation des satellites

b) Segment spatial

Les exigences en matière d'octroi de licences pour la partie du segment spatial d'un réseau à satellite se sont concentrées sur deux domaines : l'exigence d'autorisations pour les droits d'atterrissage des signaux à l'échelle nationale et les autorisations d'utilisation de portions de fréquences spécifiques. Ces deux tendances sont examinées ci-dessous.

i) *Réglementations qui restreignent ou interdisent les émissions vers/depuis les satellites (stations spatiales) exploités par des opérateurs de satellite étrangers*

La demande considérable dont font l'objet Internet, la transmission des données, la téléphonie vocale, la communication vidéo et d'autres services essentiels est mieux traitée par des politiques qui permettent un accès ouvert et direct à toutes les ressources de communications satellitaires dans la mesure où elles ont fait l'objet de la coordination voulue par l'intermédiaire de l'UIT. Certains gouvernements ont élaboré des politiques exigeant des prestataires de services qu'ils utilisent uniquement les capacités de satellites d'appartenance locale lorsqu'ils assurent des services par satellite, ou ne permettant l'achat de segment spatial que par l'intermédiaire de l'opérateur historique/public des télécommunications.

L'enquête a indiqué que 22 des 30 (73,33%) administrations ayant répondu n'ont pas de réglementations qui restreignent ou interdisent l'émission et la réception des signaux à destination et en provenance de satellites (stations spatiales) exploités par des opérateurs étrangers (voir figure 6). Les administrations où il y a des restrictions ont indiqué que l'émission et la réception des signaux à destination et en provenance des satellites étrangers sont soumises aux dispositions du Règlement des radiocommunications, y compris l'accord pour l'inclusion du pays dans la zone de service du satellite, la réglementation sur les droits d'atterrissage des signaux et le régime d'octroi de licences pour la fourniture des services de télécommunications.

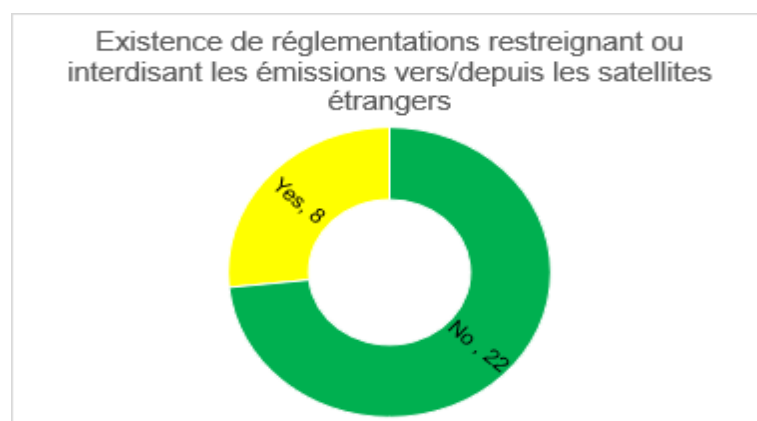


Figure 6: Existence de réglementations restreignant ou interdisant les émissions vers/depuis les satellites étrangers

- ii) *Exigences relatives à toute autorisation supplémentaire pour les opérateurs de satellites étrangers dont les stations spatiales ont été coordonnées et notifiées par l'intermédiaire de l'UIT en vue de fournir leurs services dans votre pays*

À la question de savoir si les administrations avaient instauré des autorisations supplémentaires pour les opérateurs étrangers du segment spatial satellitaire, indépendamment des exigences liées à la coordination et de la notification préalables auprès de l'UIT, 16 (53%) administrations répondantes ont indiqué exiger l'obtention d'autorisations supplémentaires telles que les droits d'atterrissage des signaux ou l'autorisation de fournir des services dans leur pays, tandis que 14 administrations n'en mentionnent aucune.

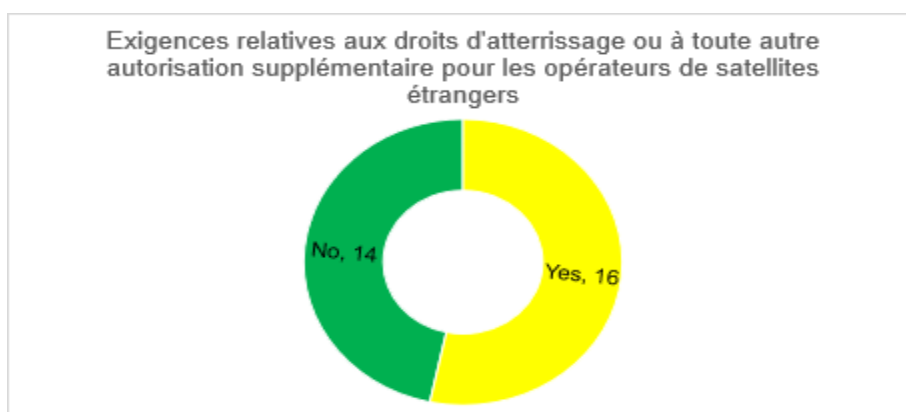


Figure 7: Exigences relatives aux droits d'atterrissage des signaux ou à toute autre autorisation supplémentaire pour les opérateurs de satellite étrangers

Cette situation illustre le fait que de nombreuses administrations africaines réglementent généralement la capacité d'un opérateur du segment terrestre à se connecter à un réseau spatial. Cela implique que, dans la plupart des pays, il est nécessaire de démontrer qu'un système spatial dispose de droits d'atterrissage des signaux ou de toute autre autorisation supplémentaire.

- iii) *Exigence de présence commerciale ou légale dans le pays*

Une présence juridique ou commerciale (définie comme l'établissement d'une filiale ou la présence d'un agent local) est souvent exigée par les administrations comme condition préalable à la délivrance d'une licence. S'agissant de l'exigence pour les fournisseurs de segment spatial d'établir une présence commerciale ou juridique dans le pays où ils souhaitent offrir des services, près de la

moitié des pays étudiés - 13 sur 29 (45%) - disposent d'une telle obligation relative à la présence locale (voir figure 8). L'opérateur de satellite doit donc avoir un contrat avec une société locale titulaire de licence ou l'opérateur lui-même devra être présent dans le pays pour la fourniture des services.



Figure 8: Obligation d'avoir une présence commerciale ou juridique dans le pays

Pour les opérateurs de satellite, l'exigence de présence locale pour les fournisseurs de segment spatial est un obstacle majeur au déploiement efficace des services de communications par satellite dans les pays concernés. Elle augmente les coûts pour les opérateurs et diminue l'efficacité, imposant ainsi des prix plus élevés aux consommateurs.

iv) *Opérateurs de segment spatial (satellite) autorisés à desservir directement les utilisateurs finals*

L'une des préoccupations majeures pour de nombreux opérateurs est la capacité à desservir directement les utilisateurs finals en services par satellite, sans passer par le biais d'une entité locale. Cette démarche permet d'assurer au consommateur un moindre coût et de rapidement déployer de nouveaux services. A la question de savoir si les opérateurs du segment spatial sont autorisés à desservir directement les utilisateurs finals, 16 pays sur 29 (55 %) ont affirmé qu'ils l'étaient (voir figure 9).

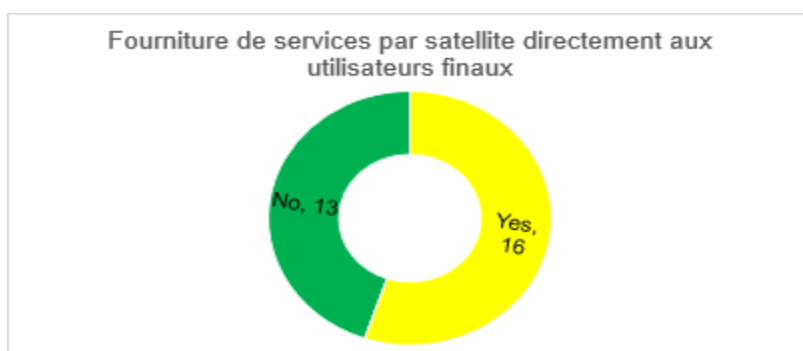


Figure 9: Desserte directe des utilisateurs finals par les opérateurs de segment spatial

Par exemple, en Afrique du Sud, seules les entités titulaires bénéficiaires d'une licence de services de communications électroniques sont autorisées à fournir des services directement aux utilisateurs finaux. En Namibie, conformément à l'article 38 de la loi sur les télécommunications, les services ne peuvent être fournis et aucun réseau de télécommunications ne peut être construit, entretenu et

exploité sans une licence de services de télécommunications. Au Nigeria, les utilisateurs finals accèdent au satellite par l'intermédiaire d'un opérateur de télécommunications titulaire de licence. De même, certaines administrations exigent qu'une station hub de réseau VSAT exploitée par un opérateur soit installée sur le territoire du pays, tel est le cas de l'Egypte.

c) Segment terrien

Outre l'octroi de licences pour le segment spatial, les administrations ont instauré des régimes d'octroi de licences pour le segment terrien des réseaux à satellite. Les prescriptions en matière d'octroi de licences pour le segment terrien peuvent être divisées en deux catégories : les exigences en matière d'autorisation pour les fournisseurs de services par satellite et l'octroi de licences individuelles pour les installations des stations terriennes. Ces deux points sont examinés ci-dessous.

i) *Types de services satellitaires soumis à des procédures d'octroi de licences (par service)*

Les applications satellitaires considérées dans le cadre de l'enquête sont les suivantes :

- a) service de radiodiffusion par satellite (BSS);
- b) service fixe par satellite (FSS) comprenant les réseaux VSAT, les systèmes pour le reportage d'actualités par satellite (Satellite News Gathering - SNG), les stations terriennes en mouvement (ESIM), les stations terriennes à bord de navires (ESV), la diffusion directe à domicile (Direct to Home - DTH) ;
- c) service mobile par satellite (MSS), y compris les systèmes de communications personnelles mobiles mondiales par satellite (GMPCS) ;
- d) service mobile aéronautique par satellite (AMSS) ;
- e) service d'exploration de la Terre par satellite (EESS), y compris le service de météorologie par satellite (MetSat), le service de recherche spatiale (SRS) ;
- f) service de radionavigation par satellite (RNSS).

La figure 10 ci-dessous montre lesquels parmi les différents types de services satellitaires sont assujettis à des procédures d'octroi de licences au sein des administrations en Afrique. Pour chaque type de service satellitaire, à l'exception des services scientifiques et du RNSS, les données révèlent qu'une grande majorité des répondants ont mis en place un régime d'octroi de licences. Le nombre de réponses « oui » est important justement parce qu'il témoigne du nombre d'administrations ayant mise en place sous des codes variés des procédures d'octroi de licences pour les services satellitaires. En outre, les données rendent compte de la grande diversité d'approches dans l'octroi des licences en vigueur pour les différents types de services satellitaires. Ainsi, les systèmes du BSS, FSS, MSS, AMSS et les réseaux VSAT privés, les réseaux VSAT connectés au RTPC, GMPCS et SNG sont soumis à l'obtention de licences. En ce qui concerne les conditions d'obtention des licences pour les services du FSS, BSS et MSS, on constate que la tendance est sensiblement la même. Dans l'ensemble, 22 des 30 pays interrogés exigent l'obtention d'une licence pour les systèmes du BSS, tandis que 27 sur 30 exigent l'obtention d'une licence pour les systèmes du FSS et du MSS. Seules quelques administrations ont établi des prescriptions en matière de licences pour les services scientifiques et les systèmes du RNSS.

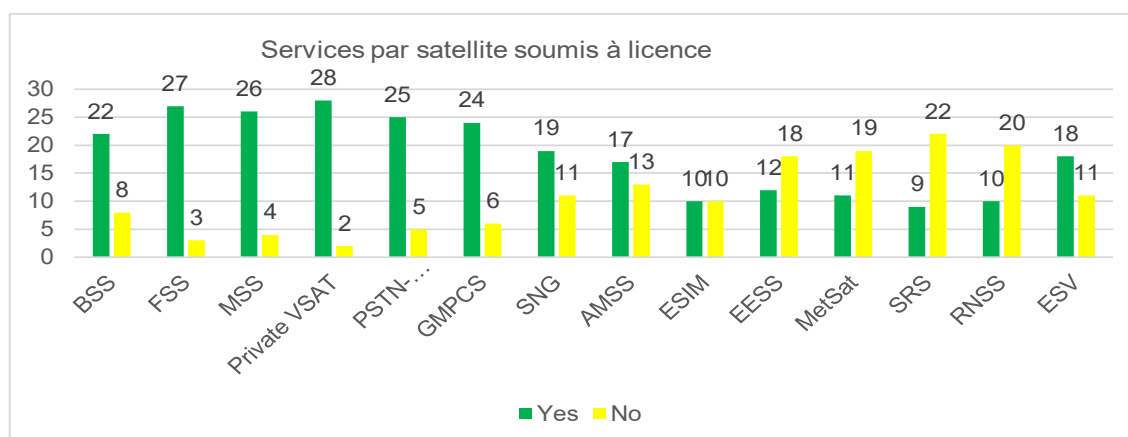


Figure 10: Services satellitaires soumis à licence

ii) Redevances de licence et/ou de spectre

La transparence en matière de réglementation et des droits de licence raisonnables sont des éléments essentiels de l'efficacité et de la compétitivité du marché des services par satellite. Pour l'exploitation d'un système à satellites, les administrations facturent généralement deux types de redevances :

- la redevance de licence pour la licence de service couvrant le droit d'exploiter un réseau à satellite ou fournir des services ou le droit d'exploiter un réseau satellite/mobile pour les services publics (hors utilisation du spectre) ;
- la redevance d'utilisation du spectre pour les ressources en fréquences assignées.

La figure 11 montre les résultats de l'enquête indiquant si les administrations appliquent des redevances de licence et/ou des redevances de spectre pour les services/applications satellitaires soumis à l'obligation de licence. La figure 12 présente pour chaque type de service/application satellitaire envisagé, la proportion de pays appliquant à la fois des redevances de licence et de spectre, une seule des deux (redevance de licence ou de spectre) et aucune des deux.

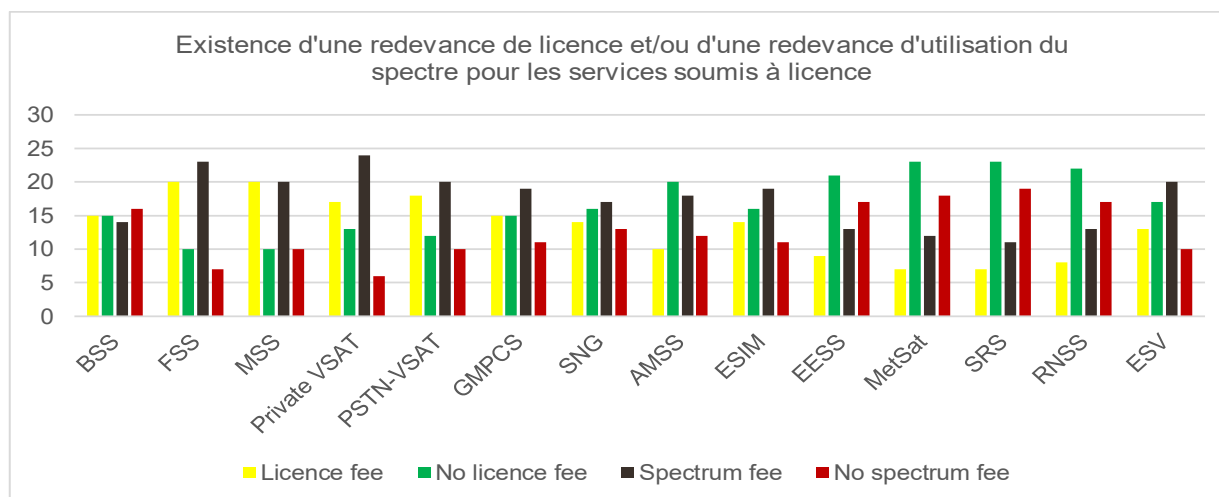


Figure 11 : Existence de redevance de licence et/ou de redevance d'utilisation du spectre pour les services satellitaires soumis à l'obligation de licence

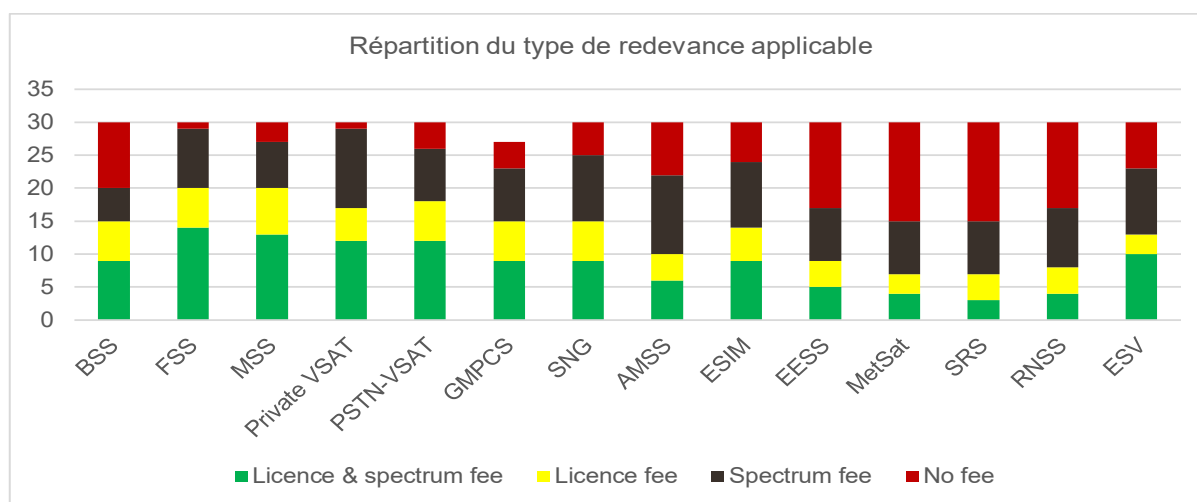


Figure 12 : Situation relative au type de redevance applicable en fonction du service ou de l'application satellitaire

Presque tous les pays enquêtés indiquent appliquer des redevances pour les licences du segment terrien du SFS et SMS, les réseaux VSAT privés et les réseaux VSAT connectés au RTPC. En outre, l'enquête a révélé que, dans un petit nombre de pays, l'octroi de licences pour le segment terrien des applications scientifiques est exempté de l'obligation de payer des redevances de licence et/ou de spectre. Le questionnaire n'a pas demandé de sommes précises, et c'est une question qui mérite des investigations plus poussées.

iii) Présence commerciale ou locale

Une comparaison avec les exigences relatives aux fournisseurs de services de réseau montre que ces derniers sont globalement confrontés à un environnement encore plus restrictif que les opérateurs du segment spatial. Sur les 30 pays ayant répondu, 23 ont déclaré que les fournisseurs de services de réseau étaient tenus d'avoir une présence commerciale ou juridique pour fournir le service (voir figure 13). Il est fort probable que certains pays aient ainsi été privés d'éventuels services satellitaires étant donné la nécessité d'une présence locale exigée par le régime réglementaire actuel.

La situation est tout à fait positive sur la question de savoir si les fournisseurs de services de réseau à satellite étaient autorisés à émettre et à recevoir des signaux à destination et en provenance des satellites étrangers. Seulement 4 pays sur les 30 ayant répondu affirment ne pas autoriser de telles transmissions (voir figure 14). La restriction des transmissions avec les satellites étrangers représente un obstacle réglementaire de taille pour un opérateur commercial de systèmes à satellites qui cherche à être présent dans l'un de ces 4 pays.

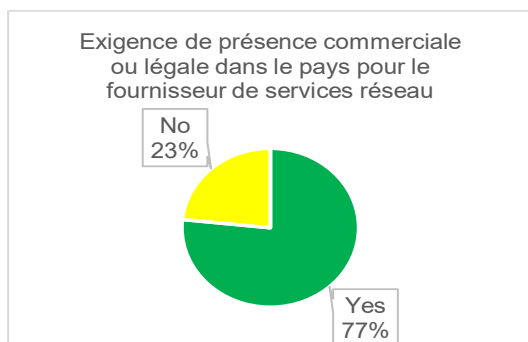


Figure 13 : Exigence de présence commerciale ou juridique dans le pays pour un fournisseur de service de réseau

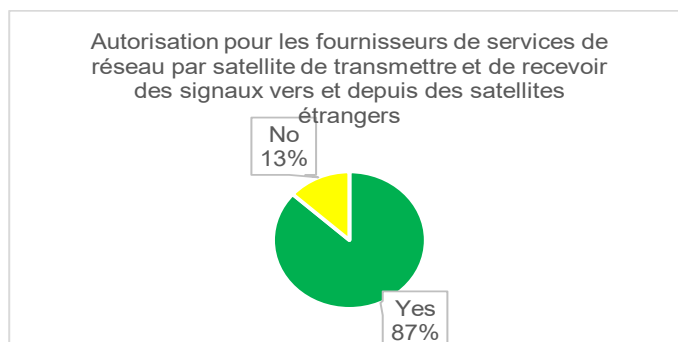


Figure 14 : Autorisation accordée aux fournisseurs de services de réseau satellitaire d'émettre et de recevoir des signaux à destination et en provenance des satellites étrangers

d) Équipements terminaux

i) Homologation

Les exigences actuelles en termes d'homologation et d'enregistrement des équipements varient d'un pays à l'autre à travers le continent. La figure 15 montre les résultats de l'enquête sur les exigences réglementaires existantes applicables à l'homologation des équipements terminaux de satellite. Il se dégage que :

- presque tous les pays exigent l'homologation des terminaux (28 répondants sur 30), tandis qu'une légère majorité exige l'homologation des composants des terminaux (19 répondants sur 30) ;
- la situation est similaire en ce qui concerne l'autorisation donnée aux fabricants de faire leur propre déclaration de conformité. Dans l'ensemble, 19 des 30 pays autorisent les fabricants à faire leur propre déclaration. Toutefois, il convient de relever que la plupart des administrations exige le document d'auto-déclaration comme pièce dans le cadre de la demande d'homologation ;
- la situation est plus restrictive en ce qui concerne la nécessité de l'enregistrement des équipements. Dans l'ensemble, 22 pays sur 30 exigent l'enregistrement des équipements.

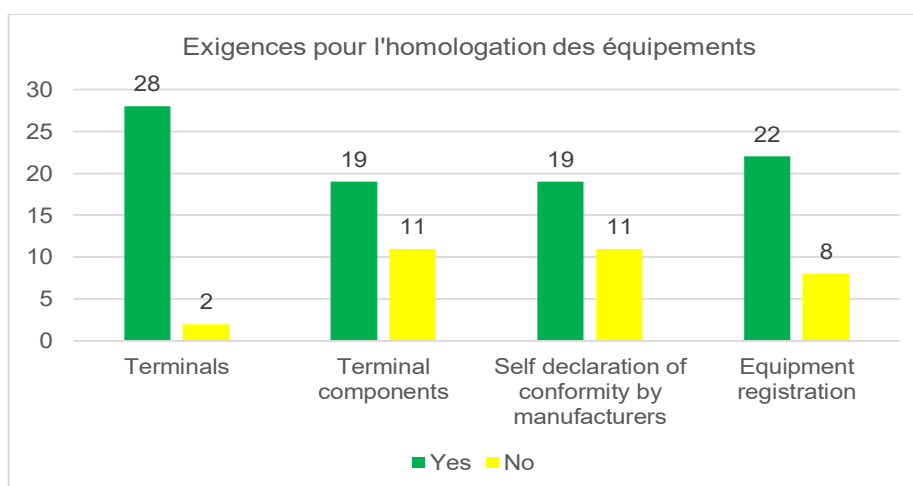


Figure 15 : État des exigences réglementaires relatives à l'homologation des équipements terminaux

Les réponses apportées dans la cadre de l'enquête font apparaître une tendance à l'application des normes internationales et régionales en matière de rayonnements non désirés durant l'homologation des terminaux de stations terriennes du SFS et du SMS. Cela est illustré par le fait

que la plupart des répondants (19 pays sur 30) indiquent qu'ils appliquent les normes internationales/régionales (voir figure 16). Les principales normes suivies sont celles développées par l'UIT, l'ETSI, l'ANSI, l'ISO, le CENELEC, la CEI, etc.

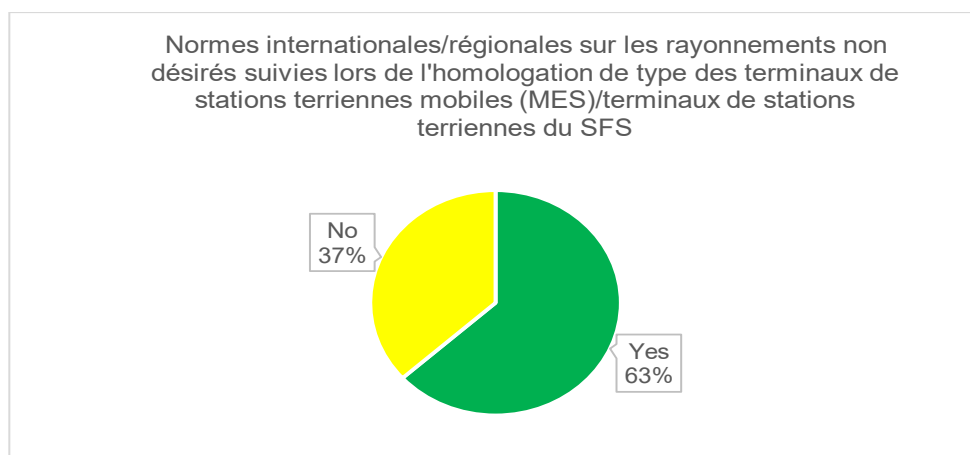


Figure 16 : Application des normes internationales et régionales pour les équipements terminaux

En ce qui concerne l'application des accords de reconnaissance mutuelle (ARM) pour les équipements de systèmes de télécommunications par satellite, la situation est beaucoup moins positive. Parmi les répondants, la grande majorité des pays, 25 pays sur 30, n'ont pas mis en application les accords de reconnaissance mutuelle pour les homologations des équipements satellitaires (voir Figure 17 :). L'enquête montre que la plupart des administrations africaines n'acceptent pas les certificats d'homologation délivrés par d'autres pays ou entités reconnues ou même ne reconnaissent pas les marques (certifications) d'homologation qui s'appliquent ailleurs en Afrique. Dans l'ensemble, seuls 12 pays sur 30 ont indiqué accepter de telles certifications (voir figure 18 Figure 18 :).

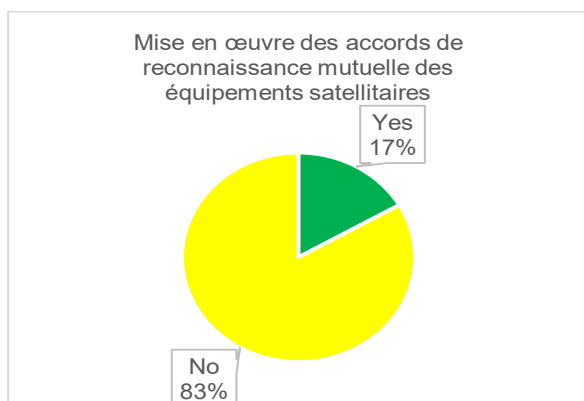


Figure 17 : État de mise en œuvre des accords de reconnaissance mutuelle des homologations des équipements satellitaires

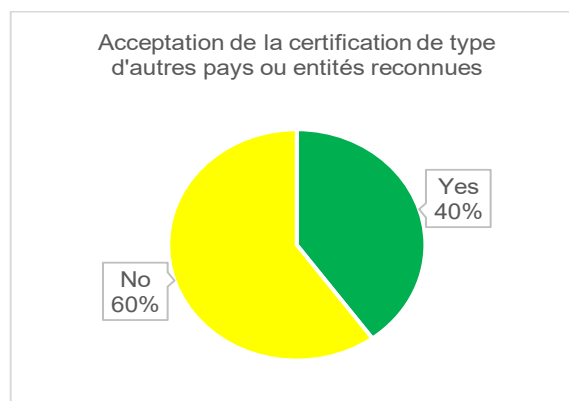


Figure 18 : Statut sur l'acceptation des certificats délivrés par d'autres pays ou par des organismes de certification reconnus

Plusieurs pays à travers le monde partagent l'intérêt de minimiser les coûts associés aux homologations grâce à la reconnaissance mutuelle des homologations des équipements satellitaires délivrées par d'autres administrations - que ce soit à un niveau international avec le mémorandum d'accord GMPCS (GMPCS-MoU) de l'UIT ou à un niveau régional avec les accords de reconnaissance

mutuelle régionaux tels que ceux appliqués par l'Asia Pacific Economic Co-operation group et l'Inter-American Telecommunications Commission.

De plus, certaines administrations, par exemple dans l'Union européenne, contournent la reconnaissance mutuelle pour aller plus loin, par exemple en appliquant un système fondé sur une déclaration de conformité du fabricant. Cette approche transfère la responsabilité des tests d'homologation et des certifications des équipements de l'administration au fabricant. Cette pratique est vue comme supprimant une charge inutile pour les administrations et permettant à toutes les parties prenantes – fabricants, administrations et utilisateurs finals – d'éviter les retards et coûts supplémentaires associés au processus traditionnel d'homologation.

ii) Licences générales et autorisations générales

Traditionnellement, la plupart des gouvernements ont demandé qu'une licence soit obtenue pour chaque terminal VSAT ou terminal mobile de satellite, en plus d'une licence pour les opérateurs de réseau. Récemment, une nouvelle approche de réglementation de "licence globale" VSAT a commencé à être appliquée.

Suivant cette réglementation, les terminaux VSAT sont configurés sur la base de critères techniques - niveau de puissance, fréquence, diamètre de l'antenne, etc. - qui préviennent les risques de brouillage excessif. Ainsi, il peut être délivré une licence globale unique couvrant un très grand nombre de terminaux VSAT. De même, en ce qui concerne les systèmes mobiles, des procédures internationales en matière de coordination des fréquences et l'utilisation de normes harmonisées ont écarté les risques de brouillages préjudiciables. Un nombre croissant de pays ont pu exempter la circulation des terminaux de l'obligation de licence individuelle.

Les graphiques de la figure 19 et de la figure 20 indiquent, par type de terminal, les pays ayant des dispositions relatives à l'octroi de licences globales ou catégorielles. Environ 57 % des administrations ayant répondu à la question de l'enquête sur le sujet ont affirmé que l'octroi de licences globales s'applique aux terminaux VSAT bidirectionnels, 57 % l'appliquent aux terminaux GMPCS, 40 % l'appliquent aux terminaux AMSS, 43 % l'appliquent aux terminaux ESIM et 40 % des répondants appliquent une licence globale à d'autres types de terminaux, par exemple les terminaux pour le système mondial de détresse et de sécurité en mer (SMDSM). Plus de 60 % des répondants à l'enquête appliquent une forme de licence globale en Afrique.

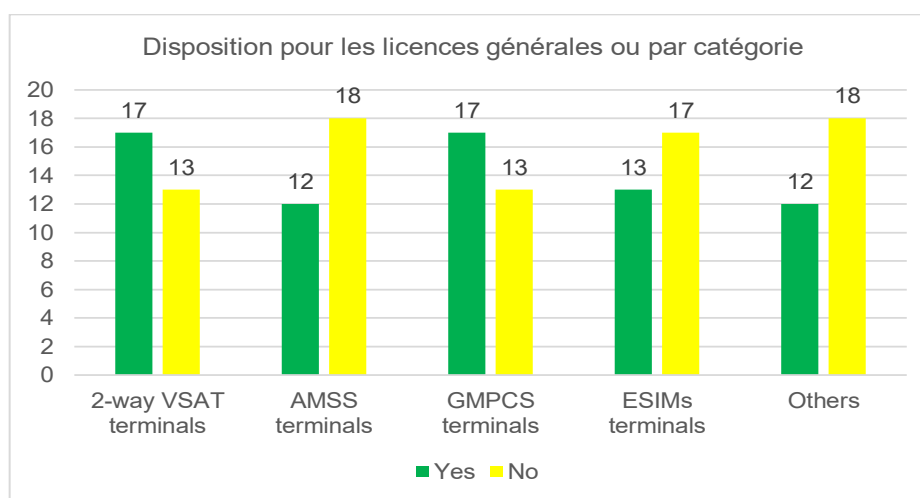


Figure 19 : Situation des pays ayant des dispositions relatives aux licences globales ou catégorielles

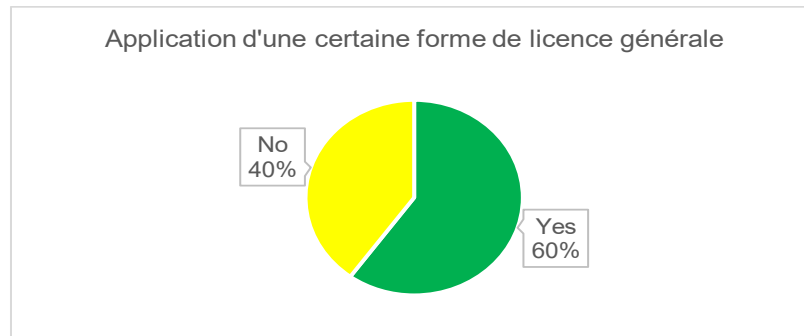


Figure 20 : Situation des pays appliquant une forme de licence globale

Une autre conclusion de l'enquête est que la majorité (73 %) des administrations ayant répondu ont affirmé soit qu'une licence n'est pas nécessaire pour les terminaux utilisés en mode réception uniquement – qu'ils soient utilisés pour la communication vidéo ou la transmission des données – soit qu'une licence globale s'applique (voir figure 21). La justification de ce fait est qu'en théorie l'objectif vérifiable des licences est d'assurer la sûreté publique et d'éviter les brouillages de fréquences préjudiciables. Les systèmes en mode réception uniquement, parce qu'ils n'émettent pas, sont incapables de créer des brouillages ou de présenter un risque de rayonnement, de sorte qu'il n'est peut-être pas nécessaire de les soumettre à licence.

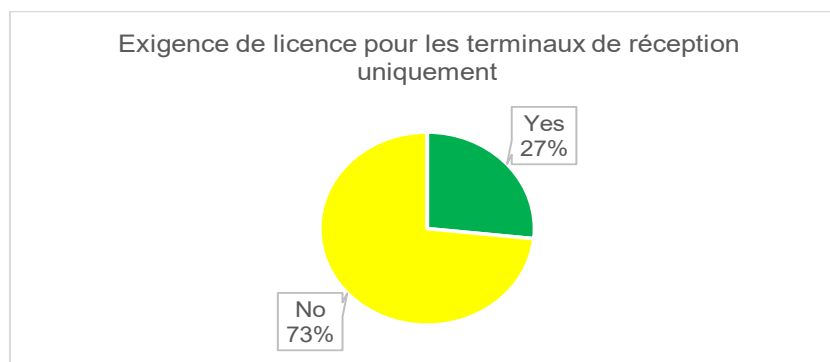


Figure 21 : Situation relative à l'exigence de licence pour les terminaux en mode réception uniquement

e) Tendances et commentaires

Comme le montre la figure 22, la moitié des répondants à l'enquête ont indiqué qu'ils prévoient actuellement des changements à leur approche de réglementation des satellites. En outre, seuls 2 pays sur 30 ont répondu qu'un cadre régional/sous régional harmonisé pour les questions satellitaires avait été établi (voir figure 23). Concernant ce cadre, des références ont été faites au cadre réglementaire sur les terminaux ESIM en cours d'élaboration au sein de la SADC et de la CEDEAO ainsi qu'aux directives de l'UEMOA soutenant l'harmonisation des politiques de télécommunications dans la zone CEDEAO.

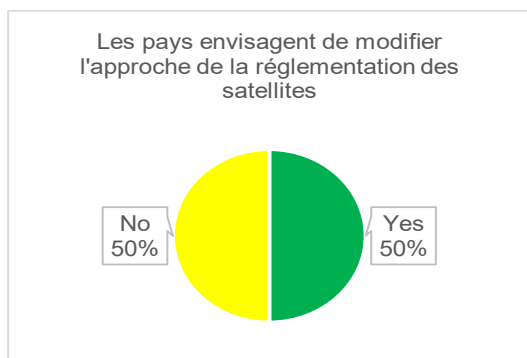


Figure 22 : Situation relative aux pays envisageant de modifier leur approche actuelle de réglementation des satellites

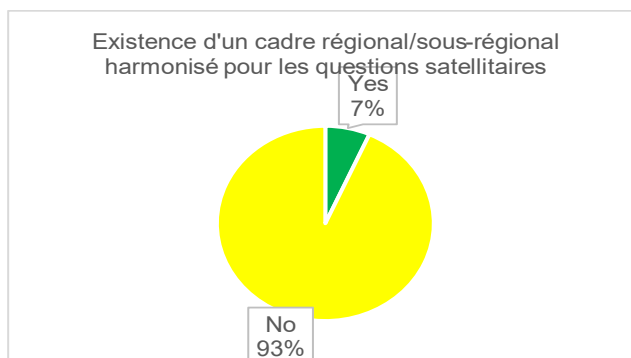


Figure 23 : Situation relative à l'existence d'un cadre régional/sous régional harmonisé en matière de questions satellitaires

5.4 Points de vue de l'industrie

Les points de vue de l'industrie dans cette section ont été exprimés dans un document de position publiquement disponible de la Global Satellite Operators Association (GSOA), de l'association de l'industrie des satellites GVF et des commentaires reçus par courrier électronique de certains opérateurs de satellites. L'industrie satellitaire est d'avis que les pays ne peuvent bénéficier des services par satellite que s'ils ont mis en place des politiques d'accès au marché et de réglementation favorables. Par conséquent, l'industrie des satellites soutient que les gouvernements et leurs autorités de régulation nationales (ARN) devraient envisager d'adopter les principes d'accès au marché et les aspects d'octroi de licences ci-après afin de maximiser l'impact positif des services par satellite sur leurs territoires.

Faciliter la fourniture de capacité satellitaire disponible

Les satellites, dûment autorisés par un autre pays et ayant fait l'objet de coordination conformément au processus établi par l'UIT, transportent la capacité disponible pour une utilisation dans les pays qu'ils couvrent. Il n'est pas nécessaire d'exiger d'autres licences ou d'imposer d'autres exigences réglementaires uniquement pour fournir de la capacité satellitaire à une entité titulaire d'une licence.

Traiter tous les opérateurs de satellites de la même manière

Les exemptions visant à protéger l'opérateur national et toute autre limitation désavantageant les opérateurs de satellite étrangers sont à éviter. Plus précisément, les gouvernements ne devraient pas accorder un traitement préférentiel ou exclusif aux opérateurs de satellite nationaux ni exiger des opérateurs de satellite étrangers qu'ils fournissent de la capacité par l'intermédiaire de l'opérateur national. Ces exigences se traduisent par un marché intérieur non concurrentiel, des prix plus élevés et peu ou pas d'innovation.

Minimiser les exigences locales

Il n'est ni faisable ni nécessaire pour un opérateur mondial de satellite d'établir une présence locale dans chaque pays qu'il couvre. Les opérateurs de satellite étrangers ne devraient pas être tenus d'obtenir une licence par l'intermédiaire d'une société locale ou d'un représentant légal. À la place, un système d'enregistrement fonctionnel peut être appliqué. De même, les restrictions à la prise de participation étrangère ou à l'investissement direct étranger dans des entités autorisées à accéder à la capacité et aux services satellitaires étrangers devraient être évitées.

Les opérateurs de satellite n'ont pas besoin d'une présence physique dans chaque pays où ils fournissent des services. Leurs satellites peuvent atteindre de larges populations dans plusieurs pays à partir d'un seul point dans l'espace et avec une infrastructure terrienne limitée. Les modèles commerciaux des opérateurs de satellite reposent sur ce principe et ne tiennent pas compte des coûts élevés associés à l'établissement d'une présence locale.

Les exigences de présence locale, technique ou commerciale, pour les opérateurs de satellite telles qu'une station hub, une station passerelle, un centre de contrôle, une filiale, un représentant local sont incompatibles avec les caractéristiques et les avantages des technologies satellitaires et avec les principes les moins contraignants de l'Accord Général sur le Commerce des Services (AGCS).

Etablir des procédures d'autorisation transparentes et non discriminatoires

Les procédures d'octroi de licences applicables aux fournisseurs de services nationaux devraient être simples, transparentes et identiques pour les systèmes satellitaires nationaux ou étrangers. Les droits de licence et autres charges réglementaires/administratives devraient être fondés sur les coûts plutôt que d'être utilisés comme mécanismes de génération de revenus. Enfin, le traitement des technologies satellitaires devrait être comparable au traitement des technologies de communications terrestres.

En tant qu'infrastructure mondiale, le lancement et l'exploitation de satellites sont coordonnés par le biais des mécanismes de l'Union internationale des télécommunications (UIT). En outre, chaque satellite lancé a été autorisé par l'administration nationale de délivrance de licences de l'opérateur de satellite. Par conséquent, il n'est pas nécessaire d'avoir des droits ou des licences pour accéder au segment spatial ("droits dits d'atterrissage") ou d'imposer d'autres exigences réglementaires aux opérateurs de satellite pour la fourniture de services par satellite.

Dans la plupart des pays, les communications par satellite sont réglementées avec succès et efficacité par l'octroi de licences aux stations terriennes émettrices. Cette approche répond à d'importantes exigences réglementaires telles que l'emplacement des antennes, la surveillance du trafic de données et le recouvrement des coûts réglementaires.

Autoriser le transport de signaux vidéo et audio

Les terminaux de satellite et autres équipements d'utilisateurs finals de satellite devraient être exemptés de droits de douane, ne pas être soumis à des essais ou une redondance des homologations et, dans la mesure du possible, être déployables librement à l'intérieur d'un pays. Les pays disposant d'un système de licences globales (blanket licensing) tirent un plus grand bénéfice car ils permettent à un plus grand nombre de personnes d'être connecté.

Restrictions existantes

Certains pays imposent des procédures réglementaires restrictives et un traitement inéquitable aux opérateurs de satellite étrangers, y compris l'institution de préférence pour un opérateur national, des conditions d'octroi de licences contraignantes, des exigences inutiles et duplicatives pour des infrastructures nationales, des changements dans les décisions d'attribution du spectre, un traitement fiscal disparate, des droits élevés pour l'importation et l'homologation des équipements ou des exigences de présence commerciale locale. En conséquence, l'évolution de leur système national de communications est lente et les avantages des services par satellite qui seraient autrement immédiatement disponibles sont perdus ou sérieusement réduit. Le cas des pays où la couverture par satellite existe grâce à l'investissement initial substantiel des opérateurs de satellite, mais où l'accès au marché est refusé, est particulièrement préoccupant.

Répondre adéquatement aux problèmes de sécurité

Les gouvernements nationaux craignent parfois que des clients indésirables puissent émettre en utilisant des satellites étrangers et/ou que le trafic ne soit pas contrôlable, ce qui les amène à imposer des barrières commerciales supplémentaires telles que l'installation des équipements techniques locaux coûteux sur leur territoire, par exemple pour l'interception légale. Les développements technologiques les plus récents permettent aux régulateurs de répondre efficacement aux préoccupations concernant la surveillance du trafic de données ou l'utilisation non autorisée des stations terriennes, sans avoir besoin d'installations locales.

Adhérer au document de référence sur les télécommunications de l'Accord Général sur le Commerce des Services (« AGCS ») de l'Organisation Mondiale du Commerce (« OMC »)

Le document de référence de l'Accord général sur les télécommunications de l'OMC de 1997 et les principes énoncés dans la Note du Président sur l'établissement des principes permettent de couvrir sans exception toutes les communications par satellite pour le transport de communications vidéo et des données.

Échanger et suivre les bonnes pratiques

Les ARN devraient travailler avec d'autres pays de leur région pour favoriser un échange d'informations sur les meilleures pratiques afin de développer des approches régionales harmonisées pour l'octroi de licences pour les systèmes satellitaires.

Les services dans le spectre harmonisé devraient être soumis à une autorisation générale et ne devraient pas nécessiter d'autorisation explicite avant de commencer la fourniture du service. L'Union Européenne est un bon exemple de politique régionale intégrée. Sa réglementation des télécommunications a considérablement évolué pour être plus simple et plus ouverte.

Adhérer au tableau d'attribution des fréquences de l'UIT

Les ARN doivent veiller à ce que les attributions de fréquences aux services par satellite à titre primaire actuelles du Règlement des radiocommunications de l'UIT soient maintenues et respectées afin de bénéficier des services par satellite disponibles qui soient exempts de brouillage.

Mettre en œuvre les accords de reconnaissance mutuelle (ARM)

Pour contribuer à faciliter la mise en œuvre des processus des ARM pour les systèmes satellitaires, le secteur privé a également proposé une solution à savoir un cadre technique qui permet aux administrations de reconnaître mutuellement les résultats des essais effectués au cours du processus d'homologation conduit par l'opérateur de satellite.

Ce cadre est encapsulé dans le document GVF 101 : « Reconnaissance mutuelle des lignes directrices et procédures de mesure des performances pour les homologations d'opérateur de système satellitaire ». Elle définit un ensemble de mesures normalisées qui peuvent être utilisées pour vérifier la conformité d'un modèle d'antenne de station terrienne avec les exigences de qualité de fonctionnement applicables. La procédure prévoit également un audit indépendant de l'exactitude et de l'exhaustivité des données par des organismes de test autorisés, élus par les opérateurs de satellite membres du GVF.

La disponibilité d'un ensemble de données normalisées et auditées réduit la nécessité pour chaque pays de maintenir ses propres exigences en matière d'essais et de vérification, réduisant les coûts pour les administrations et améliorant la qualité et l'exhaustivité des données soumises aux régulateurs dans le cadre du processus d'autorisation ou d'homologation. Dans le même temps,

l'acceptation par les régulateurs nationaux d'un ensemble de données normalisées peut réduire considérablement les coûts pour les fournisseurs de services par satellite, en leur permettant d'utiliser un seul ensemble de tests et de données pour démontrer la conformité aux exigences techniques des opérateurs de satellite et des responsables nationaux chargé de la délivrance des licences dans plusieurs pays.

Des règles du jeu équitables

Les opérateurs de satellite étrangers devraient pouvoir rivaliser sur un même pied d'égalité avec les opérateurs de satellite nationaux et les systèmes de communications terrestres afin que les entités gouvernementales et les opérateurs titulaires de licence nationale tels que les radiodiffuseurs, les sociétés de télécommunications, les fournisseurs de services Internet, les sociétés/entreprises, les fournisseurs de services VSAT puissent tous bénéficier des avantages d'une couverture et d'une connectivité complètes, à tout moment et en tout lieu.

Simplification du cadre d'octroi de licences pour les satellites

L'industrie des satellites aimerait voir un développement/une amélioration en ce qui concerne la façon dont les administrations peuvent simplifier le régime d'octroi des licences relatif aux applications suivantes en Afrique :

1. Stations terriennes aéronautiques (AES) : certains pays africains n'autorisent les stations AES que si elles sont conformes aux dispositions de la Federal Communications Commission (FCC) des Etats-Unis d'Amérique applicables aux stations AES en bande Ku. Cependant, cela ne couvre que les avions battant pavillon américain qui exploitent des terminaux de satellite sous licence en vertu d'une autorisation de la FCC. Il serait utile de développer une approche africaine harmonisée pour permettre l'autorisation des services AES. Néanmoins, cette autorisation ne devrait pas être limitée aux seuls avions « de passage », mais également aux avions africains battant pavillon de chacune de ces administrations (par exemple, les avions battant pavillon local). Une bonne solution consisterait à inclure les services AES dans le plan national d'attribution des bandes de fréquences.
2. Stations terriennes à bord de navires (ESV) : l'industrie voit des défis dans la manière dont les stations ESV sont autorisées à travers l'UAT en bande Ku. Elle recommande à l'UAT d'adopter la décision (05)10 de l'Electronic Communications Commission (ECC) relative à l'octroi de licences pour les services ESV.
3. Flexibilité dans l'octroi des licences pour les terminaux d'utilisateur final (Flex) : Il est nécessaire de favoriser un cadre d'octroi de licences simplifié dans la bande Ku pour permettre aux opérateurs de satellite de fournir directement des services aux clients et d'élaborer une proposition de cadre d'octroi de licences pour les terminaux d'utilisateur selon une approche concertée.
4. Station terrienne en mouvement (ESIM) : cette nouvelle application n'est pas bien développée dans le cadre des licences des administrations de l'UAT, en particulier pour les stations ESIM en bande Ku. Par exemple, comment accorder une licence de station ESIM et que couvre-t-elle, et pour quelles bandes. Un cadre d'octroi de licences harmonisé devrait être élaboré en ce qui concerne : a) les terminaux d'utilisateur final régis au niveau national par les conditions d'une licence radio « globale »/« catégorielle »/« générale pour utilisateur » afin d'éviter le fardeau d'une licence individuelle pour chaque terminal et, b) la libre circulation pour les terminaux ESIM visiteurs étrangers sur la base des principes de reconnaissance mutuelle des licences délivrées par d'autres juridictions. Un cadre réglementaire en la matière est déjà en place en Europe. L'UAT pourrait utiliser les directives contenues dans la recommandation régionale UAT-R 005 de l'UAT récemment approuvée

- (https://atuuat.africa/wp-content/uploads/2021/08/En_ATU-R-Recommendation-005-0.pdf) pour développer le cadre de licence des stations ESIM dans les bandes Ka et Ku.
5. Microstations terriennes (VSAT) : le principal problème reste les frais de licence élevés, où dans certains cas, chaque terminal doit être autorisé individuellement. L'industrie recommanderait une approche simplifiée selon laquelle si chaque station VSAT a les mêmes caractéristiques, il n'est pas nécessaire d'obtenir une licence individuelle et il y a lieu simplement de mettre au point une licence de réseau englobant autant de stations VSAT que nécessaire. L'UAT a déjà élaboré des lignes directrices et des recommandations concernant l'approche d'octroi de licences pour les stations VSAT dans sa recommandation régionale UAT-R 005 (https://atuuat.africa/wp-content/uploads/2021/08/En_ATU-R-Recommendation-005-0.pdf). En particulier, l'UAT recommande aux États membres d'établir une approche de licence catégorielle, «parapluie» ou «globale» sur leur territoire pour les stations VSAT, sans avoir besoin d'avoir recours aux fastidieuses licences individuelles pour chaque terminal. Un autre exemple est lié à un accord sur la libre circulation des terminaux : la libre circulation serait autorisée entre les pays signataires sur la base de la reconnaissance mutuelle des licences nationales. Cela laisserait encore une marge de contrôle à l'organisme de régulation concerné.
 6. Direct to Home (DTH) : pour les clients des médias, les brouillages sont un sujet courant, mais les radiodiffuseurs ne bénéficient pas de mesures de protection de la part des régulateurs pour s'assurer que la qualité de service (QoS) DTH est conforme à leurs accords de niveau de service (SLA). Les problèmes de brouillage proviennent des services fixes dans la bande 10,7-11,7 GHz. L'industrie serait favorable une disposition garantissant que les services DTH soient protégés et reconnus comme des services primaires au sein de l'attribution au SFS dans les plans d'attribution de bandes de fréquences africains.
 7. Homologation : L'homologation à l'échelle nationale est toujours requise dans certaines administrations à travers l'Afrique. L'industrie recommande un processus d'homologation harmonisé qui reconnaît les normes internationales (par exemple ETSI, FCC) sans avoir besoin d'une homologation redondante au niveau national. Par exemple, les normes d'homologation d'équipement de l'opérateur, les recommandations, etc.
 8. Bande C : la bande de fréquences 3600 - 3800 MHz est utilisée par les opérateurs du SFS à travers l'Afrique. Puisqu'il s'agit d'une bande de fréquences de réception, l'industrie aimerait voir des dispositions spécifiques incluses dans la politique gouvernementale pour assurer la protection du SFS contre les émissions dans la bande (in band emission - IBE) et les émissions hors bande (out of band emission - OOB) causées par l'utilisation future des systèmes IMT-2020 de forte puissance émettant dans la bande adjacente 3400-3600 MHz.

5.5 Politique de l'Union Africaine pour les services spatiaux

L'Union africaine (UA) a adopté la Politique Spatiale en Afrique qui fournit les principes directeurs pour un programme spatial durable et pleinement efficace qui répondra aux besoins du continent africain. Cette politique fournit les principales orientations stratégiques qui feront progresser l'agenda d'une quelconque initiative spatiale formelle sur le continent. Les orientations stratégiques de cette politique reposent sur un ensemble d'objectifs et de principes qui énoncent les points importants devant être abordés dans le développement et la coordination d'un programme spatial viable et durable. Ces objectifs et principes stratégiques constituent les éléments essentiels et la base de toutes les décisions et actions du programme spatial africain.

Les facteurs déterminants pour un programme spatial africain se déclinent à travers les orientations politiques de haut niveau ci-après :

- a. mise en place d'un programme spatial africain bien coordonné et intégré qui réponde aux besoins sociaux, économiques, politiques et environnementaux du continent, tout en étant compétitif à l'échelle mondiale ;
- b. élaboration d'un cadre réglementaire qui sous-tend la mise en œuvre d'un programme spatial africain et veille à ce que l'Afrique soit un utilisateur responsable et pacifique de l'espace extra-atmosphérique.

Cette politique souligne que l'Afrique doit développer ses capacités dans la pléiade de programmes suivants : systèmes d'observation de la Terre, applications de navigation et de localisation et systèmes de communication, car les produits et services dérivés de l'espace sont déterminants pour le développement économique du continent. La politique stipule également que l'espace représente une opportunité unique de coopération pour l'utilisation et le partage d'infrastructures et de données permettant d'assurer la gestion proactive des épidémies, des ressources naturelles et de l'environnement, pour la gestion des catastrophes naturelles, les prévisions météorologiques, les mesures d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques, l'agriculture et la sécurité alimentaire, les missions de maintien de la paix et la résolution des conflits. La communication par satellite est reconnue comme une technologie clé qui pourrait permettre aux pays en développement de participer à la mise en place d'une infrastructure mondiale de l'information. En outre, la radiodiffusion télévisée par satellite est considérée comme une autre application importante de la technologie spatiale qui contribuera à améliorer l'accès à l'information et à faire entendre la voix de l'Afrique dans le monde entier.

Pour atteindre l'objectif de coordination de l'arène spatiale africaine, les actions suivantes devraient être mises en œuvre entre autres :

- i) **réglementer les activités spatiales** - un environnement réglementaire devra être mis en place afin de permettre aux entités industrielles d'accéder aux technologies spatiales et de promouvoir la participation du secteur privé commercial africain dans les activités spatiales. Ce cadre devra être développé et mis en œuvre pour assurer le respect effectif des traités et conventions internationaux avec les niveaux de transparence nécessaires ;
- ii) **sécuriser l'environnement spatial pour l'utilisation par l'Afrique** - l'une des actions primordiales en faveur des activités spatiales continentales consiste à s'assurer que le spectre radioélectrique, les emplacements orbitaux, les zones calmes pour la radioastronomie et d'autres ressources et droits sont disponibles pour les activités spatiales continentales et nationales actuelles et futures en Afrique. La représentation au niveau des organismes internationaux tels que l'Union internationale des télécommunications sera importante.

L'Union Africaine a souligné que l'harmonisation des politiques, des cadres législatifs et réglementaires des TIC est une condition préalable à la création d'un marché unique numérique en Afrique. L'internet et les infrastructures numériques sont des éléments essentiels pour le développement de l'écosystème numérique en Afrique. La Commission de l'Union Africaine a élaboré la Stratégie de Transformation Numérique pour l'Afrique (DTSA) qui a été approuvée par les ministres en charge des TIC en octobre 2019 et adoptée le 9 février 2020 par le Sommet des Chefs d'Etats de l'UA. Cette stratégie a pour objectif global d'exploiter les technologies et l'innovation numériques pour transformer les sociétés et les économies africaines afin de promouvoir l'intégration de l'Afrique, générer une croissance économique inclusive, stimuler la création d'emplois, éliminer la fracture numérique et éradiquer la pauvreté pour garantir les avantages de la révolution numérique pour le développement socio-économique du continent et assurer l'appropriation des outils modernes de gestion numérique. Le document de stratégie regroupe les

différents piliers sur lesquels repose l'économie numérique, notamment les infrastructures numériques, l'environnement, les politiques et les réglementations propices, les plateformes numériques, les services financiers numériques, les compétences numériques, les capacités humaines, l'innovation numérique et l'entrepreneuriat, ainsi que des initiatives dans des secteurs verticaux clés tels que la gouvernance, l'éducation, la santé, l'agriculture, l'industrie, le commerce et les services financiers. La stratégie comprend une feuille de route et un plan d'action pour sa mise en œuvre.

Pour l'étude actuelle, il est utile de souligner les aspects suivants de la DTSA qui sont d'une importance particulière :

- dans le cadre du pilier fondamental « Environnement, politique et réglementation favorables », l'une des actions proposées est l'*établissement de cadres politiques, juridiques et réglementaires harmonisés* comprenant la promotion des mécanismes d'octroi de licences régionales/continentales pour faciliter l'établissement d'opérateurs de réseaux et fournisseurs de services régionaux/continentaux ;
- dans le cadre du pilier fondamental "infrastructures numériques", certaines des actions proposées sont les suivantes :
 - 1) *promouvoir un environnement réglementaire favorable pour des marchés de connectivité régionaux et continentaux compétitifs et harmonisés*, ce qui implique de :
 - i) élaborer un cadre politique et réglementaire qui réorganise l'ensemble des réseaux, services et plates-formes d'infrastructures afin de prendre en charge une connectivité haut débit multicanal qui garantira un accès ubiquitaire, fiable et abordable ;
 - ii) renforcer la capacité des décideurs politiques et des régulateurs à mettre en œuvre des règles harmonisées en matière de télécommunications aux niveaux régional et continental ;
 - iii) favoriser des cadres réglementaires transparents, prévisibles, favorables à l'investissement et à l'innovation ;
 - 2) *promouvoir des mesures qui augmentent l'abordabilité des dispositifs et services à large bande et de la technologie à large bande* qui devraient comprendre de :
 - (i) mettre en œuvre des initiatives pour aider à réduire le prix des appareils et des services ;
 - (ii) adopter une politique et une réglementation appropriées dans des domaines tels que la fiscalité afin de promouvoir le caractère abordable de l'Internet ;
 - (iii) développer des plateformes numériques pour servir les personnes, les entreprises et les organismes gouvernementaux dans tous les aspects de la vie, y compris les soins de santé, l'éducation, le commerce, les transports et les avantages publics.

5.6 Défis pour l'octroi de licences pour les services par satellite en Afrique

Cette section repose sur l'identification de certaines questions de réglementation et de politique générale liées aux satellites qui peuvent affecter les conditions d'octroi des licences en Afrique. Cela va au-delà des aspects qui ont été discutés dans la section 5.3 ci-dessus. Le but recherché est de fournir des informations pratiques qui guideraient de manière constructive les aspects liés à la formulation de réglementations et de politiques efficaces en matière de communications par satellite.

5.6.1 Aspects techniques

a) Questions concernant la coordination des fréquences

L'utilisation de certaines bandes de fréquences par des systèmes satellitaires et d'autres services ou systèmes de radiocommunication peut occasionner des brouillages à certains réseaux terrestres. Les opérateurs de systèmes satellitaires peuvent éviter les brouillages préjudiciables en recourant à diverses techniques (coordination des fréquences, techniques d'atténuation, etc.). Le Règlement des radiocommunications de l'UIT contient les principes de coordination applicables et les dispositions pertinentes pour les systèmes à satellites utilisant des satellites géostationnaires.

Étant donné que les systèmes non géostationnaires fonctionnent à divers angles d'azimut et d'élévation, l'opérateur de passerelle, en coopération avec l'opérateur de réseau à satellite qui est responsable de la coordination de l'ensemble du réseau (passerelle-station spatiale-terminaux d'utilisateurs), doit veiller, par l'intermédiaire du processus de coordination, à ce que les fréquences utilisées ne causent aucun brouillage à d'autres utilisateurs de réseau de radiocommunication, mis à part les niveaux acceptés dans le Règlement des radiocommunications.

La coordination réussie et l'enregistrement des assignations de fréquences de stations spatiales auprès de l'UIT pour les systèmes mondiaux et/ou régionaux à satellites par une administration émettrice de licences d'exploitation n'équivaut nullement à une autorisation de fourniture de service sur le territoire d'un autre État membre de l'UIT. Les administrations délivrant des licences d'exploitation de systèmes ou de stations satellitaires destinés à assurer des services de communications publiques ou privées au moyen de terminaux fixes, mobiles ou transportables, devront, lorsqu'elles émettront ces licences d'exploitation, veiller à faire en sorte que lesdits systèmes et les dites stations ne puissent être utilisés que sur le ou les territoires des administrations ayant autorisé ces services et ces stations conformément aux dispositions pertinentes du Règlement des radiocommunications de l'UIT.

Egalement, un État membre délivrant une autorisation ou une licence d'exploitation à un réseau satellitaire ou à une station spatiale pour la fourniture des services sur son territoire doit faire en sorte qu'elle soit établie et gérée de manière à ne pas occasionner de brouillages préjudiciables aux services de radiocommunication d'autres États membres et qui fonctionnent conformément aux dispositions du Règlement des radiocommunications. En outre, lorsque ces installations participent au service de correspondance publique ou à d'autres services régis par la réglementation en vigueur, elles doivent, en général, se conformer aux dispositions réglementaires relatives à l'exploitation de ces services.¹⁹

Par ailleurs, les divers opérateurs de réseaux à satellite devront collaborer entre eux et coordonner leurs réseaux sur la base des dispositions pertinentes du Règlement des radiocommunications de l'UIT afin d'assurer l'utilisation équitable des bandes de fréquences assignées aux services, ce qui permet de préserver la qualité des produits proposés et de favoriser la concurrence.

b) Accès aux données de trafic

En application de la législation nationale applicable du pays où les services par satellite ont été autorisés, les opérateurs de systèmes par satellite ou les fournisseurs de services devraient fournir aux administrations et/ou autorités compétentes, de façon confidentielle, et dans une période de temps raisonnable à toute instance nationale autorisée qui en fait la demande, les données

¹⁹ Voir aussi § 1 de l'article 6 de la Constitution de l'UIT (n° 37). Voir aussi le § 1 de l'article 45 (numéro 197) et le § 3 de l'article 48 (numéro 204) de la Constitution de l'UIT

convenues relatives au trafic satellitaire émanant du territoire du pays en question ou acheminées en transit sur ce territoire ; ces mêmes entités sont également tenues de prêter leur concours dans toute mesure ayant pour objet d'identifier les flux de trafic non autorisés.

c) Utilisations et utilisateurs de terminaux non autorisés

Les opérateurs de systèmes satellitaires devraient prendre les mesures nécessaires dès la conception de leur système de sorte à régler le problème des utilisations et des utilisateurs non autorisés. Par exemple, certains des systèmes non-OSG peuvent localiser les abonnés et donc interdire leur accès au système sur les territoires où le service n'a pas été autorisé.

En particulier, les conditions régissant l'importation temporaire, l'utilisation et le transport des terminaux dits en visite devront notamment être compatibles avec la réglementation nationale. Par exemple, ce processus pourrait être facilité par la mise en œuvre du Mémorandum d'accord GMPCS (GMPCS-MoU) et de ses arrangements.

d) Normes et interopérabilité

Les opérateurs de systèmes satellitaires devraient travailler ensemble et avec l'UIT pour définir des spécifications propres à assurer le respect des critères techniques essentiels. Les opérateurs de satellites devraient s'efforcer d'assurer l'interopérabilité des divers systèmes.

e) Numérotation et acheminement

L'UIT attribue des codes internationaux de numérotation pour les pays, les zones géographiques et les services mondiaux. Afin de faciliter la mise en œuvre des réseaux GMPCS, l'UIT a attribué l'indicatif de pays "881" aux systèmes mobiles mondiaux par satellite (GMSS). Cet indicatif est commun à plusieurs opérateurs exploitant des systèmes satellitaires dans le cadre du GMSS, opérateurs qui sont identifiés par le chiffre qui suit l'indicatif "881". Grâce, entre autres, à ce système de numérotage, un numéro unique permet de joindre les abonnés GMPCS partout dans le monde. Dans certains cas, c'est leur numéro de téléphone cellulaire national qui permet de joindre les abonnés aux réseaux hertziens de Terre.

f) Confidentialité & sécurité

La sécurisation des réseaux satellitaires est une activité complexe compte tenu de la nature et de l'étendue de l'écosystème satellitaire. Par conséquent, le défi consiste à s'assurer que l'ensemble de l'écosystème dispose de la bonne politique de sécurité pour protéger les utilisateurs contre la gamme d'attaques qui sont omniprésentes dans l'environnement actuel. L'utilisateur d'un terminal satellitaire, notamment d'un terminal mobile satellitaire, doit être protégé contre tout risque d'interception et d'écoute ainsi que contre les tentatives d'accès non autorisé aux informations transportées par le moyen de communication qu'il utilise, conformément aux législations nationales. Les opérateurs de systèmes satellitaires doivent fournir les capacités nécessaires pour assurer la sécurité des communications. En particulier, ils doivent s'efforcer de protéger les utilisateurs de terminaux satellitaires contre les risques de fraude. L'UIT-T a étudié des méthodes ayant pour objet de protéger la confidentialité.

De nombreux systèmes à satellites ont pris des mesures, telles que la mise en œuvre d'un processus complexe d'authentification pour réduire au minimum les risques de fraude et pour protéger les abonnés de toute tentative visant à usurper leur identité. Dans le cas de nombreux systèmes satellitaires, la protection de la vie privée et l'assurance contre la diffusion non autorisée de données relatives à un abonné particulier sont de niveau égal à celles qui existent pour les réseaux mobiles terrestres. La protection des données d'utilisateur fait partie intégrante de la conception de certains

systèmes satellitaires. Une méthode utilisée pour protéger l'identité de l'utilisateur est d'avoir recours à une identité temporaire, ce qui empêche d'associer les données interceptées à un abonné précis. D'autres méthodes peuvent également être utilisées pour protéger les données d'utilisateur.

g) Homologation et marquage des terminaux

Il est essentiel, pour le bon fonctionnement des systèmes satellitaires, que les terminaux soient homologués, identifiés et autorisés.

Pour les systèmes GMPCS, l'homologation et le marquage des terminaux seront grandement facilités si les régulateurs nationaux, en collaboration avec les autres parties fournissant des services GMPCS, mettent en pratique les articles et dispositions correspondants du Mémorandum d'accord GMPCS.

5.6.2 Aspects opérationnels

a) Partage des recettes

L'une des clés du succès de l'exploitation des systèmes satellitaires résidera dans la capacité des parties prenantes à convenir d'un partage équitable des recettes entre les parties intéressées. Par ailleurs, ces parties doivent s'efforcer de maintenir leurs tarifs à un niveau aussi faible que possible dans l'intérêt de l'utilisateur final. Le coût d'établissement d'une communication via le satellite dépend du mode d'acheminement de cette communication, et donc de l'architecture du réseau. En fonction de cette architecture et des relations commerciales, les recettes peuvent être partagées, par exemple, entre les entités suivantes : les pouvoirs publics, l'opérateur de système à satellites, l'opérateur du RTPC, l'opérateur de passerelle et le ou les fournisseurs de services locaux.

b) Prestations de services sur le plan local

En règle générale, les services satellitaires devraient être assurés dans un pays par une entité juridique commerciale établie dans ce pays conformément à sa législation. L'accord d'exploitation conclu entre un opérateur de système satellitaire et un fournisseur de services doit respecter la réglementation nationale relative à l'utilisation des terminaux de ce système utilisés par les visiteurs.

c) Tarifs et conditions techniques d'interconnexion

La plupart des systèmes satellitaires ne prévoit aucune restriction technique ou d'exploitation susceptible d'empêcher l'interconnexion. L'interconnexion des systèmes non-OSG et OSG du SMS aux réseaux de télécommunications publics commutés (RTPC) et aux réseaux mobiles terrestres publics (PLMN) permet à leurs usagers de communiquer depuis leurs terminaux mobiles avec les usagers RTPC/PLMN et inversement. La typologie des appels pour les systèmes à satellites du SMS est telle que la plus grande partie des appels ont pour origine ou pour aboutissement le RTPC/PLMN, ou pour une très petite partie d'entre eux, un système à satellites. Par conséquent, le RTPC/PLMN joue donc un rôle important dans l'acheminement et l'aboutissement du trafic. Les systèmes non-OSG dépendent, d'une part du RTPC/PLMN pour relier les abonnés aux stations terriennes passerelles et, d'autre part, de ces dernières pour relier ces usagers aux réseaux de données, par exemple à Internet.

En général, les opérateurs de systèmes satellitaires devront collaborer avec les différents opérateurs du RTPC/PLMN pour définir comment acheminer correctement les communications entre le RTPC/PLMN et les systèmes à satellites et pour les facturer en conséquence. Par ailleurs, les

opérateurs du RTPC/PLMN doivent collaborer avec les différents fournisseurs et opérateurs de services par satellite afin d'élaborer des accords d'interconnexion, qui varieront en fonction de la conception des différents systèmes et de l'emplacement de leurs passerelles.

Les systèmes non-OSG à large bande sont conçus pour prolonger en continu les réseaux terrestres. Ils s'interconnectent au RTPC et au réseau central de données (PSDN) pour constituer le « dernier kilomètre » de la liaison d'accès, dont le coût est de loin l'élément le plus important du coût d'installation du réseau. Les opérateurs de passerelles satellitaires doivent, conformément aux réglementations nationales, négocier des accords sur les tarifs et les conditions techniques d'interconnexion ainsi que des accords de transit avec les opérateurs du RTPC/PLMN. Toutes les parties concernées doivent s'efforcer de maintenir leurs composantes de coût au niveau le plus bas possible, notamment en ce qui concerne l'utilisation grand public des services par satellite.

d) Utilisation des services par satellite sur le plan national

Même si les services par satellite peuvent être disponibles partout et à tout moment, les éléments du coût diffèrent différentes selon les architectures de système. Il se peut que l'identification et la facturation des communications nécessitent la conclusion d'accords techniques et/ou d'exploitation pour faire baisser ces coûts.

e) Frais prélevés par l'Etat

Dans les pays où les pouvoirs publics soumettent à des taxes les fournisseurs nationaux de services par satellite, il est à prévoir que, le cas échéant, les abonnés mobiles aux réseaux à satellite en déplacement dans ce pays devront s'acquitter de taxes analogues par le biais de leur(s) fournisseur(s) de services par satellite, conformément aux principes d'équité, de transparence et de non-discrimination et aux procédures de comptabilité internationale décrites ci-après. En particulier, le cas échéant, le régulateur peut analyser les éventuelles taxes perçues par l'Etat afin de garantir une concurrence loyale entre les différents systèmes exploités dans le pays.

f) Procédures de comptabilité internationale

La comptabilité entre fournisseurs de services d'un même système à satellites sera établie par le biais de négociations commerciales habituelles entre les parties intéressées. Les opérateurs de systèmes satellitaires fourniront à leurs prestataires de services les données de trafic sur la base desquelles ces prestataires factureront leurs clients. L'opérateur de système satellitaire devrait fournir, tant aux prestataires de services du pays de rattachement qu'à celui du pays visité, des données de trafic relatives aux terminaux transportés. L'application de la méthode d'échange des comptes décrite dans le Règlement des télécommunications internationales de l'UIT peut être améliorée puisque les données de trafic sont collectées exclusivement par l'opérateur de système à satellites.

L'opérateur de système satellitaire devrait fournir simultanément des données de trafic concernant les terminaux utilisés par les visiteurs au fournisseur de services du pays de rattachement et à celui du pays visité. Ainsi, le premier pourra facturer, s'il y a lieu, à son abonné les taxes prélevées par l'Etat, tandis que le second pourra en demander le remboursement auprès de son homologue du pays de rattachement.

g) Prix abordables

Pour qu'un service de télécommunication satisfasse efficacement les besoins d'un pays, la question du tarif appliqué à l'utilisateur final est évidemment importante. Pour les voyageurs d'affaires qui voyagent dans leur pays et à l'étranger, la commodité et l'avantage qu'ils trouvent à pouvoir

communiquer ou être joints pour ainsi dire partout définiront le seuil tarifaire acceptable pour ce segment de marché. L'intérêt des systèmes satellitaires non téléphoniques et non mobiles réside dans la facilité et la rentabilité de la "construction" de l'emplacement du terminal à des endroits non desservis ou mal desservis. Le prix que le marché est prêt à payer pour ces services peut varier d'un pays à l'autre et d'un secteur à l'autre.

Par prix abordables, on entend prix que l'on considère comme étant à un niveau susceptible d'assurer l'utilisation la plus large possible des services dans le pays concerné. Dans un contexte non concurrentiel, l'organisme de régulation national peut jouer un rôle important en fixant le niveau des frais de service (tarifs). Par contre, en concurrence, la tendance est de laisser les mécanismes du marché de déterminer le montant de la tarification. Il semble évident qu'un certain nombre de coûts, tels que les coûts d'interconnexion - qui sont extérieures au système satellitaire proprement dit - peuvent influencer sur le prix payable par l'utilisateur final. Les régulateurs devraient s'efforcer de prendre des décisions réglementaires adaptées concernant les coûts d'interconnexion, les redevances prélevées par l'Etat et le cas échéant, les frais de transit, afin de permettre aux fournisseurs de services par satellite d'offrir des prix abordables.

La signification de l'expression « prix abordables » est également relative, en fonction du revenu de chacun, surtout s'il n'a pas accès à d'autres services de télécommunications. Les clients doivent pouvoir choisir la technologie ou le système les mieux adaptés et les meilleurs marchés pour obtenir des prix abordables. Dans ce contexte, l'autorisation de la concurrence entre systèmes satellitaires permettra d'atteindre cet objectif.

h) Participation au capital

La participation à l'exploitation des systèmes à satellites présente un intérêt tant pour les décideurs que pour la communauté économique en Afrique. Les organismes locaux et nationaux en Afrique peuvent bénéficier d'une implication dans la prestation des services satellitaires grâce à l'acquisition de parts dans :

- (i) l'entité qui fournit le système à satellites ;
- (ii) les fournisseurs de services locaux ;
- (iii) les passerelles et les installations associées ;
- (iv) les canaux de distribution pour les terminaux.

Les opérateurs de satellite devraient être ouverts à une participation des entités nationales (locales), y compris sous forme de propriété de certaines composantes de leurs systèmes, par le biais d'investissements en partenariat ou par celui de l'achat de titres cotés en bourse. Cependant, il devrait également être clair que, même sans engager de capitaux ou sans prendre de participation dans le segment spatial, des pays ou économies pourraient ainsi participer à presque tous les systèmes et donc en retirer les avantages y afférents. Les options offertes aux opérateurs nationaux varieront en fonction de la taille, de la situation économique et de la politique de chaque pays.

i) Transfert de compétences

Le transfert de compétences en matière de techniques et de gestion est une question importante pour la plupart des pays d'Afrique. Selon les conditions locales, des programmes de transfert de compétences peuvent être élaborés entre l'opérateur de satellite et les pouvoirs publics.

Le transfert de compétences aux fournisseurs de services nationaux est dans l'intérêt général des opérateurs de systèmes satellitaires. Le transfert de compétences en matière de techniques et de gestion applicables aux systèmes satellitaires est à la fois souhaitable et nécessaire pour un pays. Les entités satellitaires doivent s'engager, dans le cadre de la mise en service de leurs systèmes dans

un pays, à effectuer ces transferts. Ces transferts peuvent porter par exemple sur l'ingénierie, la maintenance, l'exploitation, la commercialisation et la facturation. Les opérateurs de satellite devraient adopter des voies et moyens pour transférer les compétences efficacement et à meilleur coût.

5.6.3 Aspects de réglementation

a) Service universel et accès universel

L'accès universel et le service universel sont des préoccupations essentielles et des besoins fondamentaux pour la plupart des pays d'Afrique. L'organisme de régulation devrait en particulier se demander quelles méthodes permettent d'assurer juridiquement la mise en œuvre des obligations de service universel et à quels services elles s'appliquent, par exemple au service téléphonique de base.

Les gouvernements peuvent prendre deux types d'actions pour assurer le service universel. La première consiste à fixer des objectifs de service universel dans le cadre des plans d'amélioration des télécommunications, et la seconde consiste à imposer aux opérateurs de télécommunications des obligations légales de fournir ou de financer le service universel. Quelle que soit la manière dont le service universel est financé, il doit y avoir de la transparence.

b) Faire respecter la conformité

Tous les opérateurs risquent des amendes, la suspension ou l'annulation de leurs licences et la confiscation de leurs équipements s'il est découvert qu'ils opèrent sans licence, qu'ils soient dans un pays africain ou ailleurs dans le monde. La plupart des pays éprouvent quelques problèmes à mettre en application les lois, les réglementations et les conditions d'octroi de licences dans le secteur des télécommunications, y compris les réglementations en matière de télécommunications par satellite. Afin d'optimiser la mise en conformité, les lois et réglementations devraient être élaborées en tenant compte des caractéristiques fondamentales propres aux entreprises du marché.

A l'instar des entreprises modernes, les fournisseurs de services de télécommunications par satellite et autres sont peu enclins à prendre des risques. Les entreprises commerciales recherchent avant tout la prévisibilité et la rationalité. Reconnaisant ces principes de base, les pays élaborent de plus en plus des lois et des réglementations applicables au secteur des télécommunications par satellite (ainsi que pour tous les autres secteurs commerciaux) qui sont impartiales (non discriminatoires), facilement compréhensibles (transparentes) et grandement prévisibles. Ces lois et réglementations doivent par ailleurs interdire les actions arbitraires et discriminatoires. Par exemple, tous les fournisseurs modernes de services de télécommunications devraient être disposés à payer une redevance de licence annuelle pour fournir des services de télécommunications par satellite dans un pays, tant que la redevance reste raisonnable et cohérente d'année en année.

Les entreprises modernes refusent d'investir dans des pays dénués de structures réglementaires objectives, transparentes et prévisibles. Les administrations constatent que la façon la plus efficace de décourager le développement des entreprises « en marge », prêtes à fournir des services non conformes aux lois et aux réglementations nationales, consiste pour les gouvernements à instaurer des conditions légales et réglementaires favorisant les entreprises modernes.

S'ils en le choix, les consommateurs, en particulier les clients professionnels, se procureront les services auprès des entreprises modernes et non auprès des entreprises « en marge ». Par ailleurs,

les entreprises modernes sont souvent prêtes à aider le gouvernement dans ses efforts de réglementation, voire à «contrôler» les acteurs d'un secteur industriel pour contribuer à faire disparaître la concurrence déloyale sur le marché. En conséquence, la meilleure façon qu'ont trouvée les administrations pour assurer la conformité avec les lois, les réglementations et les conditions d'octroi de licences consiste donc à renforcer les liens entre ces entreprises modernes, en adoptant et en utilisant des lois, des réglementations et des conditions d'octroi de licences objectives, transparentes et prévisibles.

c) Redevances et tarifs

Les redevances perçues sur les licences requises sont inévitablement répercutées sur le coût des services satellitaires aussi bien au niveau de la clientèle locale qu'au niveau de la clientèle internationale. En conséquence, les décisions de politique afférentes aux redevances de licence d'utilisation des fréquences des terminaux, à la fourniture du service, au financement d'un service universel ou à toute autre redevance ou taxe doivent être soigneusement pesées si l'on veut éviter toute conséquence potentiellement néfaste.

Dans un contexte d'activité commerciale ou de concurrence entre entités nouvelles sur le marché et libres de mettre au point ou de proposer de nouveaux services, on obtient automatiquement des tarifs (prix à la consommation) convenablement équilibrés et définis en fonction des prix de revient (coûts). En tant qu'entités commerciales privées, les opérateurs de systèmes satellitaires et les fournisseurs de services, en tout état de cause, fixent en général leurs barèmes en fonction des prix de revient et compte tenu de la concurrence sur le marché. En revanche, des tarifs abordables sont nécessaires pour parvenir aux objectifs d'universalité du service. Pour être en mesure de fournir des services à des tarifs abordables dans le cadre de l'objectif d'universalité du service, certains fournisseurs de services satellitaires peuvent moduler leurs offres tarifaires de façon plus ou moins spécifique, compte tenu de divers éléments (communications locales ou internationales, communications mobiles à partir de portables, installations téléphoniques fixes de village ou communautaires). L'une des solutions au problème pourrait consister à appliquer une tarification spéciale aux communications locales, à l'intérieur d'un pays (lorsque, par sa conception, le système ne prévoit pas de passerelles locales dans chaque pays, les coûts des communications locales devront tenir compte des accords d'acheminement) ou pour les centres communautaires de télécommunications. Au bout du compte, les redevances perçues sur l'octroi des licences nécessaires seront inévitablement répercutées sous forme d'une augmentation des tarifs supportée aussi bien par les utilisateurs locaux que par la clientèle internationale.

d) Coopération aux niveaux mondial et régional

La coopération aux niveaux mondial et régional est utile, voire nécessaire, entre autres dans les domaines suivants :

- (i) homologation des terminaux de satellite ;
- (ii) partage d'une passerelle satellitaire avec un pays limitrophe ;
- (iii) formation professionnelle et transfert de compétences relatives au secteur des satellites.

Dans la plupart des sous-régions en Afrique, on compte une ou plusieurs organisations travaillant au développement des télécommunications. Elles accomplissent un travail utile et doivent poursuivre leurs efforts visant à aider les régulateurs nationaux, les opérateurs de satellite et les fournisseurs de services dans le continent et ses sous-régions. La coopération entre les pays de la région Afrique et ses sous-régions est envisageable dans plusieurs cas, par exemple pour l'homologation des terminaux de satellite, pour l'utilisation en partage d'une passerelle, pour l'enseignement et la formation professionnelle, etc.

5.7 Études de cas aux niveaux national et sous régional en Afrique

Cette section décrit les régimes d'octroi de licences pour les services par satellite instaurés dans quatre pays africains (Nigéria, Égypte, Botswana, Cameroun) ainsi que dans la sous-région de l'Afrique de l'Est.

5.7.1 Régime d'octroi de licences pour les télécommunications par satellite au Nigeria

La Nigeria Communications Commission (NCC) a publié une directive sur les communications commerciales par satellite qui réglementent la fourniture et l'utilisation de tous les services et réseaux de communications par satellite sur l'ensemble ou une partie du territoire du Nigeria ou sur des navires ou des aéronefs immatriculés au Nigeria. Outre la délivrance de licences pour le segment spatial, le respect des exigences en matière d'autorisation pour les fournisseurs de services par satellite et de délivrance de licences individuelles pour les stations terriennes sont obligatoires avant l'installation ou l'utilisation de tout équipement terrien de satellite.

Autorisation pour les opérateurs de satellite du segment spatial

S'il dispose d'une licence délivrée par une administration étrangère, un opérateur de satellite du segment spatial peut, de sa propre initiative, demander l'autorisation auprès de la NCC afin d'utiliser ce segment spatial pour fournir des services au Nigeria. Après l'autorisation de la NCC, l'opérateur est éligible pour fournir les services sur le territoire du Nigeria et le nom de ce satellite est inclus dans la liste des stations spatiales autorisées tenue par la NCC.

L'opérateur doit également :

- a) obtenir un permis après présentation d'une demande d'autorisation de droits d'atterrissage ;
- b) s'assurer que toute personne fournissant des services en utilisant son segment spatial est titulaire d'une licence délivrée par la NCC ;
- c) maintenir une base de données de tous les fournisseurs de services et soumettre un rapport y relatif à la NCC sur sa demande ;
- d) soumettre des renseignements techniques sur la station spatiale, indiquant ses utilisations possibles, les paramètres orbitaux, les bandes de fréquences et les zones géographiques à couvrir (empreinte) et toute autre donnée pertinente ;
- e) veiller à ce que la densité de puissance surfacique de ces émissions de signaux se situent dans les limites spécifiées par l'UIT lorsque la bande de fréquences en question est utilisée en partage avec des services terrestres.

Une autorisation unique est délivrée pour un satellite hybride. Cependant, cette autorisation sera délivrée avec des conditions différentes pour chaque bande, par exemple en bande C, L, Ku, Ka, étant donné que les conditions d'exploitation peuvent varier d'une bande à une autre. La durée de validité d'une autorisation de segment spatial est adossée à la durée de vie utile du satellite en orbite telle qu'indiquée par le demandeur. Le titulaire de licence pour station terrienne doit fournir l'emplacement et les paramètres techniques de son équipement. Les utilisateurs individuels qui sont connectés par l'intermédiaire du représentant local au Nigeria sont exemptés de licence.

Octroi de licences aux stations terriennes

- a. L'octroi de licences pour les stations terriennes, le segment spatial, les terminaux VSAT et les droits d'atterrissage repose sur la disponibilité et conformément à la méthode d'octroi de licences déterminée par la NCC.

- b. Les stations terriennes utilisées spécifiquement dans le pays pour la poursuite, la télécommande et la télémétrie sont exemptées des frais de licence. L'autorisation pour ces stations terriennes est délivrée après réception et vérification de toutes les informations techniques requises.
- c. Toute personne souhaitant établir une station terrienne doit être une personne morale enregistrée pour exercer des activités au Nigéria et obtenir une licence avant de fournir des services. Il est tenu de soumettre des informations techniques simplifiées sur la station terrienne, indiquant ses utilisations possibles, les bandes de fréquences, les paramètres de la station spatiale associée et toute autre donnée pertinente.
- d. Le titulaire de licence doit se conformer aux dispositions de la loi et aux autres conditions et normes légales et réglementaires régissant l'utilisation des satellites.

Station terrienne en mouvement (ESIM)/ microstations terriennes (VSAT)

- a. Toute station ESIM/VSAT, en permanence à bord d'un aéronef, d'un navire ou d'un véhicule mobile terrestre, exploitée au Nigeria doit se conformer aux conditions d'octroi de licences des stations terriennes en plus de toute autre disposition prévue par la directive.
- b. Un fournisseur local de services ESIM/VSAT est autorisée par le biais d'une licence individuelle. La durée de validité de la licence individuelle et de la licence de fréquences pour une station terrienne est de dix (10) ans chacune.
- c. Une station ESIM/VSAT à bord d'un aéronef, d'un navire ou d'un véhicule mobile terrestre ne nécessite aucune licence lorsque la station ESIM/VSAT se trouve dans le ressort territorial du Nigéria pendant une période n'excédant pas six semaines, sous réserve de ce que la station ESIM ait été dûment enregistrée dans son pays de rattachement. Un exploitant de station ESIM/VSAT en visite dont le séjour temporaire est supérieur à six semaines doit en aviser le régulateur et obtenir le permis nécessaire auprès de la NCC. La station ESIM / VSAT en visite ne doit pas occasionner de brouillage à tout système radioélectrique au Nigeria. Une station ESIM/VSAT doit être dotée d'une fonction de contrôle et de surveillance pour garantir un fonctionnement exempt de brouillage.

Terminaux d'utilisateur final

Aucune licence d'exploitation n'est requise pour l'utilisation d'équipements terminaux portables par les utilisateurs finals. Les utilisateurs professionnels disposant de plusieurs terminaux VSAT ou terminaux ESIM connectés à une station maîtresse (hub) d'un titulaire de licence ne sont pas tenus d'obtenir une licence distincte pour chaque station terrienne installée. L'utilisateur d'un terminal portable en visite au Nigeria pour une durée supérieure à six semaines doit informer la NCC de sa présence avec des détails sur le service de connectivité et la période de séjour.

Frais et redevances

La NCC a établi les frais suivants relativement aux licences pour satellite :

- a) il n'y a pas de frais pour les droits d'atterrissage du segment spatial, cependant, l'autorisation doit être valable pour la durée de vie utile du satellite ;
- b) les redevances d'utilisation du spectre pour les stations terriennes enregistrées au Nigéria sont basées sur la valeur économique du spectre.

Homologation

- a. Tous les équipements des stations au sol de satellite et les terminaux portables des utilisateurs finals doivent être homologués par la NCC avant d'être importés ou mis sur le marché au Nigeria. Les fabricants sont autorisés à obtenir une certification générale pour

chaque modèle, après quoi les utilisateurs ne seront pas tenus d'homologuer toute unité de ce modèle achetée.

- b. Cependant, l'obligation d'homologation peut être levée lorsque le demandeur ou le titulaire de licence apporte la preuve à la NCC que la certification de l'UIT concernant ledit équipement a été obtenue en vertu du Mémoire d'accord GMPCS.
- c. Les terminaux portables des utilisateurs finals en visite ou les stations ESIM disposant de certificats d'homologation de leur pays de rattachement sont autorisés en vertu de l'application des accords de reconnaissance mutuelle des certificats d'homologation. Cependant, les terminaux portables des utilisateurs finals et les stations ESIM exploités en permanence au Nigeria doivent être homologués.
- d. La propre déclaration de conformité des fabricants n'est pas acceptée comme alternative à l'exigence d'homologation.

5.7.2 Régime d'octroi de licences pour les services satellitaires en Égypte

La loi égyptienne sur la réglementation des télécommunications, loi n°10 de 2003, est le principal instrument juridique qui définit le rôle du National Telecom Regulatory Authority (NTRA) ainsi que les procédures à suivre et obligations auxquelles sont soumis toute entité souhaitant fournir des services de radiocommunication. En outre, il est interdit d'établir ou d'exploiter des réseaux de télécommunications sans avoir obtenu au préalable une licence de la NTRA.

La NTRA prévoit que les opérateurs de satellites étrangers dont les stations spatiales ont été coordonnées et notifiées par l'intermédiaire de l'UIT doivent obtenir une licence de la NTRA pour fournir des services en Égypte. Les émissions en direction et en provenance de satellites à partir du territoire égyptien doivent respecter le régime d'autorisation défini pour chaque type service :

- a. pour les stations VSAT, l'opérateur de satellite doit passer par l'intermédiaire d'un fournisseur de services égyptien ;
- b. pour d'autres services tels que les stations ESV et les stations ESIM, l'opérateur de satellite doit disposer d'une licence délivrée par la NTRA ;
- c. pour les services GMPCS, l'opérateur de satellite doit obtenir une licence et fournir les services par l'intermédiaire de l'un des fournisseurs de services égyptiens ;
- d. l'Égypte a des dispositions relatives à l'octroi de licences globales ou catégorielles pour les terminaux VSAT bidirectionnels, les terminaux du AMSS, les terminaux GMPCS et les terminaux ESIM ;
- e. Pour l'Internet des objets (IoT), l'opérateur de satellite doit obtenir une licence et fournir le service par l'intermédiaire de l'un des fournisseurs de services égyptiens.

En outre, la NTRA a publié un cadre réglementaire pour les services IoT qui comprend des conditions de fourniture des services via un système satellitaire. Ces informations peuvent être trouvées à partir du lien suivant : <https://www.tra.gov.eg/wp-content/uploads/2022/03/IoT-Framework-Fr.pdf>

L'homologation des terminaux et l'enregistrement des équipements sont requis. La NTRA accepte des certificats d'homologation délivrés par un certain nombre de laboratoires à travers le monde. La liste de ces entités peut être obtenue en suivant le lien : <https://tra.gov.eg/en/regulation/type-approval/Pages/Accredited-Bodies.aspx>.

Les conditions requises pour obtenir une licence sont les suivantes :

- a. l'entreprise doit avoir une expérience antérieure pertinente dans le domaine de la fourniture de services spatiaux envisagés ;

- b. l'entreprise doit disposer d'une capacité financière et d'une solvabilité suffisantes pour mettre en œuvre l'ensemble des modalités, conditions et obligations énoncées dans les licences ;
- c. l'entreprise devra avoir conclu un contrat avec l'opérateur de téléphonie mobile avec lequel elle envisage de travailler (ou elle doit présenter un accord écrit de l'opérateur pour travailler avec l'entreprise requérante de la licence).

Les renseignements à fournir dans le cadre de la demande de licence sont les suivants :

- a) informations détaillées sur l'entreprise (notamment): (noms des actionnaires et pourcentage de leur parts, adresse de l'entreprise, personne habilitée, téléphone, fax, etc.) ;
- b) expérience antérieure de l'entreprise :
 - (i) profil de l'entreprise ;
 - (ii) structure organisationnelle de l'entreprise et noms des actionnaires ainsi que la répartition des parts pour les actions ;
 - (iii) expérience antérieure de l'entreprise sur le marché égyptien ;
 - (iv) expérience de l'entreprise dans le domaine de la fourniture du service spatial demandé ;
 - (v) expérience de l'entreprise en gestion de projet;
- c) situation financière de l'entreprise :
 - (i) capacité financière de l'entreprise;
 - (ii) états financiers approuvés des trois dernières années ;
 - (iii) modes de financement de l'entreprise (passés et présents) ;
- d) plan technique de l'entreprise pour fournir le service spatial demandé:
 - (i) plan de l'entreprise pour mettre en œuvre le projet ;
 - (ii) solutions techniques d'intervention d'urgence ;
 - (iii) solutions techniques de sécurisation des appareils et équipements du requérant et des services dans le cadre de cette licence ;
 - (iv) accord de niveaux de service (SLA) proposé avec l'opérateur de segment spatial ;
 - (v) contrat ou projet de contrat à conclure entre le requérant et l'opérateur de segment spatial ;
 - (vi) plan marketing du requérant pour fournir les services :
 - taille du marché sur lequel le soumissionnaire fournira les services, et les parts de marché de ses concurrents ;
 - taille du marché qui devrait être conquis par le requérant ;
 - plans stratégiques de commercialisation ;
 - clients potentiels ;
 - (vii) plan financier du requérant pour la fourniture du service spatial demandé :
 - plan tarifaire ;
 - coûts prévus ;
 - modalités de financement et valeurs du projet ;
 - revenus attendus.

Les obligations d'un titulaire de licence relative aux services spatiaux sont exposée ci-après.

1. Le titulaire de licence doit se conformer à toutes les lois, réglementations et décisions en vigueur en Égypte, notamment la loi n°10/2003 sur la réglementation des télécommunications.
2. Le titulaire de licence doit fournir les services autorisés conformément aux termes et conditions de la licence dans toute l'Égypte et les fournir à chaque client qui en fait la demande.

3. Le titulaire de licence doit se conformer au cadre réglementaire édicté par la NTRA et fournir en temps opportun tous les renseignements requis par la NTRA pour remplir ses obligations, y compris des informations précises relatives aux systèmes, opérations et abonnés du réseau, telles que l'emplacement, la puissance d'émission, etc. et toute autre information sollicitée par la NTRA.
4. Le titulaire de licence doit s'assurer qu'aucun service n'est fourni ou connecté à son réseau sans une licence ou une autorisation délivrée par la NTRA.
5. Le titulaire de licence doit conclure un accord d'interconnexion avec Telecom Egypt ou tout autre titulaire de licence autorisé à fournir des services de téléphonie fixe à condition que l'accord comprenne les informations relatives aux systèmes et bases de comptabilité financière encadrant l'échange de trafic entre eux et toute autre question d'interopérabilité, et qu'il soit soumis à l'approbation préalable du régulateur avant sa signature par les parties.
6. Le titulaire de licence doit respecter les termes et clauses de la licence ainsi que les résolutions administratives émises par la NTRA concernant la mise en œuvre par l'entreprise de ses obligations décrites dans la licence.
7. Le titulaire de licence doit se conformer aux normes et protocoles internationalement reconnus, y compris les protocoles relatifs aux exigences en matière environnementale et sanitaire pour la fourniture des services par satellite conformément à toutes les normes et spécifications.
8. Le titulaire de licence doit se conformer aux normes et spécifications techniques et au Tableau national d'attribution des bandes de fréquences connexes, tels qu'élaborés par la NTRA, en plus des recommandations de l'UIT concernant les services spatiaux.
9. Le titulaire de licence doit obtenir toutes les licences et approbations administratives nécessaires auprès des autres autorités officielles.
10. Le titulaire de licence doit fournir ses services sans discrimination pour quelque raison que ce soit. Il n'est pas autorisé à s'abstenir de fournir le service sans donner de raisons valables, sujettes au pouvoir discrétionnaire d'appréciation du régulateur.
11. Le titulaire de licence doit informer la NTRA de toute modification prévue de l'activité autorisée (changement d'orbite, changement de propriétaire, remplacement de la station spatiale) et demander son approbation avant de procéder à la modification envisagée.
12. Les données relatives aux satellites pertinentes doivent avoir été soumises auprès de l'UIT conformément aux procédures qu'elle a établies.
13. Le requérant doit décrire avec le projet, notamment :
 - (i) liste des fréquences demandées et quantité de spectre demandée dans chaque bande ;
 - (ii) emplacement orbital demandé ;
 - (iii) pour les systèmes OSG, indiquer la position orbitale ;
 - (iv) pour les systèmes non-OSG, le type d'orbite (par exemple LEO, MEO, HEO) ;
 - (v) nom commercial du satellite proposé ;
 - (vi) service de radiocommunication (par exemple SFS, SRS, SMS, SETS, etc.) ;
 - (vii) nature des services à fournir aux utilisateurs finaux (par exemple, Internet haut débit, télévision directe à domicile) ;
 - (viii) zone de service prévue ;
 - (ix) cartes de couverture et diagrammes de faisceaux ;
 - (x) capacité globale du satellite exprimée en (MHz) ;
 - (xi) date de mise en service proposée, le cas échéant ;
 - (xii) emplacement des stations terrestres (par exemple passerelles, stations terriennes).

Le non-respect des conditions de licence peut entraîner le retrait de l'approbation ou la révocation d'une licence.

5.7.3 Régime d'octroi de licences pour les services par satellite au Botswana

La Loi de 2012 sur la Communications Regulatory Authority et la Stratégie de gestion du spectre révisée en 2018 constituent le cadre de réglementation des communications par satellite au Botswana. Les émissions des satellites exploités par des pays étrangers sont réglementées conformément au Règlement des radiocommunications de l'UIT et à ses appendices pertinents tels que AP30, AP30A et AP30B.

Les opérateurs de satellite doivent avoir une présence commerciale ou légale dans le pays selon que le Botswana a autorisé ou non un opérateur de satellite donné à inclure son territoire dans la zone de service du satellite lors du processus de coordination. Si le Botswana accepte d'être inclus dans la zone de service du satellite, le service sera protégé. Par conséquent, l'opérateur doit avoir un contrat avec une entreprise titulaire de licence locale ou alors l'opérateur devra lui-même avoir une présence locale dans le pays pour fournir les services. Des dispositions relatives à l'octroi de licences globales ou catégorielles concernant les terminaux VSAT bidirectionnels et les terminaux ESIM existent. L'homologation des terminaux et l'enregistrement des équipements sont requis. L'homologation est basée sur les certificats d'homologation établis par des laboratoires agréés dans de nombreux pays européens.

5.7.4 Régime d'octroi des licences pour les services par satellite au Cameroun

La réglementation a défini deux régimes d'autorisation pour l'établissement et l'exploitation des réseaux radioélectriques : l'autorisation et la déclaration. En général, l'utilisation des stations terriennes est soumise à autorisation préalable. Cette autorisation peut être soit une concession pour l'établissement et l'exploitation d'un réseau de communications électroniques ouvert au public à couverture nationale, soit une licence d'établissement et d'exploitation d'un réseau à couverture locale ou régionale. Pour fournir des services de communications électroniques à l'aide de terminaux de systèmes mobiles mondiaux de communications personnelles par satellite (GMPCS), une déclaration auprès de l'autorité de régulation est requise. Outre l'autorisation susmentionnée, l'utilisation des équipements radioélectriques est soumise à l'obtention préalable d'une assignation de fréquences auprès du régulateur.

Les opérateurs de télévision par satellite sont soumis à un régime d'autorisation pour l'exercice des activités audiovisuelles. Les opérateurs étrangers de télévision par satellite souhaitant offrir des services audiovisuels commerciaux sont tenus de créer des sociétés locales.

Les microstations terriennes et les petites stations terriennes doivent être raccordées à une station hub installée au Cameroun, sauf dérogation expresse délivrée au cas par cas par l'administration en charge des télécommunications.

Le régulateur délivre une assignation de fréquences pour le fonctionnement de tout type de station de radiocommunication par satellite. Cela comprend les stations terriennes, les stations de télémétrie, de poursuite et de commande, les stations terriennes de satellite transportables, les stations VSAT, les stations de réception par satellite transportables.

Toutes les stations terriennes doivent être homologuées. Parmi les exigences requises pour la délivrance du certificat d'homologation d'un équipement, figurent la production du certificat d'homologation délivré par l'autorité compétente du pays d'origine de l'équipement dont l'agrément est demandé.

Les redevances annuelles perçues pour l'utilisation des stations terriennes de satellite comprennent les redevances de contrôle de la station, les redevances de gestion et de régulation des activités du secteur et les redevances d'utilisation des fréquences. Les paramètres utilisés pour calculer la redevance d'utilisation des fréquences tiennent compte de la taille de l'antenne et de la capacité (débit de données) des liaisons.

5.7.5 Harmonisation des licences de satellites dans la région de l'Afrique de l'Est

L'East African Communications Organisation (EACO) a établi un cadre en son sein pour une approche harmonisée de l'octroi de licences nationales aux stations terriennes en mouvement (ESIM) et la reconnaissance mutuelle des licences (y compris l'homologation) des stations ESIM. Cette recommandation vise à simplifier le processus national d'octroi de licences et à faciliter la circulation harmonieuse des stations ESIM dûment autorisés ou titulaires de licence au sein de l'EACO afin de maximiser les avantages offerts par la technologie des ESIM.

Les principaux éléments contenus dans le cadre sont présentés ci-après.

a) Point 1. Octroi de licences aux stations ESIM et leur reconnaissance mutuelle

- i) Le processus d'autorisation des stations ESIM doit être harmonisé, autant que possible, entre les pays membres.
- ii) Les stations ESIM doivent être autorisées sans qu'il soit nécessaire d'obtenir une autorisation individuelle pour chaque terminal (par exemple, sur la base d'une licence catégorielle).
- iii) La licence doit être dûment délivrée par un pays membre de l'EACO pour être reconnue sur les territoires des autres pays membres, afin d'accorder la possibilité aux stations ESIM de circuler à travers les frontières.

b) Point 2. Homologations des terminaux et leur reconnaissance mutuelle

- i) Un équipement ESIM doit répondre à toutes les spécifications de la Résolution 156 (CMR-15), des Rapports UIT-R S.2223, UIT-R S.2357 et, éventuellement, ETSI EN 303 978, ECC/DEC (13)01 ou d'autres spécifications mutuellement convenues.
- ii) Ces spécifications techniques doivent constituer la base des exigences essentielles nécessaires à l'homologation des terminaux, et le respect de ces exigences techniques doit constituer la base de la reconnaissance mutuelle des homologations.
- iii) L'homologation dûment délivrée par un pays membre devrait être reconnue sur le territoire des autres pays membres.

c) Point 3. Inspection des stations ESIM, des certificats licences et d'homologation des stations ESIM

- i) L'aspect lié à l'inspection des stations ESIM doit être inclus, en vue de la vérification de la conformité à la réglementation applicable.
- ii) L'aspect lié à l'inspection des certificats de licence et d'homologation doit être inclus, pour lutter contre les abus et les activités illégales dans le cadre des cadres/accords.

d) Point 4. Dédouanement pour les terminaux en visite temporaire

- i) Les terminaux ESIM dûment agréés doivent être exonérés des droits de douane et taxes dans le pays visité, lorsqu'ils y entrent pour être exploités de manière temporaire.

- ii) La durée pour une telle utilisation temporaire doit être indiquée, afin de lutter contre les abus et les activités illégales.

6 TENDANCES INTERNATIONALES EN MATIÈRE D'OCTROI DE LICENCES

Cette section explore le cadre régional harmonisé pour les services par satellite élaboré par la Commission interaméricaine des télécommunications (CITEL) dans les Amériques et la Conférence européenne des administrations des postes et télécommunications (CEPT) en Europe. Elle montre comment ces organisations régionales améliorent l'environnement réglementaire des solutions satellitaires dans leurs régions respectives.

6.1 Réglementation concernant la fourniture des services par satellite dans les Amériques

Les pays des Amériques se sont engagés à coopérer au sein de la CITEL afin de clarifier et simplifier les règles régissant la fourniture des services par satellite dans leurs pays respectifs. En outre, ils ont l'intention de promouvoir la modernisation et l'expansion des infrastructures de télécommunications dans les zones rurales et urbaines grâce à l'introduction en temps opportun de nouvelles technologies et de nouveaux services, en particulier les technologies large bande. Le cadre réglementaire élaboré a été guidé par certains objectifs stratégiques fondamentaux dans l'octroi des licences :

- i) les régulateurs cherchent à mettre en œuvre des politiques réglementaires simplifiées et harmonisées qui favoriseront l'investissement et le déploiement de systèmes satellitaires (VSAT, large bande, etc.) et qui amélioreront les intérêts publics, l'économie et le bien-être des pays ;
- ii) les régulateurs accordent des licences aux stations terriennes et essaient de s'assurer que les titulaires de licence et les utilisateurs soient protégés contre les brouillages ;
- iii) les informations sur les politiques, les critères, les procédures administratives, les normes et les tarifs que les États membres de la CITEL appliquent pour accorder des concessions, des licences et des autorisations pour l'utilisation du spectre radioélectrique et les positions orbitales des réseaux à satellite devraient être fournis par le biais des médias d'information.

Les principales décisions de la CITEL relatives aux services satellitaires sont présentées ci-après.

- a) *Résolution PCC. III/RES. 107 (XVI – 00) - Renseignements concernant les droits d'atterrissage accordés par les administrations des pays des Amériques aux opérateurs de stations spatiales sur leurs territoires*

Cette résolution demande instamment aux administrations de la CITEL de développer sur leurs pages Internet des rubriques relatives aux "Droits d'atterrissage des stations spatiales", contenant au moins les informations indiquées ci-dessous, et d'informer le Secrétariat de la CITEL des adresses d'accès à leurs sites respectifs sur Internet :

- notions juridiques applicables : permis, autorisation, concession, licence, autorisation d'exploiter ;
- exigences techniques : dénomination de la station spatiale, durée de vie utile prévue de la station spatiale, type de service par satellite auquel la station spatiale est associée, types de services à fournir par l'intermédiaire de la station spatiale, propriétaire de la station spatiale, pays d'origine de la station spatiale, documentation concernant la licence accordée par l'« organisme de régulation » du pays d'origine du fournisseur du segment spatial, documentation sur l'état de la publication anticipée relative à la station spatiale, documentation sur l'état de la coordination technique de la station spatiale par l'entremise de l'UIT.

b) Recommandation PCC.II/REC. 6 (II-03) - Lignes directrices pour la mise en œuvre des réglementations nationales facilitant le déploiement des services par satellite, en particulier des services large bande, dans les Amériques

Cette recommandation vise à encourager les administrations de la CITEI à développer le large bande par satellite en mettant en œuvre des cadres réglementaires appropriés et flexibles qui permettront la mise en œuvre, l'accès et l'utilisation rapides des services large bande. En particulier, sans préjudice de l'application des réglementations nationales concernant la fourniture des services, l'installation et l'exploitation des réseaux, les administrations devraient envisager l'inclusion dans leurs réglementations nationales des concepts liés à :

- i) octroi de licences « en bloc » ou « génériques » pour les stations terriennes: dans la mesure du possible, simplifier les procédures d'octroi de licences pour faciliter le déploiement rapide des stations terriennes et des services satellitaires. Pour les bandes de fréquences satellitaires qui ne sont pas utilisées en partage avec d'autres services, simplifier l'octroi de licences pour les stations terriennes de satellite en établissant un mécanisme permettant d'autoriser un grand nombre de stations terriennes de satellite techniquement identiques en "bloc" dans une licence unique. Cette licence pourrait être liée à un site ou non spécifique à un site donné (approche la plus efficace) ;
- ii) exigences relatives aux stations hubs régionales ou internationales: autoriser, dans la mesure du possible, l'utilisation de systèmes dont les stations hub sont situées dans n'importe quel pays de la région, tout en reconnaissant les besoins en matière de contrôle et de sécurité des utilisateurs de certaines administrations ;
- iii) publication des procédures, réglementations et formulaires en ligne: conformément au cadre législatif et réglementaire de chaque pays, rendre accessible en ligne pour le public les réglementations et exigences réglementaires en vigueur et établir des mécanismes permettant la soumission électronique des demandes et l'octroi de licences en ligne pour les stations terriennes de satellite. Ces modalités d'octroi de licences peuvent s'appliquer à l'octroi de licences « en bloc » ou génériques pour des stations terriennes spécifiques à un site ou non ;
- iv) droits d'atterrissage: minimiser les exigences réglementaires en matière de droits d'atterrissage, en tenant compte des informations techniques publiquement disponibles auprès de l'UIT au sujet de la coordination des réseaux satellitaires et du processus d'octroi de licences pour les stations spatiales entrepris par les administrations notificatrices ;
- v) exigences de présence locale: dans la mesure permise par les lois nationales, minimiser les exigences de présence locale dans le pays ;
- vi) protection des consommateurs/sûreté publique: promouvoir l'information du public sur les droits des clients, la qualité du service, les opérateurs autorisés, la sûreté publique et la protection de la santé ;
- vii) moyens supplémentaires de promotion du déploiement du haut débit par satellite: élaborer des programmes pour favoriser le déploiement des services par satellite dans les collectivités rurales, éloignées et mal desservies et à d'autres fins sociales spéciales. Les programmes couronnés de succès comprenaient des « crédits de capacité », des incitations fiscales, des programmes de prêts, etc. ;

viii) certification et homologation des équipements: accroître la sensibilisation et reconnaître le travail effectué par le PCC.I sur l'Accord de reconnaissance mutuelle au sein de la CITEI (ARM) visant à éliminer la duplication des processus d'homologation et de certification dans les États membres.

c) *Recommandation PCC.II/REC. 14 (VI-05) - Procédures d'exploitation des stations terriennes à bord de navires (ESV) destinées à définir des procédures communes pouvant être utilisées par les administrations de la CITEI pour l'exploitation des réseaux ESV et l'utilisation des stations ESV*

La présente recommandation adresse les dispositions recommandées que les administrations délivrant des licences, les titulaires de licences et les administrations de la CITEI devraient appliquer ou sur lesquelles s'appuyer en ce qui concerne l'exploitation en Région 2 des stations ESV dans les bandes du service fixe par satellite fonctionnant dans les bandes de fréquences 5925-6425/3700-4200 MHz et 14- 14,5/10,95-11,2 et 11,45-12,2 GHz. Ces mesures sont conçues pour faciliter l'introduction et l'utilisation régulière des stations ESV en Région 2 tout en garantissant que ces stations respectent les lignes directrices applicables et appropriées (conformément à la Résolution 902 (CMR-03)) et ne présentent donc aucun risque potentiel de brouillages inacceptables pour les services des autres administrations concernées.

Les émissions des stations ESV fonctionnant avec des stations terriennes centrales (hubs) ESV autorisées par les administrations de la CITEI doivent être contrôlées par une installation de contrôle du réseau via une station terrienne centrale ESV, quel que soit le pays d'immatriculation du navire. Afin d'assurer une protection adéquate contre les brouillages préjudiciables des systèmes des services de Terre utilisant les mêmes fréquences que les services fixes par satellite, la présente recommandation énonce les procédures d'utilisation des stations ESV que les administrations de la CITEI doivent suivre lorsqu'elles autorisent l'exploitation des stations terriennes centrales du réseau ESV sur leur territoire ou l'exploitation des terminaux ESV à bord des navires immatriculés sous leur pavillon dans les bandes de fréquences 5925-6425 MHz et 14-14,5 GHz. Les administrations de la CITEI devraient également tenir compte du fait que l'exploitation sur le territoire, y compris dans les eaux territoriales, d'une administration de la CITEI, d'un réseau ESV dans les bandes de fréquences 5925-6425 MHz et 14-14,5 GHz conformément aux dispositions énoncées dans la présente recommandation protège adéquatement contre les brouillages préjudiciables l'exploitation des services terrestres fonctionnant dans les mêmes bandes de fréquences que les services fixes par satellite.

Les administrations de la CITEI devraient également envisager la possibilité de mettre à disposition leur base de données de stations terrestres fonctionnant dans les bandes de fréquences 5925-6425 MHz ou 14-14,5 GHz ou de déterminer celles qui pourraient être affectées par l'exploitation des stations ESV afin d'identifier les fréquences possibles dans ces bandes pour une utilisation des stations ESV qui éviterait des brouillages potentiels.

d) *Recommandation PCC.II/REC. 2 (II-03) – Octroi de licences harmonisé pour les réseaux de fourniture des services GMPCS*

Notant que de nombreuses administrations de la CITEI délivrent deux licences distinctes pour chaque réseau GMPCS, à savoir l'une pour l'utilisation du spectre et l'autre pour la fourniture des services, la présente recommandation s'efforce à inciter les pays membres de la CITEI à élaborer un ensemble de lignes directrices harmonisées en matière d'octroi de licences pour une application à l'échelle régionale. Pour le changement de propriété, ces lignes directrices devraient mettre l'accent

sur la soumission d'un ensemble unique d'informations axées sur la viabilité financière, plutôt que d'exiger de recommencer depuis le début le processus d'octroi de licences, par exemple :

- (i) nom complet, adresse de l'entreprise et détails d'enregistrement de l'entreprise ;
- (ii) principaux dirigeants de la société ;
- (iii) nom et adresse de la personne à contacter pour l'octroi de licences ;
- (iv) nom et adresse à des fins de facturation ;
- (v) date de début du service ou de transfert de responsabilité de service ;
- (vi) coordonnées des principaux actionnaires de la nouvelle société ;
- (vii) résumé du plan d'affaires actuel.

Lorsque la propriété du système change mais que les paramètres techniques et opérationnels de ce système ne changent pas, les lignes directrices devraient permettre un octroi de licences «accéléré» en n'obligeant pas les candidats à soumettre à nouveau des informations techniques et opérationnelles.

e) Recommandation PCC.II/REC. 12 (VI-05) - Procédures et lignes directrices pour l'octroi de licences par bloc ou génériques pour les stations terriennes fonctionnant dans des bandes de fréquences non utilisées en partage avec d'autres systèmes

La présente recommandation encadre la mise en œuvre du régime d'octroi de licences pour les stations terriennes "par bloc" ou "génériques" en tant que mécanisme permettant d'autoriser un grand nombre de stations terriennes de satellite techniquement identiques par le biais d'une seule licence ou en "bloc", ce qui peut permettre la mise en œuvre et l'utilisation rapides de stations terriennes. Des lignes directrices sont fournies en ce qui concerne la mise en œuvre de processus qu'il s'agisse de stations déployées sur des sites spécifiques ou non, ou même d'octroi de licence de spectre.

Pour le processus impliquant le déploiement de stations sur des sites spécifiques, il est nécessaire d'octroyer une licence à la station maîtresse (hub) avant de procéder à l'octroi de licences en bloc pour les stations terriennes typiques (TES). La station maîtresse fait l'objet d'une licence individuelle. Le fournisseur de services (SP) envoie aux administrations nationales (AN) le formulaire de demande comportant les caractéristiques techniques des stations TES. Ci-après sont indiquées quelques caractéristiques techniques que l'AN peut demander au SP lors de la première demande :

- (i) noms des stations TES ;
- (ii) nom de la station spatiale utilisée ;
- (iii) données d'antenne (gain, diamètre, type et fabricant) ;
- (iv) données sur l'amplificateur de haute puissance (puissance, type et fabricant) ;
- (v) données sur les fréquences.

Après la soumission des caractéristiques techniques des stations TES et que l'autorisation pour commencer l'installation des stations TES ait été délivrée, le SP envoie mensuellement à l'AN, à la date préalablement fixée par l'AN, les renseignements sur le nombre de terminaux présentant les mêmes caractéristiques techniques que les stations TES installées et/ou désinstallées le mois précédent. Ci-après, certains renseignements pouvant être envoyés mensuellement à l'AN par le SP :

- (i) noms des stations TES ;
- (ii) modèle d'antenne ;
- (iii) nombre de stations TES installées le mois précédent ;
- (iv) nombre de stations TES désinstallées le mois précédent.

Après le paiement des redevances (le cas échéant), l'AN produit et envoie au SP la licence globale mise à jour reflétant la quantité de terminaux en fonctionnement avec les caractéristiques des stations TES révisées jusqu'au mois précédent. Le SP envoie à l'AN, à la date établie par l'AN, des

renseignements et documents complémentaires (le cas échéant) relatifs aux stations TES installées et/ou désinstallées au cours du mois précédent. L'AN, après avoir reçu ces informations, enverra le document pour le paiement des droits de licence (le cas échéant) associés au solde résultant du nombre de stations terriennes ayant les mêmes caractéristiques de stations TES qui ont été installées et/ou désinstallées au cours du mois précédent.

Pour le processus impliquant le déploiement de stations sur des sites non spécifiques ou les licences de spectre, le fournisseur de services soumettra à l'administration nationale une demande décrivant les caractéristiques typiques des stations terriennes. Une licence de spectre sera délivrée si la demande est jugée complète et répond aux exigences de l'administration nationale. La licence de spectre permettra au fournisseur de services d'installer un nombre illimité de stations terriennes typiques. Le fournisseur de services paiera une redevance annuelle fixe pour la licence de spectre. Le fournisseur de services devra retourner auprès de l'administration nationale en cas de modification apportée aux caractéristiques des stations terriennes typiques. Une licence d'utilisation du spectre est délivrée lorsque le demandeur accepte par écrit les conditions de la licence et paie les droits de licence.

f) Recommandation PCC.II/REC. 27 (XIV-09) - Notification des stations terriennes fonctionnant dans le service fixe par satellite (SFS) (espace vers Terre)

La présente recommandation vise à encourager les administrations des Amériques à suivre les procédures de notification du Bureau des radiocommunications (BR) de l'UIT pour les stations terriennes du service fixe par satellite (SFS) situées ou devant être situées sur leur territoire et fonctionnant dans le SFS (espace vers Terre), dans des bandes qui sont pas utilisées en partage avec d'autres services et qui pourraient être sujettes aux brouillages provenant d'émetteurs situés sur le territoire d'autres administrations. Les étapes à suivre pour notifier les stations terriennes du SFS sont les suivantes :

1. obtenir les caractéristiques de réception des stations terriennes du SFS fonctionnant ou devant fonctionner dans le cadre d'un réseau à satellite existant ou en projet (par exemple dans la bande 3400-4 200 MHz) ;
2. déterminer si ces caractéristiques sont déjà incluses dans les fiches de notification du réseau à satellite présentées auprès de l'UIT en tant que stations terriennes typiques ;
3. déterminer les emplacements des stations terriennes de réception existantes ou prévues à notifier. S'assurer que les emplacements des stations terriennes du SFS qui sont ou peuvent être situées à proximité des frontières avec d'autres pays soient pris en compte ;
4. effectuer des soumissions électroniques auprès de l'UIT-BR conformément aux dispositions du Règlement des radiocommunications à l'aide du logiciel du BR. Les assignations pour les stations terriennes spécifiques peuvent parvenir au BR au plutôt trois ans avant leur mise en service et ne peuvent être inscrites dans le fichier de référence qu'après l'inscription de la station spatiale associée. L'Appendice 4 du RR indique quelles informations doivent être fournies pour une notification en vertu de l'Article 11 du RR ²⁰;
5. une fois qu'une station terrienne est enregistrée auprès de l'UIT, elle sera prise en compte dans les processus de coordination et de notification.

Les administrations sont encouragées à conclure des accords bilatéraux avec les administrations des pays voisins lors de la mise en œuvre de services mobiles et fixes par satellite dans des pays contigus.

²⁰ Les articles 9 et 11 du Règlement des radiocommunications contiennent les procédures pour effectuer la coordination ou obtenir l'accord et la notification et l'enregistrement des assignations de fréquences, y compris celles applicables à des stations terriennes spécifiques du SFS. L'Appendice 7 du Règlement des radiocommunications établit les distances de coordination des stations de Terre à partir de stations terriennes spécifiques du SFS.

La recommandation inclut un formulaire que les opérateurs de satellite du SFS peuvent utiliser pour collecter et partager entre eux des informations sur les cas de brouillage affectant les stations terriennes de réception du SFS comme base pour des travaux devant aboutir à la protection future des stations.

Il convient de noter que dans la cas de l'identification d'une administration avec laquelle la coordination peut être nécessaire au titre du numéro **9.21** du RR, le BR de l'UIT ne pourra procéder à une telle identification que si les stations terriennes spécifiques du SFS ont été enregistrées auprès du BR de l'UIT. Par conséquent, il est reconnu que l'enregistrement des stations terriennes du SFS auprès de l'UIT peut servir de base à la protection des stations terriennes situées à proximité des frontières internationales.

g) Recommandation PCC.II/REC. 36 (XX-12) - Faciliter l'introduction de systèmes large bande du SFS en bande Ka dans les Amériques

La présente recommandation invite les administrations de la CITELE à mettre en œuvre des dispositions et procédures nationales pour faciliter la mise en œuvre des systèmes du SFS en bande Ka destinés à fournir des services large bande à des terminaux pour un déploiement ubiquitaire dans des portions des bandes de fréquences 17,7-20,2 GHz (espace vers Terre) et 27,5-30,0 GHz (Terre vers espace). Lors de l'élaboration de ces dispositions nationales, les administrations devraient envisager des dispositions visant à :

- i) faciliter le déploiement des services large bande du service fixe par satellite et des stations terriennes associées déployées de manière ubiquitaire dans les bandes de fréquences identifiées pour le SFS à haute densité en Région 2 dans le Règlement des radiocommunications de l'UIT (5.516B), en particulier les bandes de fréquences 18.3-19.3 GHz, 19.7-20.2 GHz, 28.35-29.1 GHz, 29.25-30 GHz, y compris l'octroi de licences catégorielles²¹ ;
- ii) éviter les brouillages inacceptables entre les différents systèmes satellitaires et les applications du SFS en déploiement ubiquitaire en tenant compte des paramètres techniques des stations terriennes ;
- iii) tenir compte de la nécessité d'un accès au spectre pour les stations terriennes centrales (hub) ou passerelles du SFS, y compris dans les bandes utilisées en partage avec les services de Terre et ce de manière coordonnée ;
- iv) tenir compte de la nécessité de partager le spectre de la bande Ka entre les systèmes OSG et les systèmes non OSG du SFS de manière à ce que les pays de la Région 2 puissent bénéficier de ces deux types de services par satellite.

h) Recommandation PCC.II/REC. 45 (XXV-15) - Dispositions visant à prévenir l'utilisation illégale d'appareils récepteurs pour la télévision par satellite payante

La présente recommandation invite les États membres à établir des dispositions visant à empêcher l'importation, la commercialisation et l'utilisation de dispositifs récepteurs par satellite dotés de capacités de décryptage pour accéder illégalement aux signaux des systèmes de télévision par satellite payants sans autorisation en bonne et due forme ou qui pourraient être modifiés à cette fin. Les fournisseurs de services de télévision par satellite payants devraient s'efforcer de maintenir à jour les moyens techniques et les procédures d'accès conditionnel aux signaux de diffusion. Il est reconnu que l'adoption de telles mesures au niveau régional contribuerait à empêcher le commerce transfrontalier de ce type d'appareils, et par conséquent découragerait considérablement l'accès illégal aux signaux destinés à la télévision par satellite payante, avec plusieurs avantages inhérents.

²¹ Une licence de station terrienne de « catégorie » est une autorisation unique couvrant un grand nombre de stations terriennes associées à un système à satellites donné.

i) Recommandation PCC.II/REC. 50 (XXVII-16) - Autorisation de stations terriennes en mouvement communiquant avec des stations spatiales géostationnaires du service fixe par satellite dans les bandes de fréquences 19,7-20,2 GHz et 29,5-30,0 GHz dans les Amériques

La présente recommandation traite de la question du besoin croissant de communications mobiles, y compris de services mondiaux à large bande par satellite, étant donné qu'une partie de ce besoin peut être satisfaite en autorisant des stations terriennes pouvant fonctionner à l'arrêt ou en mouvement sur des plates-formes (telles que des navires, des aéronefs et des véhicules terrestres) pour communiquer avec les stations spatiales du SFS fonctionnant dans les bandes de fréquences 19,7-20,2 GHz et 29,5-30,0 GHz. Par conséquent, les administrations de la CITEL sont invitées à adopter des dispositions nationales facilitant le déploiement des stations ESIM conformément au cadre adopté par la CMR-15 pour les bandes de fréquences 19,7-20,2 GHz (espace vers Terre) et 29,5-30,0 GHz (Terre vers espace).

j) Recommandation PCC.II/REC. 52 (XXVII-16) - Régimes d'octroi de licences génériques ou globales pour les stations terriennes du service fixe par satellite déployées de façon ubiquitaire

La présente recommandation invite instamment les administrations de la CITEL, lors de la préparation de leurs réglementations nationales sur les satellites, à mettre en œuvre des dispositions relatives à l'octroi de licences génériques ou globales (non individuelles) pour les stations terriennes bidirectionnelles du SFS déployées de façon ubiquitaire lorsque cela est possible et conformément à leurs tableaux nationaux d'attribution des bandes de fréquences. Pour tirer pleinement parti des applications du SFS, il est jugé important que les régimes nationaux d'octroi de licences permettent à un grand nombre de stations terriennes bidirectionnelles respectant des critères techniques bien définis d'être exploitées sous une licence unique sans qu'il soit nécessaire d'identifier leurs emplacements spécifiques.

k) Recommandation PCC.II/REC. 58 (XXX-17) - Orientations sur un cadre d'octroi de licences pour l'autorisation et l'exploitation de stations terriennes en mouvement communiquant avec des stations spatiales géostationnaires du service fixe par satellite fonctionnant dans les bandes de fréquences 10,95-11,2 GHz, 11,45-11,7 GHz, 11,7-12,2 GHz et 14,0-14,5 GHz dans les Amériques

Tout en notant qu'il existe un besoin croissant de communications mobiles, y compris de services par satellite, et que certains de ces besoins peuvent être en partie satisfaits en permettant aux stations terriennes de fonctionner à l'arrêt ou en mouvement sur des plates-formes (telles que des navires, des aéronefs et des véhicules terrestres) pour communiquer avec les stations spatiales du SFS, la présente recommandation encourage les administrations de la CITEL à mettre en œuvre un cadre d'octroi de licences génériques ou globales pour faciliter le déploiement de stations terriennes à bord de navires (ESV), de stations terriennes montées sur véhicule (VMES) et de stations terriennes à bord d'aéronefs (ESAA) communiquant avec des stations spatiales du service fixe par satellite dans les bandes de fréquences 10,95-11,2 GHz (espace vers Terre), 11,45-11,7 GHz (espace vers Terre), 11,7-12,2 GHz (espace vers Terre) et 14,0-14,5 GHz (Terre vers espace).

6.2 Harmonisation de la réglementation en matière de satellites en Europe

L'octroi de licence est un outil approprié pour les administrations afin de réglementer les équipements radioélectriques et l'utilisation efficace du spectre ainsi que d'éviter les brouillages. Les administrations de la CEPT coopèrent, en étroite consultation avec leurs industries, pour

produire des cadres réglementaires propices à la promotion des industries européennes de la communication tout en offrant un traitement équitable aux consommateurs.

6.2.1 Politique d'octroi de licences

En général, les administrations de la Conférence des administrations européennes des postes et télécommunications (CEPT) appliquent des approches similaires en matière d'octroi de licences et d'exemption de licence individuelle. Cependant, différents critères permettent de décider si un équipement radioélectrique doit être autorisé ou exempté de licence individuelle. La CEPT soutient le développement d'un guichet unique pour les licences et autorisations en matière de satellites, des formulaires de demande de licence communs et simplifiés et des initiatives détaillées relatives à l'octroi de licences de façon à simplifier le régime réglementaire à travers l'Europe.

Les pays de l'Union Européenne (UE) mettent en œuvre un régime d'autorisation générale. Contrairement aux licences globales, qui restent des actes administratifs ou des décisions explicites, les autorisations générales ne nécessitent plus de faire une demande de licence préalable à la fourniture d'un service ou à l'exploitation d'un réseau. Les administrations peuvent exiger une notification, comprenant des informations de base sur l'opérateur, l'emplacement du réseau, le type de service fourni, etc. Cependant, le service peut être offert sous le couvert d'une autorisation générale et ne peut pas être mis en suspens dans l'attente de la réponse ou du consentement de l'administration.

Aussi, lorsqu'un équipement radioélectrique fait l'objet d'une exemption de licence individuelle, toute personne peut le faire installer et l'utiliser sans autorisation individuelle préalable de l'administration. De plus, l'administration n'enregistrera pas l'équipement de manière individuelle. L'utilisation de l'équipement peut être soumise à des dispositions générales ou à une licence générale.

Au fil des ans, la CEPT a élaboré plusieurs mesures réglementaires (Décisions de l'ECC, etc.) pour faciliter l'exemption de licence individuelle et la libre circulation et utilisation des stations terriennes. Ces stations terriennes de satellite comprennent les stations terriennes mobiles et les stations terriennes sur plates-formes mobiles (ESOMP/ESIM), qui sont conformes à certaines normes et fonctionnent dans des bandes de fréquences identifiées. Ces mesures sont destinées à simplifier les procédures pour le déplacement des terminaux satellitaires au-delà des frontières nationales et leur utilisation sans avoir à obtenir de licences individuelles. On peut identifier trois différents niveaux de libre circulation et d'utilisation des équipements radioélectriques au sein des pays membres de la CEPT :

1. libre circulation sans autorisation d'utiliser l'équipement radioélectrique ;
2. libre circulation avec autorisation d'utiliser l'équipement radioélectrique ;
3. libre circulation avec autorisation de mise sur le marché de l'équipement radioélectrique.

Le cadre juridique établi par l'Union Européenne en matière d'octroi de licences sous-tend les cadres réglementaires établis par la CEPT pour les stations terriennes. L'Article 5 de la Directive «autorisation» (directive 2002/20/CE) exige que l'utilisation du spectre radioélectrique soit facilitée dans le cadre d'autorisations générales lorsque, entre autres, le risque de brouillages préjudiciables à d'autres services de radiocommunication est négligeable. La directive sur les équipements radioélectriques (ER) (2014/53/UE) (y compris celle qui l'a précédé à savoir la directive sur les équipements terminaux de radiocommunication et de télécommunication (R&TTE) – Directive (1999/5/CE)) garantit un marché unique pour les équipements radioélectriques en fixant des exigences essentielles en matière de sécurité et de santé, de compatibilité électromagnétique et

d'utilisation efficace du spectre radioélectrique. La directive sur les équipements radioélectriques s'applique à tous les produits utilisant le spectre radioélectrique. La CEPT, dans sa recommandation ERC 01-07, adoptée en 1995 et révisée en 2004, a également recommandé des critères harmonisés pour exempter les équipements radioélectriques de l'octroi de licence individuelle. Ces cadres réglementaires, inscrits dans de nombreuses décisions du Comité des communications électroniques (ECC), ont servi de base aux administrations pour exempter de nombreux types d'équipements radioélectriques, y compris les terminaux de satellite, de l'octroi de licences individuelles.

En outre, la Communauté Européenne a mis en œuvre une législation qui élimine les homologations des terminaux de satellite et autres terminaux de télécommunications par les administrations en introduisant des normes harmonisées et des procédures de certification par des laboratoires indépendants. Cette évolution s'opère avec la directive ER qui introduit un système basé sur la déclaration de conformité des fabricants et l'assouplissement des contraintes réglementaires relatives à la libre circulation et l'utilisation des équipements terminaux.

6.2.2 Cadre pour le déploiement d'applications satellitaires

Les décisions de l'ECC suivantes fixent le cadre développé au sein de la CEPT concernant les applications satellitaires dans certaines bandes de fréquences et précisent, dans certains cas, la justification de l'exemption de licence pour les terminaux au regard de la similarité des caractéristiques qu'ils présentent.

- i) *Décision ECC (03)04 - Exemption de licence individuelle pour les microstations terriennes (VSAT) fonctionnant dans les bandes de fréquences 14,25-14,50 GHz Terre vers espace et 10,70-11,70 GHz espace vers Terre*

Cette décision vise à promouvoir l'exemption de licence pour les microstations terriennes (VSAT) au sein de la CEPT. L'Institut européen des normes de télécommunications (ETSI) établit des spécifications pour la normalisation des caractéristiques des stations VSAT fonctionnant dans le cadre d'un réseau satellitaire (en configuration étoile, maillé ou point à point) utilisé pour la distribution d'informations (voir la norme européenne EN 301 428). Ces stations VSAT ont les caractéristiques suivantes :

1. elles fonctionnent dans une ou plusieurs gammes de fréquences dans les portions des bandes de fréquences suivantes attribuées exclusivement au service fixe par satellite (SFS) :
 - a) 14,00 GHz à 14,25 GHz (Terre vers espace) ;
 - b) 12,50 GHz à 12,75 GHz (espace vers Terre) ;
 ou dans les portions des bandes de fréquences utilisées en partage suivantes, attribuées au SFS et au service fixe (SF):
 - a) 14,25 GHz à 14,50 GHz (Terre vers espace) ;
 - b) 10,70 GHz à 11,70 GHz (espace vers Terre) ;
2. elles fonctionnent avec des satellites géostationnaires et les terminaux devraient fonctionner sans surveillance, et avoir un diamètre d'antenne allant jusqu'à 3,8 m ;
3. la p.i.r.e. maximale des stations VSAT doit être limitée à 50 dBW ;
4. la p.i.r.e. maximale pour les stations VSAT exploitées dans les réseaux de type TDMA doit être respectée en prenant en considération le rapport cyclique ;
5. lorsque cela est justifié, les administrations peuvent exiger une forme simple d'enregistrement.

- ii) *Décision ECC (06)03 - Exemption de licence individuelle pour les terminaux de satellite à p.i.r.e. élevée (HEST) fonctionnant dans les bandes de fréquences 10,70-12,75 GHz ou 19,70-20,20 GHz espace vers Terre et 14,00-14,25 GHz ou 29,50-30,00 GHz Terre vers espace.*

La présente décision vise à exempter de l'obligation de licence individuelle les terminaux satellitaires fonctionnant avec des satellites géostationnaires dans le cadre du service fixe par satellite (SFS) dans les bandes de fréquences 10,70-12,75 GHz ou 19,7-20,2 GHz (espace vers Terre) et 14,00-14,25 GHz ou 29,50-30,00 GHz (Terre vers espace) et le service de radiodiffusion par satellite (SRS) dans les bandes de fréquences 11,70-12,50 GHz (espace vers Terre). Les terminaux satellitaires sont exemptés de licence individuelle car ils remplissent les critères d'exemption énumérés dans la recommandation ERC 01-07. Ils doivent cependant respecter les conditions ci-après :

- a) fonctionner sous le contrôle du système satellitaire ;
- b) fournir des communications numériques ;
- c) avoir une p.i.r.e. supérieure à 34 dBW et inférieure à 60 dBW.

- iii) *Décision ECC (05)10 - Libre circulation et utilisation des stations terriennes à bord des navires (ESV) fonctionnant dans les réseaux du service fixe par satellite dans les bandes de fréquences 14-14,5 GHz (Terre vers espace), 10,7-11,7 GHz (espace vers -Terre) et 12,5-12,75 GHz (espace-Terre)*

La présente décision s'applique uniquement aux stations ESV fonctionnant dans les bandes de fréquences 14,0-14,5 GHz (Terre vers espace), 10,7-11,7 GHz et 12,5-12,75 GHz (espace vers Terre) et remplissant les conditions suivantes :

- a) être conforme à la norme européenne de télécommunications pertinente (EN 302 340) ;
- b) avoir un diamètre d'antenne de 0,6 m ou plus ;
- c) fonctionner sous le contrôle d'un centre de contrôle de réseau ;
- d) fonctionner dans le cadre d'un réseau à satellite lorsque l'opérateur du réseau ESV ou une autre organisation contrôlant les transmissions des stations ESV a notifié à l'Office Européen des Communications (l'Office) que les stations ESV exploitées dans son système ou sous son contrôle respectent toutes les exigences de la présente décision, y compris toute autre condition notifiée à l'Office par les administrations, et a fourni les coordonnées du point de contact et les informations techniques requises.

Les administrations devraient mettre à disposition de l'Office les informations précisant les zones géographiques dans lesquelles des restrictions peuvent s'appliquer aux stations ESV. Ces informations sont ensuite mises à la disposition des opérateurs de systèmes ESV par le biais du site Web de l'Office. Les opérateurs de systèmes ESV sont tenus de respecter les restrictions définies par les administrations et communiquées à l'Office. Ils sont également tenus d'enregistrer leurs réseaux auprès de l'Office et de fournir certaines informations techniques et opérationnelles.

- iv) *Décision ECC (19)04- Utilisation harmonisée du spectre, libre circulation et utilisation de stations terriennes à bord d'aéronefs fonctionnant avec des réseaux OSG du SFS et des systèmes OSG du SFS dans les bandes de fréquences 12,75-13,25 GHz (Terre vers espace) et 10,7 -12,75 GHz (espace vers Terre)*

L'objet de la présente décision est d'harmoniser l'utilisation de la bande de fréquences 12,75-13,25 GHz pour les stations terriennes à bord d'aéronefs fonctionnant dans les réseaux OSG du SFS et les systèmes non-OSG du SFS et de faciliter leur libre circulation et utilisation lorsque ces stations terriennes sont autorisées par l'administration du pays où l'aéronef est immatriculé.

Les stations terriennes aéronautiques (AES - Aeronautical Earth Station) présentent les caractéristiques suivantes :

- a) elles fonctionnent sous le contrôle d'un centre de contrôle du réseau ;
- b) elles ont une p.i.r.e. maximum de 50 dBW ;
- c) les stations terriennes à bord d'aéronefs qui utilisent la poursuite en boucle fermée du signal de satellite doivent utiliser un algorithme insensible à l'accrochage et à la poursuite des signaux de satellites adjacents. Les stations terriennes doivent immédiatement cesser leurs émissions lorsqu'elles détectent qu'elles poursuivent ou s'appêtent à poursuivre un satellite non concerné ;
- d) les stations terriennes à bord d'aéronefs doivent effectuer une autosurveillance, et au cas où elles constateraient une anomalie susceptible de produire un brouillage préjudiciable au service fixe et/ou des brouillages inacceptables à d'autres réseaux OSG du SFS et systèmes non-OSG du SFS est détecté, elles doivent cesser automatiquement leurs émissions ;
- e) les stations terriennes à bord d'aéronefs doivent être conformes soit à la norme ETSI EN 302 186 pour les réseaux OSG du SFS et ETSI EN 303 984 pour les systèmes non OSG du SFS, soit à d'autres procédures d'évaluation de la conformité énoncées dans la directive 2014/53/UE (RED).

Du fait du respect des exigences de la présente décision, les stations AES bénéficient de la libre circulation et utilisation et les opérateurs de systèmes AES sont exemptés de l'obligation d'obtenir des licences auprès des administrations de la CEPT. Cependant, la plupart des administrations de la CEPT délivrent des licences pour les équipements radioélectriques à bord des aéronefs immatriculés dans leur pays et certaines peuvent dès lors également exiger que les stations AES installées sur les aéronefs immatriculés dans leur pays soient titulaires de licence. La présente décision préserve le droit des administrations d'exiger que les terminaux AES individuels soient soumis à licence ou exemptés de licence individuelle.

- v) *Décision ECC (05)11 - Libre circulation et utilisation des stations terriennes d'aéronef (AES) dans les bandes de fréquences 14-14,5 GHz (Terre vers espace), 10,7-11,7 GHz (espace vers Terre) et 12,5-12,75 GHz (espace vers Terre)*

L'objet de la présente décision est d'attribuer les bandes de fréquences 14,0-14,5 GHz (Terre vers espace), 10,7-11,7 GHz et 12,5-12,75 GHz (espace vers Terre) à l'utilisation des stations terriennes d'aéronef (AES) et permettre l'exploitation dans les pays de la CEPT de stations AES dont l'installation et l'exploitation ont été autorisées par l'Autorité de Régulation Nationale et/ou l'autorité de l'aviation civile du pays d'immatriculation de l'aéronef.

Les stations AES sont des stations terriennes mobiles du service mobile aéronautique par satellite placées à bord d'aéronefs et fonctionnant dans les attributions de fréquences à titre secondaire au service mobile par satellite (SMS) à 14 GHz. Elles sont destinées à fournir des services de communications de données large bande non liés à la sécurité (par exemple, Internet et autres types de services de données) à bord des aéronefs en utilisant leur propre équipement de données (ordinateur portable ou assistant personnel numérique) ou celui fourni par la compagnie aérienne. Les stations AES présentent les caractéristiques suivantes :

- a) elles fonctionnent sous le contrôle d'un centre de contrôle du réseau ;
- b) la p.i.r.e. maximale est de 50 dBW ;
- c) elles communiquent avec des satellites en orbite géostationnaire ;
- d) l'équipement est installé à bord d'un aéronef pour un fonctionnement sans surveillance ;
- e) les émissions des stations AES doivent être conformes aux dispositions de la norme ETSI EN 302 186 ou à des spécifications techniques similaires ;

- f) l'exploitation des stations AES doit être conforme à la Recommandation UIT-R M.1643 afin de protéger le service fixe (SF), le service fixe par satellite (SFS) et le service de radioastronomie (SRA).

Les administrations doivent autoriser la libre circulation et l'utilisation des stations AES qui satisfont aux dispositions de la présente décision. Certaines administrations peuvent exiger que l'opérateur du réseau du SMAS obtienne une autorisation de fréquences en raison d'exigences nationales spécifiques. En revanche, d'autres administrations peuvent exiger une certaine forme de notification, ou exempter l'opérateur du réseau du SMAS de ces deux exigences. Pour résoudre les cas de brouillage, les opérateurs de réseau du SMAS doivent soumettre une notification à l'Office concernant le fonctionnement de leur réseau.

- vi) *ECC/DEC/(18)04 - Utilisation harmonisée, exemption de licence individuelle et libre circulation et utilisation des stations terriennes en mouvement (ESIM) à bord de véhicules terrestres communiquant avec des systèmes à satellites OSG du SFS dans les bandes de fréquences 10,7-12,75 GHz et 14,0-14,5 GHz*

La présente décision traite de l'utilisation harmonisée, l'exemption de licence individuelle, la libre circulation et l'utilisation des stations terriennes en mouvement à bord de véhicules terrestres (ESIM terrestre) fonctionnant dans les réseaux à satellite OSG en bande Ku. Elle fournit un cadre réglementaire pour autoriser les stations ESIM terrestres, car leur exploitation n'occasionnera pas de brouillages préjudiciables à d'autres services autorisés. En particulier, cette décision établit les conditions techniques nécessaires pour garantir que les stations ESIM terrestres ne causent pas de brouillages préjudiciables aux stations du service de radioastronomie (SRA) et du service fixe (SF). Les stations ESIM terrestres fonctionnant dans les réseaux à satellite OSG du SFS dans les bandes de fréquences 10,7-12,75 GHz et 14,0-14,5 GHz doivent être conformes aux exigences techniques et opérationnelles suivantes :

1. les stations ESIM terrestres doivent fonctionner sous le contrôle d'un centre de contrôle du réseau ;
2. la conception, la coordination et l'exploitation des stations ESIM terrestres doivent tenir compte des facteurs suivants :
 - a. erreur de pointage de l'antenne ;
 - b. variations du diagramme d'antenne ;
 - c. variations de la p.i.r.e. à l'émission ;
3. les stations ESIM terrestres qui utilisent la poursuite en boucle fermée du signal du satellite doivent utiliser un algorithme insensible à l'accrochage et la poursuite des signaux de satellites adjacents. Les stations terriennes doivent immédiatement cesser les transmissions lorsqu'une station constate qu'elle poursuit ou qu'elle est sur le point de poursuivre un satellite non concerné ;
4. dans les zones de protection, les stations ESIM terrestres doivent cesser les transmissions dans les bandes de fréquences où sont exploitées des stations du service fixe et du service de radioastronomie ;
5. les stations ESIM terrestres doivent être conformes à la norme européenne harmonisée EN 302 977 pour les stations terriennes montées sur véhicule ou EN 302 448 pour les stations terriennes à bord de trains ;
6. elles doivent fonctionner sur une base de non protection vis-à-vis des stations du service fixe dans la bande de fréquences 10,7-11,7 GHz ;
7. elles doivent garantir la compatibilité avec le service fixe et le service de radioastronomie.

vii) Décision ECC (12)01 - Exemption de licence individuelle et libre circulation et utilisation des terminaux mobiles terrestres et satellitaires fonctionnant sous le contrôle de réseaux

La présente décision a pour objet d'exempter de licence individuelle et de permettre la libre circulation et l'utilisation des terminaux mobiles satellitaires fonctionnant sous le contrôle de réseaux satellitaires, capables de fournir des services de communications électroniques dans les bandes de fréquences ou parties des bandes de fréquences suivantes : 1 525 - 1 544 MHz, 1 545 - 1 559 MHz, 1 610 - 1 626,5 MHz, 1 626,5 - 1 645,5 MHz, 1 646,5 - 1 660,5 MHz, 1 670 - 1 675 MHz, 2 170 - 2 200 MHz et 2483,5 - 2500 MHz identifiée pour la composante satellite des IMT-2000 conformément à la Résolution 212 (Rév.CMR-15) et à la Résolution 225 (Rév.CMR-12). Sont exclus du champ d'application de cette décision les terminaux satellitaires installés sur des navires ou des aéronefs. Les normes harmonisées pour les équipements fonctionnant dans les bandes de fréquences énumérées ci-dessus sont contenues dans le tableau d'attribution commune européen (ECA) (rapport ERC 25). Certaines administrations de la CEPT peuvent exiger que l'opérateur de réseau satellitaire obtienne une autorisation de fréquences en raison d'exigences réglementaires nationales.

viii) Décision ECC (13)01 - Utilisation harmonisée, libre circulation et exemption de licence individuelle pour les stations terriennes sur plates-formes mobiles (ESOMP) dans les bandes de fréquences 17,3-20,2 GHz et 27,5-30,0 GHz

La présente décision de l'ECC a pour objet de :

- a. harmoniser l'utilisation et permettre la libre circulation et l'exemption de licence individuelle pour les stations ESOMP des réseaux à satellite géostationnaires fonctionnant dans les bandes de fréquences 17,3-20,2 GHz (bande de réception) et 27,5-30 GHz (bande d'émission) ;
- b. appliquer les conditions techniques nécessaires pour garantir que les stations ESOMP ne causent pas de brouillages préjudiciables aux stations du SFS, du SF et d'autres services.

Ces stations ESOMP doivent être conformes aux exigences techniques et opérationnelles suivantes :

1. les réseaux ESOMP doivent fonctionner sous le contrôle d'un centre de contrôle du réseau ;
2. afin de protéger d'autres réseaux et systèmes à satellites, les réseaux ESOMP doivent être exploités de manière telle que les niveaux de p.i.r.e. globale en dehors de l'axe produits par l'ensemble des stations terriennes fonctionnant à la même fréquence dans chaque réseau ne soient pas supérieurs aux niveaux de brouillage qui ont été publiés et on fait l'objet de coordination pour une ou plusieurs stations terriennes types de réseaux du SFS utilisant des répéteurs du SFS ;
3. la conception, la coordination et l'exploitation des stations ESOMP doivent tenir compte, pour le moins, des facteurs suivants qui pourraient faire varier les niveaux de p.i.r.e. globale hors de l'axe, générés par :
 - a. une erreur de pointage de l'antenne ;
 - b. des variations du diagramme d'antenne ;
 - c. des variations de la p.i.r.e. à l'émission ;
4. les stations ESOMP qui utilisent la poursuite en boucle fermée du signal du satellite doivent utiliser un algorithme insensible à l'accrochage et à la poursuite de signaux de satellites adjacents. Les stations ESOMP doivent immédiatement cesser les émissions lorsque la station constate qu'elle poursuit ou qu'elle s'apprête à poursuivre un satellite concerné ;
5. les stations ESOMP doivent effectuer une autosurveillance et, au cas où une station constaterait une anomalie susceptible de produire un brouillage préjudiciable aux réseaux du SFS ou aux réseaux terrestres qu'elle est chargée de détecter, elle doit arrêter immédiatement son émission ;

6. les stations ESOMP doivent être conformes à la norme européenne harmonisée EN 303 978²², ce qui peut également être démontré à travers la conformité à des spécifications techniques équivalentes (au sens de l'art. 3(2) de la directive sur les équipements radioélectriques) ;
7. les stations ESOMP doivent se conformer aux exigences suivantes établies pour assurer la conformité aux critères de protection des aéronefs contre les champs rayonnés à haute intensité (HIRF) établis sur la base du rapport ECC 272, en utilisant une intensité de champ HIRF maximale de 150 V/m :
 - a. la p.i.r.e. maximale des stations ESOMP installées à bord des aéronefs exploitées dans les limites de l'aérodrome, y compris les opérations au sol, doit être limitée à 58,4 dBW ;
 - b. la pire maximale des stations ESOMP terrestres exploitées à l'intérieur des limites de l'aérodrome doit être limitée à 52,4 dBW ;
 - c. la pire maximale des stations ESOMP non couvertes aux points a) et b) ci-dessus, à l'extérieur des limites de l'aérodrome ou sur les navires, doit être limitée à 60 dBW ;
 - d. la pire maximale des stations ESOMP, telles que définies ci-dessus, fonctionnant dans les réseaux TDMA doit être respectée après avoir pris en compte le rapport cyclique de service (voir les sections 3.3 et 3.4 du rapport ECC 272).

Les stations ESOMP fonctionnant dans les bandes de fréquences 17,3-19,7 GHz et 27,5-29,5 GHz doivent également se conformer aux exigences techniques et opérationnelles supplémentaires suivantes :

1. sur le territoire de toute administration, la densité spectrale de p.i.r.e. hors axe²³ rayonnée par toute station ESOMP dans les bandes de fréquences du service fixe (27,8285 - 28,4445 GHz, 28,8365 - 28,9485 GHz (le cas échéant) et 28,9485 - 29,4525 GHz) doit être limitée à -35 dBW / MHz. Cette limite doit, dans tous les cas, être respectée par les stations ESOMP exploitées sur terre, dans la mer territoriale ou dans les eaux intérieures, dans une direction de 3 degrés ou moins au-dessus du plan horizontal local au terminal ESOMP ;
2. sur le territoire de toute administration, les stations ESOMP ne doivent pas avoir leurs limites de bande occupées à l'émission situées à moins de 10 MHz des limites des bandes identifiées par cette administration pour le fonctionnement du service fixe ;
3. l'angle d'élévation de l'antenne doit être supérieur à 3 degrés ;
4. dans la bande 28,8365 - 28,9485 GHz, les valeurs seuils de puissance surfacique (pfd) indiquées aux paragraphes 6 et 7 s'appliquent au territoire de toute administration qui autorise les systèmes du SF dans cette bande et ne doivent pas être dépassées, sauf accord préalable de la ou des administrations concernées ;
5. dans les bandes de fréquences 27,8285 - 28,4445 GHz et 28,9485 - 29,4525 GHz, les valeurs seuils de puissance surfacique (pfd) indiquées aux paragraphes 6 et 7 s'appliquent au territoire de toutes les administrations de la CEPT et ne doivent pas être dépassées, sauf accord préalable de la ou des administrations concernées ;
6. pour les stations ESOMP installées à bord d'aéronefs, les valeurs de puissance surfacique (pfd) (dB(W/m²) au sol dans une largeur de bande de référence de 14 MHz sont les suivantes :

$$-124,7 \text{ pour } 0^\circ \leq \delta \leq 0,01^\circ$$

$$-120,9 + 1,9 \log_{10}(\delta) \text{ pour } 0,01^\circ < \delta \leq 0,3^\circ$$

²² « Stations et systèmes terriens par satellite (SES) » ; EN harmonisée pour les stations sur plates-formes mobiles (ESOMP) terrestres émettant vers des satellites en orbite géostationnaire dans les bandes de fréquences de 27,5 GHz à 30,0 GHz couvrant les exigences essentielles de l'article 3.2 de la directive 2014/53/UE »

²³ Hors axe fait référence à des angles supérieurs à 7° par rapport à l'axe du faisceau principal ou à des angles supérieurs à l'angle d'élévation minimal déclaré de la station ESOMP, selon la valeur la plus faible.

- 116,2 + 11,0 log₁₀(δ) pour 0,3° < δ ≤ 1,0°
- 116,2 + 18,0 log₁₀(δ) pour 1,0° < δ ≤ 2,0°
- 117,9 + 23,7 log₁₀(δ) pour 2,0° < δ ≤ 8,0°
- 96,5 pour 8,0° < δ ≤ 90,0°

où δ est l'angle d'arrivée à la surface de la Terre (degrés) ;

7. les valeurs de puissance surfacique (pfd) ci-dessus ne sont pas définies dans des conditions d'espace libre. Par conséquent, lors de l'évaluation de la conformité des stations ESOMP avec ce gabarit de pfd, l'absorption atmosphérique et toute atténuation due au fuselage de l'aéronef doivent être prises en compte²⁴ ;
8. pour les stations ESOMP installées à bord de navires, la valeur seuil de puissance surfacique est de -109 dB(W/m²) dans une largeur de bande de référence de 14 MHz à une hauteur de 20 mètres au-dessus du niveau moyen de la mer à la laisse basse de la mer territoriale des administrations définie aux paragraphes 4 et 5 ci-dessus²⁵;
9. pour assurer la conformité aux valeurs de puissance surfacique (pfd) ci-dessus, les stations ESOMP doivent disposer de fonctions d'autosurveillance et de mécanismes automatiques (localement ou sous le contrôle d'un centre du réseau) pour réduire leur p.i.r.e. ou cesser leurs émissions ;
10. les limitations nationales applicables aux stations terriennes non coordonnées du SFS afin d'éviter que des brouillages transfrontaliers soient causés aux services fixes ou mobiles fonctionnant dans la même bande dans un pays voisin doivent s'appliquer aux stations ESOMP terrestres et aux stations ESOMP exploitées dans les eaux territoriales et sur les voies navigables intérieures de ce même pays de la même manière que pour les stations terriennes non coordonnées du SFS.

La présente décision impose à tout opérateur de services ESOMP, ayant l'intention d'exploiter les stations ESOMP dans le cadre de la présente décision ECC, de soumettre une déclaration à l'Office attestant que le système non-OSG de l'opérateur est conforme aux exigences de la présente décision et de fournir les coordonnées d'un point focal désigné. Aussi, les stations ESOMP exploitées dans les eaux internationales ou dans l'espace aérien international (pouvant émettre dans la gamme 27,5-30,0 GHz) doivent assurer la protection des systèmes du service fixe dans la CEPT.

ix) Décision ECC (15)04 - Utilisation harmonisée, libre circulation et exemption de licence individuelle pour les stations terriennes sur plates-formes mobiles (ESOMP) terrestres, maritimes et aéronautiques communiquant avec des systèmes à satellites non OSG du SFS dans les gammes de fréquences 17,3-20,2 GHz, 27,5-29,1 GHz et 29,5-30,0 GHz

L'objet de la présente décision est :

- a. d'harmoniser l'utilisation et permettre la libre circulation et l'exemption de licence individuelle des stations ESOMP des réseaux à satellites non-OSG fonctionnant dans les bandes de fréquences 17,3-20,2 GHz (bande de réception) et 27,5-29,1 GHz et 29,5-30,0 GHz (bandes d'émission);
- b. d'appliquer les conditions techniques nécessaires pour garantir que les stations ESOMP n'occasionnent pas de brouillages préjudiciables aux stations du SFS, du SF et d'autres services.

²⁴ Les hypothèses de base de ces affaiblissements sont données dans le rapport 184 de l'ECC, annexe 1.

²⁵ Les valeurs de puissance surfacique (pfd) ci-dessus ne sont pas définies comme en conditions "d'espace libre". Le pourcentage de temps qui devrait être utilisé dans le modèle de propagation lors de l'évaluation de la conformité avec ce seuil de pfd devrait être de 0,007 %.

Ces stations ESOMP doivent être conformes aux exigences techniques et opérationnelles suivantes :

1. elles doivent fonctionner dans des systèmes à satellites non géostationnaires ;
2. les réseaux ESOMP doivent fonctionner sous le contrôle d'un centre de contrôle du réseau ;
3. la protection des réseaux OSG du SFS fonctionnant dans les bandes de fréquences 27,5-28,6 GHz et 29,5-30,0 GHz vis-à-vis des stations ESOMP fonctionnant dans des systèmes non OSG doit être assurée en respectant les limites de puissance surfacique équivalente (epfd) stipulées au numéro 22.5D du Règlement des radiocommunications (RR) de l'UIT. La protection des réseaux et systèmes OSG du SFS fonctionnant dans la bande de fréquences 28,6-29,1 GHz doit se fonder sur les accords de coordination pertinents conclus entre les administrations et les opérateurs conformément au numéro 9.11A du RR de l'UIT ;
4. la conception, la coordination et le fonctionnement des stations ESOMP doit tenir compte des facteurs suivants dans la mesure où ils garantissent le respect des conditions spécifiées au paragraphe 3 ci-dessus :
 - a. erreur de pointage de l'antenne ;
 - b. variations du diagramme d'antenne ;
 - c. variations de la p.i.r.e. à l'émission ;
5. les stations ESOMP qui utilisent la poursuite en boucle fermée du signal du satellite doivent utiliser un algorithme insensible à l'accrochage et à la poursuite de signaux de satellites adjacents. Les stations ESOMP doivent automatiquement cesser d'émettre lorsqu'elles constatent qu'elles poursuivent ou qu'elles s'apprêtent à poursuivre un satellite non concerné ;
6. les stations ESOMP doivent effectuer une autosurveillance et, au cas où une station constaterait une anomalie susceptible de produire un brouillage préjudiciable aux réseaux du SFS ou aux réseaux terrestres qu'elle est chargée de détecter, elle doit arrêter immédiatement son émission ;
7. les stations ESOMP doivent être conformes à la norme européenne harmonisée EN 303 979²⁶ ;
8. les stations ESOMP doivent se conformer aux exigences suivantes qui garantissent la conformité aux critères de protection HIRF des aéronefs établis sur la base du rapport ECC 272, en utilisant une intensité de champ HIRF maximale de 150 V/m :
 - a) la p.i.r.e. maximale des stations ESOMP terrestres exploitées à l'intérieur des limites de l'aérodrome doit être limitée à 52,4 dBW ;
 - b) la pire maximale des stations ESOMP terrestres exploitées en dehors des limites de l'aérodrome doit être limitée à 70 dBW ;
 - c) la pire maximale des stations ESOMP à bord de navires doit être limitée à 70 dBW ;
 - d) la pire maximale des stations ESOMP telles que définies ci-dessus exploitées dans les réseaux TDMA doit être respectée après la prise en considération du rapport cyclique (voir les sections 3.3 et 3.4 du rapport ECC 272).

Les stations ESOMP fonctionnant dans les bandes de fréquences 17,3-19,7 GHz et 27,5-29,1 GHz doivent respecter les exigences techniques et opérationnelles supplémentaires suivantes :

1. sur le territoire d'une administration, la densité spectrale de p.i.r.e. hors axe d'une station ESOMP dans les bandes de fréquences du service fixe (27,8285-28,4445 GHz, 28,8365-28,9485 GHz (le cas échéant) et 28,9485-29,1 GHz) doit être limitée à -35 dBW/MHz. Cette limite doit, dans tous les cas, être respectée par les stations ESOMP terrestres, dans les eaux

²⁶ « Stations et systèmes terriens par satellite (SES) » ; Norme européenne harmonisée pour les stations terriennes sur plates-formes mobiles (ESOMP) émettant vers des satellites en orbite non géostationnaire dans les bandes de fréquences 27,5-29,1 GHz et 29,5-30,0 GHz couvrant les exigences essentielles de l'article 3.2 de la directive sur les équipements radioélectriques »

- territoriales ou dans les eaux intérieures, dans une direction de 3 degrés ou moins au-dessus du plan horizontal local du terminal ESOMP ;
2. sur le territoire d'une administration, les stations ESOMP ne doivent pas avoir leurs limites de bande occupées à l'émission situées à moins de 10 MHz des limites des bandes identifiées par cette administration pour le fonctionnement du service fixe ;
 3. l'angle d'élévation de l'antenne doit être supérieur à 3 degrés ;
 4. dans la bande de fréquences 28,8365 - 28,9485 GHz, les valeurs seuils de puissance surfacique (pfd) indiquées au paragraphe 6 s'appliquent au territoire de toute administration qui autorise les systèmes du service fixe dans cette bande et ne doivent pas être dépassées, sauf accord préalable de la ou des administrations concernées ;
 5. dans les bandes de fréquences 27,8285 - 28,4445 GHz et 28,9485 - 29,1 GHz, les valeurs seuils de puissance surfacique (pfd) visées au paragraphe 6 s'appliquent aux territoires de toutes les administrations de la CEPT et ne doivent pas être dépassées, sauf accord préalable de la ou des administrations concernées ;
 6. pour les stations ESOMP installées sur les navires, la valeur seuil de puissance surfacique (pfd) est de -109 dB(W/m²) pour une largeur de bande de référence de 14 MHz à une hauteur de 20 mètres au-dessus du niveau moyen de la mer à la laisse de basse de mer du territoire des administrations définies aux paragraphes 4 et 5 ci-dessus ;
 7. pour les stations ESOMP installées sur les aéronefs, les valeurs de puissance (pfd) dB(W/m²) dans une largeur de bande de référence de 14 MHz à la surface du sol de Terre sont les suivantes :

$$\begin{aligned}
 & -124,7 \text{ pour } 0^\circ \leq \delta \leq 0,01^\circ \\
 & -120,9 + 1,9 \log_{10}(\delta) \text{ pour } 0,01^\circ < \delta \leq 0,3^\circ \\
 & -116,2 + 11,0 \log_{10}(\delta) \text{ pour } 0,3^\circ < \delta \leq 1,0^\circ \\
 & -116,2 + 18,0 \log_{10}(\delta) \text{ pour } 1,0^\circ < \delta \leq 2,0^\circ \\
 & -117,9 + 23,7 \log_{10}(\delta) \text{ pour } 2,0^\circ < \delta \leq 8,0^\circ \\
 & -96,5 \text{ pour } 8,0^\circ < \delta \leq 90,0^\circ
 \end{aligned}$$

où δ est l'angle d'arrivée à la surface de la Terre (degrés);

8. les valeurs de puissance surfacique (pfd) ci-dessus ne sont pas définies comme étant dans des conditions en espace libre. Par conséquent, lors de l'évaluation de la conformité des stations ESOMP avec ce gabarit de puissance surfacique (pfd), l'absorption atmosphérique et toute autre atténuation due au fuselage de l'aéronef doivent être prises en compte²⁷ ;
9. pour assurer la conformité avec les dispositions relatives à la puissance surfacique (pfd) ci-dessus, les stations ESOMP doivent disposer de fonctions d'autosurveillance et de mécanismes automatiques (localement ou sous le contrôle d'un centre du réseau) pour réduire leur p.i.r.e. ou cesser les émissions ;
10. les limitations nationales applicables aux stations terriennes du SFS non coordonnées afin d'éviter que des brouillages transfrontaliers soient causés aux services fixes ou mobiles fonctionnant dans la même bande de fréquences dans un pays voisin doivent s'appliquer aux stations ESOMP terrestres et aux stations ESOMP fonctionnant dans les eaux territoriales et sur les voies navigables intérieures de ce même pays de la même manière que pour les stations terriennes non coordonnées du SFS.

La présente décision impose à tout opérateur de services ESOMP ayant l'intention d'exploiter les stations ESOMP dans le cadre de la présente décision ECC, de soumettre une déclaration à l'Office attestant que le système non-OSG de l'opérateur est conforme aux exigences de la présente décision et de fournir des coordonnées d'un point de contact. En outre, les stations ESOMP

²⁷ Les hypothèses de base de ces affaiblissements sont données dans le rapport ECC 217, annexe 2

fonctionnant dans les eaux internationales ou l'espace aérien (qui peuvent émettre dans la gamme 27,5-29,1 GHz) doivent assurer la protection des systèmes du service fixe au sein de la CEPT.

Il est reconnu que certaines administrations peuvent exiger une autorisation de fréquences en raison d'exigences nationales spécifiques, tandis que d'autres administrations peuvent exiger une certaine forme de notification, d'exemption ou de reconnaissance mutuelle de licence délivrée dans le pays d'enregistrement des stations ESOMP.

- x) *Décision ECC (05)09 - Libre circulation et utilisation des stations terriennes à bord de navires fonctionnant dans les réseaux du service fixe par satellite dans les bandes de fréquences 5925-6425 MHz (Terre vers espace) et 3700-4200 MHz (espace vers Terre)*

La présente décision autorise la libre circulation et l'utilisation des stations ESV fonctionnant dans les réseaux du service fixe par satellite dans les bandes de fréquences 5925 - 6425 MHz (Terre vers espace) et 3700 - 4200 MHz (espace vers Terre) remplissant les conditions suivantes:

- a) être conformes aux normes européennes de télécommunications applicables, ce qui peut être démontré à travers la conformité à des spécifications techniques équivalentes (au sens de l'art. 3(2) de la directive ER) ;
- b) fonctionner sous le contrôle d'un centre de contrôle du réseau ;
- c) fonctionner dans le cadre d'un réseau à satellite pour lequel l'opérateur du réseau ESV ou une autre organisation contrôlant les transmissions ESV a notifié à l'Office que les stations ESV fonctionnant dans son système ou sous son contrôle respectent toutes les exigences prescrites par la présente décision, y compris toute autre condition notifiée à l'Office par une administration, et a fourni les coordonnées d'un point de contact et les informations techniques requises.

Concernant l'exploitation des stations ESV dans la bande de fréquences 5925 - 6425 MHz, à l'intérieur de la distance minimale de 300 km (diamètre d'antenne $\geq 2,4$ m) ou 330 km ($1,2 \text{ m} \leq$ diamètre d'antenne $< 2,4$ m) de la ligne de base de la mer reconnue officiellement par l'État côtier ou dans les eaux territoriales ou les eaux intérieures, les administrations concernées doivent informer l'Office de toute restriction (ou modification de celle-ci), telle que les zones où des contraintes sont imposées, y compris les zones où l'exploitation des stations ESV est permise ou non. Ces informations sont ensuite mises à la disposition des opérateurs ESV par le biais du site Web de l'Office. Les opérateurs ESV exerçant dans le champ d'application de la présente décision sont tenus de respecter les restrictions définies par les administrations et communiquées à l'Office. Les opérateurs ESV doivent enregistrer leurs réseaux auprès de l'Office et fournir certains renseignements techniques et opérationnels sur leurs réseaux.

Du fait du respect des exigences de la présente décision, les stations ESV se voit accorder une autorisation de libre circulation et d'utilisation, et les opérateurs ESV sont exemptés de l'obligation d'obtenir des licences auprès des administrations de la CEPT. Cependant, la plupart des administrations de la CEPT octroient des licences pour les équipements radioélectriques à bord des navires immatriculés dans leur pays. Certaines peuvent également exiger que les stations ESV soient immatriculées dans leur pays et d'autres peuvent également exiger que les stations ESV installées sur des navires immatriculés dans leur pays soient titulaires de licence. La présente décision conserve le droit des administrations de soumettre les terminaux ESV individuels à licence ou de leur appliquer une exemption de licence individuelle.

Afin de résoudre les problèmes de brouillage potentiels avec les services terrestres dans la bande de fréquences 5925 - 6425 MHz, certaines administrations de la CEPT peuvent exiger que les

opérateurs de services ESV fonctionnant dans cette bande obtiennent une autorisation de fréquences en raison d'exigences nationales spécifiques, tandis que d'autres administrations de la CEPT peuvent exiger une certaine forme de notification de la part l'opérateur de services ESV, ou exempter l'opérateur du réseau ESV de l'une ou l'autre de ces exigences.

- xi) *Décision ECC (17)04 - Utilisation harmonisée et exemption de licence individuelle des stations terriennes fixes fonctionnant dans des systèmes à satellites non OSG du SFS dans les bandes de fréquences 10,7-12,75 GHz et 14,0-14,5 GHz*

L'objet de la présente décision est :

- a) d'harmoniser l'utilisation des bandes de fréquences 10,7 - 12,75 GHz (espace vers Terre) et 14,0 - 14,5 GHz (Terre vers espace) par les stations terriennes fixes fonctionnant avec des systèmes à satellites non-OSG du SFS ;
- b) de permettre l'exemption de licence individuelle pour les stations terriennes fixes fonctionnant dans des systèmes à satellites non OSG du SFS dans les bandes de fréquences 10,7 - 12,75 GHz (espace vers Terre) et 14,0 - 14,5 GHz (Terre vers espace).

Les administrations de la CEPT doivent permettre l'exemption de licence individuelle pour les stations terriennes fixes qui satisfont aux exigences techniques et opérationnelles suivantes :

1. les stations terriennes fixes doivent fonctionner sous le contrôle d'un centre de contrôle du réseau ;
2. la conception, la coordination et l'exploitation des stations terriennes fixes doivent tenir compte des facteurs suivants :
 - a. une erreur de pointage de l'antenne ;
 - b. des variations du diagramme d'antenne ;
 - c. des variations de la p.i.r.e. à l'émission ;
3. les stations terriennes fixes doivent utiliser la poursuite en boucle fermée du signal du satellite et utiliser un algorithme insensible à l'accrochage et à la poursuite des signaux d'un satellite adjacent. Les stations terriennes fixes doivent immédiatement arrêter les émissions lorsqu'elles constatent qu'elles poursuivent ou s'apprêtent à suivre un satellite non concerné ;
4. les stations terriennes fixes doivent être conformes à la norme européenne harmonisée EN 303 980 ;
5. les stations terriennes fixes doivent produire une puissance isotrope rayonnée équivalente (p.i.r.e.) ne dépassant pas 60 dBW. Lorsqu'une antenne est couplée à plusieurs émetteurs ou qu'un émetteur produit plusieurs porteuses (fonctionnement multiporteuses), le niveau de p.i.r.e. ci-dessus représente la somme de toutes les émissions simultanées à partir du lobe principal de l'antenne ;
6. les stations terriennes fixes doivent fonctionner sur une base non protection concernant les stations du service fixe fonctionnant dans la bande de fréquences 10,7-11,7 GHz ;
7. les stations terriennes fixes doivent fonctionner dans les systèmes à satellites non OSG du SFS tout en maintenant la compatibilité avec d'autres services.

Cette décision énumère les zones de coordination qui pourraient être utilisées pour la protection des aéronefs au voisinage des aéroports à partir de stations terriennes fixes fonctionnant dans un système à satellites non-OSG, lesquelles zones de coordination ont été spécifiquement déterminées à l'aide de la méthodologie indiquée dans le rapport ECC 066.

ANNEXES

ANNEXE 1

GLOSSAIRE

Administration – Tout département ou service gouvernemental d'un pays membre de l'UIT qui est chargé de soumettre les demandes et traiter les informations qui lui sont soumises relatives aux réseaux à satellites et est responsable du respect des obligations découlant dudit processus conformément à la Constitution, à la Convention de l'Union internationale des télécommunications et à ses règlements administratifs.

Frais administratifs - Ils peuvent être définis comme la contrepartie financière perçue pour la délivrance d'une licence indépendamment du type concerné (licence de spectre ou de service). Des frais administratifs supplémentaires sont facturés chaque année pour les activités liées au contrôle, à la surveillance et la mise en application des règles. Dans certaines juridictions, les frais administratifs sont payables annuellement tout au long de la période de validité de la licence ou en une fois pour une période déterminée de la licence.

Service mobile aéronautique par satellite (SMAS ou AMSS) - Service mobile par satellite dans lequel les stations terriennes mobiles sont situées à bord d'aéronefs.

Attribution d'une bande de fréquences - Inscription dans le tableau des attributions de fréquences d'une bande de fréquences donnée en vue de son utilisation par un ou plusieurs services de radiocommunications terrestres ou spatiales ou le service de radioastronomie dans des conditions déterminées. Ce terme s'applique également à la bande de fréquence concernée.

Antenne - Transducteur conçu pour transmettre ou recevoir des ondes électromagnétiques. En d'autres termes, les antennes convertissent les ondes électromagnétiques en courants électriques et vice versa.

Support (ou monture) d'antenne - Mécanisme qui supporte l'antenne de satellite au sol. Le but de l'antenne de la station terrienne est que le support fournisse des angles de pointage précis vers le satellite. De plus, le support doit maintenir fermement l'antenne afin que seuls des écarts minimes se produisent par rapport à la direction physique. Pour suivre la direction physique du satellite, le support d'antenne de la station terrienne doit être construit de telle manière que l'élément d'antenne puisse se déplacer suivant deux axes ou plus, afin d'assurer un pointage correct vers le satellite en question. Les supports d'antenne peuvent être construits de manière fixe ou de manière à ce que le réglage de l'orientation de l'antenne soit possible.

Ouverture de l'antenne de satellite – Zone de la section transversale de l'antenne du satellite qui est visible pour le signal.

Requérant - Toute personne qui dépose un dossier complet de demande de licence auprès de l'ARN conformément à la réglementation en vigueur.

Formulaire de demande - Formulaire ou dossier prescrit pour fournir les renseignements nécessaires dans le cadre d'une procédure de demande de licence pour l'exploitation de systèmes, réseaux et/ou services satellitaires.

Assignation d'une fréquence radioélectrique ou d'un canal radioélectrique - Autorisation donnée par une administration pour l'utilisation d'une fréquence radioélectrique ou d'un canal radioélectrique par une station de radiocommunication dans des conditions déterminées.

Règles d'autorisation - Règles générales qui établissent les conditions et les exigences pour l'octroi d'autorisations dans le domaine des télécommunications tel que prévu par la loi et les règlements pertinents.

Azimut - Angle de rotation horizontale suivant lequel une antenne parabolique au sol doit être tournée pour pointer vers un satellite spécifique évoluant sur une orbite géosynchrone. L'angle d'azimut d'un satellite particulier peut être déterminé pour n'importe quel point de la surface de la Terre compte tenu de la latitude et de la longitude de ce point. Il est défini par rapport au nord par souci de commodité.

Réseau de raccordement (Backhaul) - Partie terrestre du système des communications par satellite assurant la liaison entre les stations terriennes et les éléments de commutation locaux.

Liaison de secours (Backup link) - Liaison par satellite alternative déployée sur un autre satellite que celui de l'opérateur de satellite normalement utilisé par le titulaire de licence pour acheminer et distribuer via des liaisons montantes et descendantes les contenus télévisuels par satellite.

Revendeur de bande passante – Personne qui assure la vente de la capacité satellitaire.

Station de base - Toute station fournissant des services de communications à des stations terriennes mobiles ou à des terminaux d'utilisateur associés et faisant partie d'un réseau de communications électroniques.

Largeur de faisceau - Angle ou forme conique du faisceau projeté par l'antenne. En général, plus l'antenne est grande, respectivement plus la largeur de faisceau est étroite, ce qui la rend plus efficace car l'énergie peut être concentrée de manière plus précise en direction du satellite, ce qui à son tour accroît les niveaux de puissance émis et reçus dans cette direction spécifique.

Début de l'exploitation - Moment où les titulaires de licence de ressources orbitales ou d'autorisation de droits d'atterrissage sont en mesure d'offrir et de réaliser les prestations de fourniture de capacité satellitaire.

Réseau mondial à large bande - Réseau Internet mondial par satellite qui inclut la téléphonie.

Satellite de radiodiffusion - Tout satellite de diffusion pour la radiodiffusion sonore ou la télévision.

Service de radiodiffusion par satellite (BSS) - Service de radiocommunication dans lequel les signaux transmis ou retransmis par des stations spatiales sont destinés à être reçus directement par le grand public.

Bande C – Désignation pour l'attribution des fréquences centimétriques pour les communications par satellite dans la gamme allant de 3,6 GHz à 8 GHz. La bande C se subdivise en gamme de 3,7 - 4,2 GHz pour la liaison descendante et celle de 5,925 - 6,425 GHz pour la liaison montante.

Câblo-opérateur - Opérateur agréé pour l'installation et l'exploitation des réseaux de télévision par câble tel que prévu par les réglementations nationales.

Rapport porteuse/brouillage (C/I) - Rapport entre la puissance du signal en l'absence d'évanouissement et la valeur équivalente de bruit due au brouillage.

Canal - Compilation de programmes.

Groupe d'utilisateurs fermés (Close User Group - CUG) – Ensemble de terminaux distants qui ne peuvent communiquer qu'entre eux au sein d'un groupe. Toute autre communication serait rejetée.

Colocalisation - Positionnement de deux satellites ou plus à la même position sur l'orbite géostationnaire, conformément aux réglementations internationales.

Satellite commercial - Satellite lancé à des fins lucratives ou commerciales.

Composante terrestre complémentaire - Système auxiliaire qui fait partie intégrante d'un système mobile par satellite dont le but est de compléter la fourniture des services mobiles par satellite avec une infrastructure déployée au sol, qui fonctionne dans le même segment de spectre radioélectrique que celui assigné au système à satellites. Désigne également les stations au sol utilisées à des emplacements fixes, afin d'améliorer la disponibilité des services mobiles par satellite dans des zones géographiques, situées à l'intérieur de l'empreinte du ou des satellites du système, où les communications avec une ou plusieurs stations spatiales ne peuvent être assurées avec la qualité requise.

Contenu - Toute information, y compris des performances/œuvres audio, visuelles ou audiovisuelles systématiques, en direct ou préalablement enregistrées, des animations, des films, des longs métrages, des pièces de théâtre ou des publicités transmises, relayées ou distribuées.

Centre de contrôle et d'exploitation - Stations terriennes qui fonctionnent de manière intégrée et qui disposent des équipements de télémétrie, de télépoursuite et de télécommande associés pour contrôler le fonctionnement d'un ou plusieurs satellites et/ou véhicules spatiaux.

Coordination : Etape de la procédure d'assignation des positions sur l'arc orbital à des satellites avec leurs bandes de fréquences respectives associées auprès de l'UIT, pour les bandes de fréquences qui nécessitent une coordination, afin de ne pas causer ou subir de brouillage préjudiciable.

Client - Toute personne qui a conclu un contrat avec le titulaire de licence pour bénéficier des services autorisés.

Données - Informations représentées d'une manière adaptée à un traitement automatique.

Télévision par satellite à diffusion directe (DBSTV) - Systèmes de télévision par satellite dans lesquels les abonnés ou utilisateurs finaux reçoivent des signaux, en format numérique à des fréquences micro-ondes, directement des satellites géostationnaires.

Service de diffusion directe à domicile (DTH) - Distribution de programmes de télévision multicanaux dans la bande Ku en utilisant un système par satellites dans lequel les signaux de télévision sont directement reçus par les abonnés dans leurs locaux.

Diffusion - Lorsque les liaisons sont unidirectionnelles, et plus précisément lorsque le signal d'information est émis par une station terrienne donnée en direction des stations souvent dédiées à la réception uniquement (généralement nombreuses et dispersées dans la zone de couverture), la capacité de distribution (diffusion) du satellite est utilisée. Cette capacité est particulièrement utile pour la télévision (transmission de programmes télévisés) et pour certains services de transmission de données (banques de données par exemple).

Liaison descendante - Transmissions d'une station de base ou d'une station spatiale en direction de stations terriennes mobiles ou de stations d'utilisateur.

Service d'exploration de la Terre par satellite - Service de radiocommunication par satellite par lequel des informations relatives aux caractéristiques de la Terre et à ses phénomènes naturels sont obtenues à partir de capteurs actifs ou passifs placés sur le satellite et ensuite distribuées à des stations terriennes.

Station terrienne - Station située soit à la surface de la Terre, soit dans la majeure partie de l'atmosphère terrestre et destinée à communiquer avec une ou plusieurs stations spatiales ; ou avec une ou plusieurs stations du même type au moyen d'un ou plusieurs satellites réfléchissants ou d'autres objets dans l'espace. De plus, le segment terrestre est le terme donné à la partie d'un système de communications par satellite qui est constituée par les stations terrestres utilisées pour transmettre et recevoir les signaux de trafic de toutes sortes à destination et en provenance des satellites, et qui forment l'interface avec les réseaux terrestres. Une station terrienne comprend l'ensemble des équipements terminaux d'une liaison par satellite qui se compose d'une antenne, d'un amplificateur à faible bruit (LNA), d'un convertisseur abaisseur et d'un récepteur. Son rôle est équivalent à celui d'une station hertzienne terminale.

Station terrienne en mouvement (ESIM) - Station terrienne placée sur une plate-forme mobile communiquant avec des satellites géostationnaires (OSG) ou des systèmes non géostationnaires fonctionnant dans le service fixe par satellite (SFS).

Fournisseur de station terrienne - Opérateur d'une station terrienne.

Puissance rayonnée isotrope effective (P.I.R.E.) - Quantité de puissance qu'une antenne isotrope théorique émettrait pour produire la densité de puissance de crête observée dans la direction du gain maximal d'une antenne donnée.

Altitude - Position angulaire d'un satellite au-dessus de l'horizon.

Élévation d'antenne - Inclinaison de la liaison montante en direction du satellite. Il est renseigné en degrés. À l'angle d'élévation égale à zéro, l'antenne pointe vers l'horizon. D'autre part, l'angle de 90 degrés se réfère à un pointage directement vers le haut.

Appel d'urgence - Appel passé aux numéros d'urgence désignés tels que la police, les pompiers, les ambulances ou d'autres services d'urgence désignés par l'ARN.

Utilisateur final – Personne ou organisation qui est à l'origine ou qui est le destinataire final des informations transmises via un réseau (c'est-à-dire le consommateur). Également, toute personne, y compris un client, qui reçoit des services autorisés du titulaire de licence.

Puissance rayonnée isotrope équivalente (p.i.r.e.) - Produit de la puissance fournie à l'antenne et du gain d'antenne dans une direction donnée par rapport à une antenne isotrope (gain absolu ou isotrope).

Liaison de connexion - Liaison radioélectrique entre une station terrienne de satellite située à un emplacement donné et une station spatiale ou vice versa, acheminant des informations pour un service de radiocommunication spatiale autre que le service fixe par satellite. L'emplacement donné peut être à un point fixe déterminé ou à n'importe quel point fixe à l'intérieur de zones spécifiées.

Station terrienne fixe - Station terrienne fixe de satellite exploitée en un emplacement unique déterminé (c'est-à-dire une station terrienne de satellite non transportable).

Station terrienne fixe par satellite - Station terrienne de satellite fonctionnant dans le service fixe par satellite ou comme liaison de connexion dans le service mobile par satellite ou le service de radiodiffusion par satellite.

Service fixe par satellite (SFS) – Service de radiocommunication entre stations terriennes à des positions données, lorsqu'un ou plusieurs satellites sont utilisés. La position donnée peut être un point fixe déterminé ou tout point fixe à l'intérieur de zones spécifiées. Dans certains cas, ce service comprend des liaisons de satellite à satellite, qui peuvent également être exploitées dans le service inter-satellites. Le service fixe par satellite peut également comprendre des liaisons de connexion d'autres services de radiocommunication spatiale.

Service fixe - Service de radiocommunication entre des points fixes déterminés.

Opérateur de satellite étranger - Personne physique ou morale qui exploite un système à satellites étranger.

Système à satellites étranger - Système à satellites qui fonctionne sous le couvert d'un réseau à satellite notifié par une Administration étrangère. Le terme est utilisé pour désigner les opérateurs fournissant une connectivité par satellite dans un pays ne relevant pas de la juridiction du pays hôte de l'opérateur de satellite qui est responsable de l'enregistrement du satellite auprès de l'UIT.

Allotissement de fréquences (d'une fréquence radioélectrique ou d'un canal de fréquences radioélectriques) - Entrée d'un canal de fréquences désigné dans un plan convenu, adopté par une conférence compétente, à utiliser par une ou plusieurs administrations pour un service de radiocommunication terrestre ou spatiale dans un ou plusieurs pays identifiés ou zones géographiques et dans des conditions déterminées.

Bande de fréquences - Portion du spectre radioélectrique située entre deux fréquences déterminées.

Autorisation d'utilisation du spectre radioélectrique - Autorisation qui permet l'utilisation de fréquences radioélectriques sous réserve des termes et conditions tel que stipulés par l'ARN.

Passerelle - Station terrienne passerelle reliant un ou plusieurs réseaux terrestres à un ou plusieurs réseaux à satellite.

Autorisation générale - Régime dans lequel il n'est pas nécessaire que le potentiel fournisseur de services intente une quelconque action et attende une décision de l'ARN avant de lancer

l'exploitation du service. La forme juridique qui régit cette autorisation consiste en un ensemble de conditions (droits et obligations) que l'on retrouve soit dans le droit commun, soit dans la réglementation des télécommunications, soit dans un document unique comme un acte de licence de classe, soit cumulativement dans les trois supports précédents. Le non-respect de ces conditions peut obliger l'ARN à imposer des sanctions ou à retirer l'autorisation de fournir les services.

Orbite géostationnaire (OSG) - Orbite d'un engin spatial se trouvant sur le plan équatorial de la Terre et à un rayon à partir du centre de la Terre de 42 164 km, et dont l'altitude par rapport au niveau moyen de la mer est de 35 786 km. Un objet spatial sur l'OSG aura la même rotation angulaire que la rotation de la Terre et restera donc fixe dans le ciel vu de quelqu'un sur la Terre. Désigne également une position satellite à 36 000 km au-dessus du niveau de la mer, où un satellite à vocation terrestre a une période de révolution égale à la période de rotation de la Terre autour de son axe.

Satellite géostationnaire - Objet spatial situé sur l'orbite géostationnaire à une longitude donnée (l'angle géocentrique allant du méridien de Greenwich à la direction de l'objet spatial). Un satellite OSG est vu comme étant à une position fixe dans le ciel, généralement mesurée par son azimut (Az) et son élévation (el).

Position orbitale géostationnaire (GOP) - Tout emplacement dans le plan de la Terre au niveau de l'équateur situé à environ 36 000 kilomètres d'altitude, qui permet à un satellite de maintenir une période de révolution égale à la période de rotation de la Terre.

Communications mobiles personnelles mondiales par satellite ou systèmes mobiles mondiaux de communications personnelles par satellite (GMPCS - Global Mobile Personal Communications by satellite) - Tout système satellitaire (c'est-à-dire fixe, mobile, à large bande ou à bande étroite, mondial ou régional, géostationnaire ou non géostationnaire, existant ou prévu) fournissant des services de télécommunications directement aux utilisateurs finaux à partir d'une constellation de satellites.

Désigne également un système de communications personnelles assurant une couverture transnationale, régionale ou mondiale à partir d'une constellation de satellites accessibles avec des terminaux de petite taille et facilement transportables.

Système de positionnement global (GPS) - Système de satellites utilisé pour identifier les coordonnées (longitude, latitude et altitude) d'une position sur la surface de la terre.

Segment au sol (terrien) - Fait référence au réseau de passerelles. Les stations terriennes passerelles relient un ou plusieurs réseaux terrestres avec un ou plusieurs réseaux à satellites

Brouillage préjudiciable - Brouillage qui met en danger le fonctionnement du service de radionavigation ou d'autres services de sécurité ou qui autrement dégrade gravement, entrave ou interrompt de manière répétée un service de radiocommunication fonctionnant conformément aux réglementations nationales applicables.

Station placée sur une plateforme à haute altitude - Appareil pour les communications sans fil installé sur un objet situé à une altitude de 20 à 50 km et à un point fixe nominal déterminé par rapport à la Terre.

Orbite hautement elliptique (HEO) - Orbite elliptique avec un périégée de 500 km ou plus et un apogée de 50 000 km ou moins d'altitude au-dessus de la surface de la Terre avec un angle d'inclinaison supérieur à 40° par rapport au plan équatorial.

Hub - Station maîtresse gérant l'ensemble des communications entre des microstations terminales. Il convient de noter que les réseaux maillés peuvent remplacer le principe de hub "à l'ancienne" car ils fournissent une connectivité entre tous les points pertinents du réseau grâce à un traitement embarqué.

Désigne aussi une station terrienne VSAT centrale fonctionnant dans une configuration VSAT, en étoile ou maillée, dont les fonctions comprennent le contrôle du fonctionnement, de la configuration, des performances et de l'ingénierie du trafic des réseaux.

Licence individuelle - Il s'agit d'un régime dans lequel le fournisseur de services dépose une demande auprès de l'ARN en vue d'obtenir une autorisation individuelle pour la fourniture des services ou pour l'exploitation d'une station terrienne. Dans le formulaire de demande, le requérant doit fournir à l'ARN une liste de renseignements clairement indiquée et publiée à l'avance. Le fournisseur de services ou l'opérateur de la station terrienne peut commencer à fournir les services immédiatement après la délivrance de la licence individuelle. La forme juridique qui régit cette autorisation est constituée de conditions (droits et obligations) fixées par le droit commun et la réglementation des télécommunications. Le non-respect de ces conditions peut conduire l'ARN à imposer des sanctions ou à retirer l'autorisation de fournir les services.

Commutateur d'interconnexion (Interconnection Exchange - ICX) - Système de commutation qui fournit des interconnexions entre les réseaux de télécommunications existants/futurs des opérateurs et permet de réaliser la surveillance, les installations d'interception légale (LI).

Brouillage - (sur un signal utile) - Perturbation de la réception d'un signal utile causée par des signaux brouilleurs, du bruit ou des perturbations électromagnétiques.

Accès de données international (IDA) - Processus de liaison des réseaux de données d'un pays donné à l'autoroute mondiale de l'Internet ou à d'autres réseaux gérés internationaux à commutation de paquets basés sur IP.

Passerelle internationale - Station terrienne établie dans un pays donné pour fournir des liaisons de communications entre le réseau autorisé et les réseaux de télécommunications des opérateurs situés à l'extérieur dudit pays.

Passerelle d'échange internationale (International Gateway Exchange - IGW) - Système de commutation à travers lequel le trafic vocal international (VoIP et voie en clair) est envoyé et reçu. Cette passerelle permet une surveillance physique des flux de trafic.

Fournisseur d'accès Internet (FAI) - Entité chargée de fournir des services Internet aux utilisateurs finaux.

Autorisation de droits d'atterrissage (ou d'atterrissage) - Acte administratif par lequel l'ARN confère à une personne physique ou morale les droits d'exploitation relatifs à l'émission et la réception de signaux, y compris pour la diffusion de contenus télévisuels, et aux bandes de fréquences associées à partir de systèmes satellitaires étrangers qui couvrent le territoire national d'un pays donné et peuvent y fournir des services.

Bande Ka – Désignation utilisée pour la gamme de fréquences micro-ondes comprises entre 18 GHz et 40 GHz exploitée à des fins de communications par satellite.

Bande Ku – Désignation utilisée pour la gamme des fréquences micro-ondes comprises entre 11,2 GHz et 14,5 GHz principalement exploitée à des fins de communications par satellite.

Latitude - Angle entre un point de la surface de la terre et le plan équatorial, mesuré à partir du centre de la sphère. Les lignes joignant des points de même latitude sont appelées parallèles, et tracent des cercles concentriques, parallèles à l'équateur, à travers la surface de la terre.

Interception légale - Interception légale dans n'importe quel réseau de télécommunications.

Location – Accord donné à des tiers pour l'utilisation de ses installations de transmission de télécommunications à des fins de télécommunications avec une contrepartie financière.

Licence (ou autorisation) - Toute autorisation énonçant des droits et obligations spécifiques au secteur des télécommunications et permettant aux entreprises de fournir des services de télécommunications et, le cas échéant, d'établir et/ou d'exploiter des réseaux de télécommunications pour la fourniture de ces services, sous la forme d'une autorisation générale ou d'une licence individuelle. Une autorisation générale se réfère à celle qui est réglementée, soit par une licence de catégorie, soit en vertu d'une réglementation nationale de portée générale, considérant que ledit règlement peut exiger l'enregistrement de l'entité concernée, mais sans toutefois qu'elle ait l'obligation d'obtenir une décision explicite de l'autorité de régulation nationale avant de pouvoir exercer les droits découlant de l'autorisation. Par licence individuelle, on entend une autorisation qui est accordée par une autorité de régulation nationale conférant au concerné des droits spécifiques ou soumettant ses activités à des obligations spécifiques en sus de ce qui est prévu dans l'autorisation générale, le cas échéant, considérant aussi que le requérant n'est pas habilité à exercer les droits concernés tant qu'il n'a pas reçu la décision de l'autorité de régulation nationale.

Désigne également une licence délivrée ou réputée avoir été délivrée par l'ARN conformément aux réglementations/lois nationales pertinentes pour l'établissement et/ou l'exploitation de systèmes de télécommunications ou pour la fourniture de services de télécommunications ou pour l'exploitation et/ou la maintenance de tels systèmes ou services ou pour l'utilisation d'un appareil de radiocommunication ou d'installations similaires.

Licence pour terminaux - Autorisation délivrée afin de transporter et d'utiliser une station terrienne. Selon le régime national, la licence peut être de l'un des types suivants :

- une licence individuelle dans le cadre duquel une autorisation distincte est délivrée pour chaque terminal ;
- une licence générale ou licence par catégorie, dans le cadre duquel une autorisation générique est délivrée et s'applique à tous les utilisateurs et à tous les terminaux d'une catégorie donnée ;
- une exemption de licence, en vertu de laquelle est instaurée une dispense à l'exigence de détention d'une licence individuelle pour chaque terminal ;
- une licence globale, par laquelle un opérateur individuel ou un fournisseur de services est autorisé à utiliser un certain nombre de terminaux techniquement identiques.

Réseau autorisé/sous licence - Réseau de télécommunications public utilisé pour fournir des services par satellite à caractère commercial.

Service autorisé/sous licence - Service de télécommunications ouvert au public autorisé à être fourni via le réseau autorisé/sous licence.

Titulaire de licence - Personne qui a obtenu une ou plusieurs licences générales ou individuelles pour exploiter ou fournir des systèmes, réseaux, services ou applications satellitaires, conformément aux procédures décrites dans la réglementation pertinente.

Désigne également une société enregistrée dans un pays donné qui a été autorisée et a obtenu une licence pour développer, construire, exploiter, entretenir un réseau à satellite ou une installation connexe. En outre, en ce qui concerne la distribution des contenus de télévision par satellite, désigne les opérateurs de diffusion directe par satellite (DTH), les opérateurs de systèmes multiples (MSO), les distributeurs de réseaux de télévision par câble, les opérateurs nationaux de chaînes de télévision par satellite qui sont autorisés par l'autorité compétente à exploiter des liaisons descendantes de satellite à cet effet dans un pays donné. En ce qui concerne la montée sur satellite des contenus de télévision par satellite, il fait référence aux opérateurs de diffusion directe par satellite (DTH), les opérateurs nationaux de chaînes de télévision par satellite qui sont autorisés par l'autorité compétente à exploiter des liaisons montantes à cet égard dans un pays donné.

Longitude – Valeur angulaire est ou ouest de la ligne nord-sud entre les deux pôles géographiques qui passe par un point arbitraire. Les lignes joignant des points de même longitude sont appelées méridiens. Tous les méridiens sont des demi-cercles imaginaires tracés à la surface de la Terre et ne sont pas parallèles. Ils convergent aux pôles nord et sud.

Orbite terrestre à basse altitude (LEO) - Orbite circulaire ou elliptique d'un satellite dont l'altitude au-dessus de la surface de la Terre est d'environ 700 à 3 000 km.

Orbite terrestre moyenne (MEO) - Orbite circulaire ou elliptique d'un satellite dont l'altitude au-dessus de la surface de la Terre se situe entre 8 000 et 20 000 km. Les satellites de cette orbite se situent plus haut que les satellites en orbite terrestre à basse altitude (LEO), mais plus bas que les satellites géostationnaires.

Topologie maillée - Architecture de réseau dans laquelle les appareils sont connectés avec plusieurs interconnexions redondantes entre les nœuds.

Service de météorologie par satellite (MetSat) - Service d'exploration de la Terre par satellite à des fins météorologiques.

Satellite militaire - Satellite avec une charge utile destinée aux applications militaires.

Composante mobile par satellite - Tous les éléments requis pour fournir un service mobile par satellite, y compris la ou les stations spatiales nécessaires pour fournir le service mobile par satellite et toutes les stations terriennes passerelles nécessaires à la fourniture des services mobiles par satellite.

Service mobile par satellite (MSS) - Service de radiocommunication entre des stations terriennes mobiles et une ou plusieurs stations spatiales ou entre des stations spatiales utilisées par ce service ;

ou entre stations terriennes mobiles au moyen d'une ou de plusieurs stations spatiales et comprend toutes les liaisons de connexion nécessaires à son fonctionnement.

Systèmes mobiles par satellite - Réseaux de communications électroniques et installations associées capables de fournir des services de radiocommunications entre une station terrienne mobile et une ou plusieurs stations spatiales, ou entre des stations terriennes mobiles au moyen d'une ou plusieurs stations spatiales, ou entre une station terrienne mobile et une ou plusieurs composantes terrestres complémentaires utilisées à des emplacements fixes. Un tel système comprend au moins une station spatiale.

Accord de reconnaissance mutuelle - Accord conclu entre les organismes de régulation aux fins de reconnaître mutuellement les actes d'homologation des terminaux de télécommunications délivrés par toute administration partie à l'accord, mais qui n'affecte pas le pouvoir de chaque organisme de régulation d'établir des normes et des exigences.

Autorité nationale de régulation (ou régulateur) - Terme utilisé pour désigner l'agence gouvernementale, l'institution ou le fonctionnaire responsable de la régulation de tout ou partie du secteur des télécommunications dans un pays. Dans certains pays, il s'agit d'une autorité de régulation nationale (ARN), d'une autorité de régulation indépendante ou d'un ministère du gouvernement. Parfois, une entité est le régulateur à certaines fins et une autre entité à d'autres fins.

Tableau national d'attribution des bandes de fréquences (TNAF) - Disposition administrative qui indique les services de radiocommunication auxquels certaines bandes de fréquences du spectre radioélectrique sont attribuées, ainsi que des informations supplémentaires sur l'utilisation et la planification de certaines bandes de fréquences. Désigne également le tableau d'attribution pour l'utilisation des fréquences et des bandes de fréquences dans un pays donné élaboré et maintenu par l'ARN.

Opérateur national de satellite – Satellite de communications et de diffusion lancé par un pays donné. Il fera également référence aux autres satellites de communications et de diffusion à venir dans sa constellation.

Système national de satellites – Un système à satellites qui fonctionne sous le couvert de réseaux à satellites notifiés par l'Administration du pays concerné.

Chaîne nationale de télévision par satellite - Pour un pays donné, chaîne de télévision par satellite dont le pays d'origine est ledit pays et qui est dûment autorisé par l'autorité compétente.

Réseau – Système de transmission de communications public et/ou privé qui assure l'interconnectivité entre un certain nombre d'appareils locaux ou distants (par exemple, téléphones, centraux, ordinateurs, téléviseurs). Le réseau téléphonique public commuté RTPC) est exploité par les opérateurs publics locaux de télécommunications. Comme le RTPC, d'autres réseaux privés et publics peuvent comprendre de nombreux supports de transmission point à point, y compris des réseaux filaires, câblés et radioélectriques.

Orbite non géostationnaire (non-OSG) - Orbite qui n'est pas géostationnaire, et donc tout engin spatial sur une telle orbite ne sera pas fixe par rapport à la rotation de la Terre. Il existe plusieurs types d'orbite non OSG, telles que l'orbite terrestre basse (LEO), l'orbite terrestre moyenne (MEO), l'orbite fortement elliptique (HEO). Certaines orbites non OSG peuvent aussi être circulaires (le

rayon est constant ou l'excentricité est nulle) ou elliptiques (l'excentricité est supérieure à 0 et inférieure à 1).

Satellite non géostationnaire - Objet spatial placé sur une orbite non géostationnaire (non OSG). Cela signifie que l'azimut, l'élévation et la distance par rapport à n'importe quel point de la surface de la Terre varient avec le temps.

Station terrienne de satellite non transportable - Station terrienne fixe de satellite exploitée à un emplacement unique déterminé (c'est-à-dire une station terrienne fixe).

Notification (UIT) - Dernière étape de la procédure d'assignation des orbites de satellites avec leurs bandes de fréquences associées respectives auprès de l'UIT, dont le but est de faire enregistrer les droits d'utilisation obtenus dans le Fichier de référence international des fréquences.

Opérateur - Organisation ou personne autorisée à établir ou à exploiter un système de télécommunications ou à fournir des services de télécommunications ou à exploiter un système qui est la combinaison des configurations précédentes ou de plus d'une de ces installations.

Orbite - Trajectoire d'un satellite autour de la Terre.

Ressources orbitales – Position orbitale géostationnaire ou orbite de satellite avec leurs bandes de fréquences associées respectives pouvant faire l'objet d'une licence.

Émissions hors bloc - Émissions de fréquences radioélectriques générées par un équipement radioélectrique et rayonnant dans les bandes de fréquences adjacentes (en termes de fréquences) à celles autorisées dans l'assignation de fréquences délivrée au titulaire de licence.

Station terrienne permanente (PES) : Aux fins de l'octroi de licence par l'ARN, station terrienne :

- i) dont la ou les antenne(s) est(sont) fixe(s) au sol et communiquent avec un ou plusieurs satellites en utilisant du spectre radioélectrique approprié ;
- ii) dont les fréquences d'émission (Tx) et de réception (Rx) sont conformes au Tableau national d'attribution des bandes de fréquences et au tableau d'attribution de l'UIT (voir l'article 5 du Règlement des radiocommunications de l'UIT) et attribuées au service fixe par satellite (SFS), au service d'exploitation spatiale (SOS), au service mobile par satellite (SMS), au service de radiodiffusion par satellite (SRS), au service d'exploration de la Terre par satellite (SETS) et au service de recherche spatiale ;
- iii) fonctionnant dans le but de fournir soit une connectivité pour les liaisons de connexion de satellites (qui déchargent/téléchargent des données et des informations entre le segment satellite et le réseau au sol), soit des communications de télécommande/télémétrie pour surveiller l'état et contrôler l'engin spatial ;
- iv) qui fournit une liaison radioélectrique à un seul satellite ou à plusieurs satellites en orbite géostationnaire (OSG) ou en orbite non géostationnaire (non OSG) qui ont été mis en service conformément aux notifications effectuées auprès de l'UIT, ou destinés à l'être dans un délai de moins de 2 ans à compter de la date de dépôt de la demande ;
- v) qui peut fournir, de manière autonome ou en plus des services de liaison de connexion, des capacités de télémétrie, de poursuite et de télécommande (TT&C), pour la fourniture des renseignements relatifs à la position, l'état et les manœuvres de l'engin spatial ou le contrôle de sa charge utile.

Polarisation - Technique d'antenne pour augmenter la capacité des communications par satellite en réutilisant les fréquences des transpondeurs du satellite. Dans le cas de la polarisation croisée linéaire, le principe est simple : une moitié des transpondeurs transmettent les signaux en polarisation verticale sur la liaison descendante tandis que l'autre moitié des signaux est transmis en polarisation horizontale. La différence de 90 degrés dans la phase des signaux transmis assure que, bien que transmis à la même fréquence, ces signaux n'interféreront pas les uns avec les autres. Il existe également des solutions qui assurent la réception simultanée de signaux de transpondeur verticaux et horizontaux qui sont ensuite introduits dans des circuits de réception séparés. La polarisation circulaire signifie que la polarité de l'antenne tourne constamment dans le sens des aiguilles d'une montre (rotation vers la droite) ou dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (rotation vers la gauche). Parfois, il est possible de transmettre des signaux avec polarisation en rotation à droite et en rotation à gauche sur la même fréquence, ce qui, en théorie, augmente la capacité du canal de 100 %.

Puissance surfacique (PFD) - Quantité de flux de puissance à travers une unité de surface dans une unité de largeur de bande. Les unités de densité de puissance surfacique sont celles de densité spectrale de puissance par unité de surface, à savoir les watts par hertz par mètre carré. Ces unités sont généralement exprimées sous forme de décibels en $\text{dB(W/Hz/m}^2\text{)}$, $\text{dB(W/m}^2\text{)}$ dans une bande de 4 kHz ou $\text{dB(W/m}^2\text{)}$ dans une bande de 1 MHz.

Réseaux privés - Cette classification s'applique à ceux qui établissent et entretiennent des réseaux pour leur propre usage. Ces services ne doivent pas être fournis à des fins commerciales et doivent répondre exclusivement aux besoins des personnes physiques et morales qui installent, exploitent, gèrent et utilisent leur propre réseau. Cette classification exclut les réseaux installés dans un seul logement ou bâtiment, qui sont totalement exonérés des exigences réglementaires en matière d'autorisation. Les meilleures pratiques internationales montrent que «l'utilisation personnelle» est généralement interprétée comme incluant les utilisateurs qui sont engagés dans une relation d'affaires ou une activité commune et les opérateurs faisant partie d'une organisation formée par ce groupe d'utilisateurs dans le but spécifique de promouvoir davantage leurs affaires ou activité communes qui constituent leur principal domaine d'activité.

Réseau téléphonique public commuté (RTPC) - Infrastructure constituée par les installations physiques de commutation et de transmission qui sont utilisées pour fournir la majorité des services téléphoniques et autres services de télécommunications au public. Dans un environnement monopolistique, un opérateur public de télécommunications (OPT) possède et exploite le RTPC. Dans un environnement concurrentiel, le RTPC comprend généralement les réseaux interconnectés de deux PTO ou plus.

Qualité de service (QoS) – Évaluation effectuée sur la base d'indicateurs de mesures sur la qualité du service tels que les appels perdus en raison d'un traitement incorrect, le taux d'erreur sur les bits, le temps de réponse, le nombre de défauts par unité d'abonnés desservis acceptable, le temps moyen de restauration (MTTR), le nombre de défauts non remédiés au-delà du MTTR, etc.

Radiocommunication - Télécommunication au moyen d'ondes radioélectriques.

Remarque – La définition du terme «télécommunication» figure dans l'Appendice 2 de la Recommandation UIT-R V.662 traitant des termes généraux.

Service de radiocommunication - Service impliquant la transmission, l'émission et/ou la réception d'ondes radioélectriques déterminées à des fins spécifiques de télécommunications.

Satellite de radionavigation - Tout satellite qui utilise des fréquences radioélectriques pour fournir des services basés sur la localisation.

Terminaux de réception uniquement (ou terminaux d'émission uniquement) - Se rapporte à une liaison où la transmission des informations des utilisateurs n'est possible que dans une seule direction pré-assignée.

Station terrienne de réception uniquement (ROES) : Aux fins de l'octroi de licence par l'ARN, station terrienne :

- i) dont la ou les antenne(s) est(sont) fixe(s) au sol et communiquent avec un ou plusieurs satellites grâce à l'utilisation du spectre radioélectrique approprié ;
- ii) qui utilise le spectre uniquement pour recevoir des données/informations d'une station spatiale ;
- iii) dont les fréquences de réception (Rx) sont conformes au Tableau national d'attribution des bandes de fréquences et au tableau d'attribution de l'UIT (voir l'Article 5 du Règlement des radiocommunications de l'UIT) et attribuées au service fixe par satellite (SFS), au service d'exploitation spatiale, au service mobile par satellite (SMS), service de radiodiffusion par satellite (SRS), service d'exploration de la Terre par satellite (SETS) et au service de recherche spatiale ;
- iv) qui fonctionne dans le but de fournir soit une connectivité sous forme de liaisons de connexion de réception aux satellites (qui déchargent les données et les informations d'une station spatiale), soit des communications de télémétrie pour surveiller l'état et contrôler l'engin spatial ;
- v) qui fournit une liaison radioélectrique à un seul satellite ou à plusieurs satellites en orbite géostationnaire ou en orbite non géostationnaire qui ont été mis en service conformément aux notifications effectuées auprès de l'UIT, ou destinés à l'être dans un délai de moins de 2 ans à compter de la date de dépôt de la demande.

Enregistrement (Déclaration) - Régime dans lequel le prestataire de services est tenu de déclarer son intention de fournir le service auprès de l'ARN. Dans cette déclaration, le requérant doit fournir à l'ARN une liste de renseignements clairement indiquée et publiée à l'avance. Le concerné peut commencer à fournir le service dans un délai de *[quatre semaines]* au plus tard après la déclaration. La forme juridique qui régit cette autorisation est constituée de conditions (droits et obligations) fixées par la loi générale et la réglementation des télécommunications. Le non-respect de ces conditions peut conduire l'ARN à imposer des sanctions ou à retirer l'autorisation de fournir le service.

Réglementation - Règlements pris ou qui seront pris à l'avenir par l'ARN en vertu de la Loi ou des règlements applicables.

Cadre réglementaire - Règlements, décisions, directives, politiques réglementaires, lignes directrices, recommandations et procédures édictées par l'ARN ou toute autre autorité compétente de temps à autre, y compris toute révision ou modification qui leur est apportée.

Terminal distant - Terminal VSAT/ESIM qui est relié à un hub VSAT/ESIM par satellite pour être utilisé dans les zones éloignées ou inaccessibles sur le territoire national d'un pays donné.

Satellite - Objet placé sur une orbite satellitaire, muni d'une station spatiale lui permettant de recevoir, d'émettre ou de retransmettre des signaux de radiocommunication depuis ou vers des

stations terriennes ou d'autres satellites. Désigne également un récepteur/émetteur hertzien spécialisé qui est lancé par une fusée et placé en orbite autour de la terre.

Antenne de satellite - Dispositif conçu pour transmettre et recevoir des ondes radioélectriques, c'est-à-dire qu'elles agissent dans l'interface radioélectrique en transformant les signaux en ondes électromagnétiques à l'extrémité émettrice et en collectant l'énergie électromagnétique pour la convertir en signal en vue du traitement à l'extrémité réceptrice.

Capacité satellitaire - Quantité de spectre radioélectrique, quantifiée en hertz, susceptible d'être fournie par un système à satellites pour acheminer le trafic lié aux services satellitaires.

Service de fourniture de capacité satellitaire - Fourniture de bande passante à des tiers par le titulaire de licence de ressources orbitales ou le titulaire d'autorisation de droits d'atterrissage pour la prestation des services satellitaires, qui peut être quantifiée en Hertz ou son équivalent en bits par seconde.

Communications par satellite - Émission, transmission ou réception de signes, signaux, signaux audio ou audio et vidéo associés, données, écrits, images, voix, sons ou informations de toute nature au moyen d'ondes radioélectriques qui se déplacent à travers un système satellitaire.

Fournisseur de services de communications par satellite - Fournisseur de services de communications et de diffusion par satellite sur le territoire national d'un pays donné par l'intermédiaire d'un opérateur de hub VSAT ou d'un opérateur de téléport satellitaire.

Station terrienne de satellite - Appareil de radiocommunication, situé à la surface de la Terre, destiné soit à la transmission de signaux radioélectriques vers une station spatiale, soit à la réception de signaux radioélectriques provenant d'une station spatiale, soit les deux.

Réseau à satellite - Configuration d'un ou plusieurs satellites qui fournissent des installations de transmissions radioélectriques contrôlées et qui s'interconnectent avec des stations terriennes. Ces réseaux consistent, à minima, en l'établissement de voies de transmission :

- i) entre le segment spatial et les stations terriennes fixes qui assurent la liaison avec les réseaux publics terrestres (liaisons de connexion) ;
- ii) entre le segment spatial et les stations terriennes d'utilisateur final qui peuvent être fixes ou mobiles (liaisons de service) ;
- iii) une ou plusieurs stations terriennes fixes peuvent avoir pour fonction de contrôler le système et/ou de s'interconnecter avec d'autres réseaux.

Désigne également un système à satellites ou une partie d'un système à satellites composé d'un seul satellite et des stations terriennes coopérantes.

Désigne également un fichier avec les caractéristiques techniques de l'orbite du satellite et ses bandes de fréquences associées respectives qui est géré par l'UIT.

Reportage d'actualités par satellite (Satellite News Gathering - SNG) - Transmission temporaire et occasionnelle, sollicitée dans de bref délai, d'images de télévision ou de productions sonores à des fins de radiodiffusion, en utilisant pour les liaisons montantes des stations terriennes hautement portables ou transportables fonctionnant dans le cadre du service fixe par satellite.

Opérateur de satellite - Organisation possédant ou exploitant des satellites de communications ou qui commercialise la capacité des transpondeurs pour le compte des opérateurs. Également personne physique ou morale qui exploite un système satellitaire.

Orbite de satellite - Trajectoire parcourue par une station spatiale autour de la Terre.

Service par satellite - Service de radiocommunication fourni par un système à satellites.

Système à satellites - Un ou plusieurs satellites, et leurs centres de contrôle et d'exploitation respectifs, qui fonctionnent de manière intégrée. Signifie également un système spatial utilisant un ou plusieurs satellites.

Téléport de satellite - Installations permanentes pour établir des liaisons montantes par satellite situées dans le monde entier. Ces installations sont construites dans le but de maintenir des communications de haute qualité avec des satellites en orbite.

Chaîne de télévision par satellite - Programmes de télévision diffusés aux téléspectateurs en le relayant à partir d'un satellite de télécommunications en orbite autour de la Terre.

Aire/zone de service - Dans un réseau à satellite, zone géographique définie dans laquelle des communications radioélectriques reliant une ou plusieurs stations terriennes peuvent être établies.

Signal - Phénomène physique dont une ou plusieurs des caractéristiques peuvent varier pour représenter une information.

Remarque – Le phénomène physique peut être, par exemple, une onde électromagnétique ou une onde acoustique et la caractéristique peut être un champ électrique, une tension ou une pression acoustique.

Satellite de recherche spatiale - Tout satellite destiné à la recherche scientifique.

Service de recherche spatiale - Service de radiocommunication dans lequel des engins spatiaux ou d'autres objets dans l'espace sont utilisés à des fins de recherche scientifique ou technologique.

Segment spatial - Dans un système de communications par satellite, il comprend les satellites et les installations au sol assurant les fonctions de poursuite, de télémessure et de télécommande (TTC) et le soutien logistique des satellites.

Fournisseur de segment spatial - Propriétaire d'un satellite dans l'espace.

Station spatiale - Appareil de radiocommunication situé sur un objet qui se trouve au-delà de la majeure partie de l'atmosphère terrestre et qui n'est pas une plateforme à haute altitude.

Station spatiale - Un ou plusieurs émetteurs et/ou récepteurs, avec l'infrastructure nécessaire pour assurer un service de radiocommunication, situé sur un objet qui se trouve, qui est destiné à aller ou qui a déjà été, en dehors de la partie principale de l'atmosphère terrestre.

Spectre radioélectrique - Spectre de fréquences radioélectriques (ondes hertziennes) utilisé comme moyen de transmission pour les systèmes radio cellulaires, de radiomessagerie, de communications par satellite, de radiodiffusion directe et d'autres services sans fil.

Redevances de spectre- Redevances liées au spectre, qu'il s'agisse de l'utilisation du spectre, de la gestion du spectre ou de la valeur même du spectre, pouvant être appelées, selon les administrations, redevance d'usage du spectre, redevance d'utilisation du spectre, redevance d'assignation de fréquences ou redevance d'utilisation de fréquences. Elles sont facturées sur la base de la réglementation nationale. Étant donné que ce type de redevance est strictement lié au spectre par opposition aux redevances administratives ou de service, ces redevances peuvent être appelées redevances liées au spectre.

Topologie en étoile - Architecture dans laquelle tous les nœuds sont connectés individuellement à un point de connexion central, comme un concentrateur ou un routeur.

Télécommunication - Toute émission, transmission ou réception de signes, de signaux, de données, d'écrits, d'images, de voix, de sons ou d'informations de toute nature qui s'effectue par l'intermédiaire de fils, de radioélectricité, de systèmes optiques, physiques ou électromagnétiques.

Appareil de télécommunications - Appareil fabriqué ou adapté pour être utilisé dans la transmission, la réception ou l'acheminement de tout service autorisé via le réseau sous licence.

Téléphonie - Forme de télécommunication principalement destinée à l'échange d'informations sous forme de parole.

Remarque – Il s'agit de la définition donnée dans la Constitution de l'Union internationale des télécommunications (Genève, 1992) (CS 1017) (numéro 1.123 du RR).

Terminal (ou appareil) de télécommunication – Equipement connecté à un réseau de télécommunications pour fournir l'accès à un ou plusieurs services spécifiques.

Remarque – Le terme peut être qualifié pour indiquer le type de service ou d'utilisateur, par exemple «terminal de données» «terminal d'abonné».

Terminal - Equipement utilisé par les clients pour accéder aux services autorisés.

Trafic - Données, écrits, images, vidéo, voix, sons ou informations de toute nature qui circulent sur un réseau de télécommunications.

Émetteur - Typiquement basé sur SSPA (amplificateur de puissance à semi-conducteurs). Il remplace progressivement les techniques plus anciennes basées sur les tubes à ondes progressives des systèmes de communications par satellite en raison d'un poids plus léger et d'une plus grande fiabilité. La puissance émise du satellite peut être classée en 3 niveaux : faible, moyen et élevé :

- le satellite à faible puissance a des niveaux de puissance RF de transmission inférieurs à 30 watts ;
- le satellite de moyenne puissance a des niveaux de puissance compris entre 30 et 100 watts;
- le satellite haute puissance a des niveaux de puissance de 100 watts ou plus.

Autorisation de station terrienne d'émission - Acte administratif par lequel l'ARN confère le droit à une personne physique ou morale d'installer et/ou d'exploiter des stations terriennes d'émission.

Répéteur (transpondeur) - Ensemble d'équipements composé d'un récepteur, d'un convertisseur de fréquences et d'un émetteur. Cet ensemble fait physiquement partie de l'ensemble du satellite de communications. Le niveau de puissance du transpondeur est généralement compris entre quelques watts et jusqu'à 10 watts. Les transpondeurs fonctionnent généralement dans une gamme

de largeur de bande comprise entre 36 et 72 MHz dans les bandes L, C, Ku et Ka. Le nombre de transpondeurs dans un satellite oscille dans une plage comprise entre 12 et 24, bien qu'il puisse également être considérablement plus élevé, comme 50 transpondeurs. Désigne également la partie émission/réception d'un satellite et des répéteurs micro-ondes transportés par un satellite de communications.

Station terrienne transportable (TES) - Station terrienne fixe de satellite qui est transportable, pouvant être exploitée à partir de différents endroits tout en étant maintenu en emplacement fixe pendant la période de fonctionnement, comme par exemple pour une utilisation à des fins de reportage d'actualités par satellite (Satellite News Gathering).

Télémétrie, poursuite et télécommande (TTC) - Sous-système de télémétrie, de surveillance et de contrôle d'un satellite avec des installations au sol. La télémétrie consiste à surveiller l'état du satellite grâce à la collecte, au traitement et à la transmission des données des différents sous-systèmes ; la poursuite consiste à déterminer la position exacte du satellite grâce à la réception, au traitement et à la transmission de signaux de poursuite ; et le contrôle adéquat du satellite par la réception, le traitement et la mise en œuvre des commandes transmises depuis la Terre.

Terminaux bidirectionnels - Relatifs à une liaison où la transmission des informations des utilisateurs est possible dans les deux sens entre deux points.

Homologation - Procédure administrative d'essais techniques et de vérification appliquée aux équipements de télécommunications, impliquant la vérification de la conformité des équipements aux normes applicables et autres exigences réglementaires, avant qu'ils ne puissent être vendus, utilisés, importés ou interconnectés avec le réseau public.

Désigne aussi un processus par lequel un équipement, un dispositif ou un système est autorisé par l'ARN à être utilisé dans un pays donné ou importé dans un pays et implique la vérification de la conformité de l'équipement aux normes applicables et aux autres exigences réglementaires.

Liaison montante - Liaison radioélectrique entre une station terrienne émettrice et une station spatiale réceptrice.

Remarque – Le terme est également utilisé dans les communications terrestres pour désigner une liaison entre une station mobile émettrice et une station de base réceptrice.

Vie utile - Période estimée durant laquelle un satellite peut rester en fonctionnement.

Microstation terrienne (VSAT) - Station terrienne de communications par satellite utilisée pour fournir des services de radiodiffusion et/ou de télécommunications, utilisant généralement une antenne mesurant moins de [2,4] [3,8] mètres de diamètre.

Désigne aussi toute petite station terrienne fixe de satellite bidirectionnelle utilisée pour établir une liaison avec des satellites fonctionnant dans les bandes C, Ku et Ka avec une antenne parabolique d'un diamètre inférieur à [3] mètres.

Hub de microstations terriennes (Station maîtresse – VSAT-hub) - Station terrestre de satellite bidirectionnelle avec une antenne parabolique d'environ 9,3 mètres de diamètre. Elle est utilisée pour le contrôle global du réseau de terminaux distants et la gestion même du hub.

ANNEXE 2

BANDES DE FRÉQUENCES ET SERVICES SATELLITAIRES TYPES - RÉGLEMENTATIONS INTERNATIONALES OU D'AUTRES REGIONS SPÉCIFIQUES AUX COMMUNICATIONS PAR SATELLITE

Tableau relatif à l'utilisation des fréquences en bande Ku

TLC (Telecommand transmit signals) = Emission de signaux de télécommande ; TLMR (Telemetry and Tracking receive signals) = Réception des signaux de télémétrie et poursuite ; FL (Feeder Links) = Liaisons de connexion

Tableau 9 : Bandes de fréquences et services par satellite en bande Ku

Bande de fréquences pour liaison descendante de (espace vers Terre)	Bande de fréquences pour liaison montante (Terre vers espace)	Service par satellite	Type d'utilisation	Réglementations internationales connexes
10,70 - 12,75 GHz	12,75-13,25 GHz 13,75-14,50 GHz	Service fixe par satellite	Stations terriennes de satellite (passerelle, concentrateur, etc.) FL / TLMR FL / CCM	Rec. UIT-R S.731-1 Rec. UIT-R S.732-1 Rec. UIT-R S.733-1 ERC/DEC/(00)08 EN 301 428 EN 301 489-12
10,70 - 11,70 GHz 12,50 - 12,75 GHz	12,75 – 13,25 GHz 13,75-14,50 GHz	Service fixe par satellite	Terminaux de satellite (liaison montante, SNG, flyaway)	UIT RR N° 5.502 Rec. UIT-R SNG.770-2 Rec. UIT-R SNG.722 EN 301 430 ERC/REC 13-03 ERC/DEC/(00)08
10,70 - 12,75 GHz	12,75-13,25 GHz 13,75-14,50 GHz	Service fixe par satellite	Terminaux de satellite (VSAT)	Rec. UIT R S.726-1 Rec. UIT-R S.727-1 Rec. UIT-R S.728-1 Rec. UIT-R S.729 EN 301 428 EN 301 489-12 ERC/REC 13-03 ERC/DEC/(00)08 ECC/DEC/(03)04 ECC/DEC/(06)02 ECC/DEC/(06)03 ERC/REC/01-07 ECC Report 66
10,7 - 11,7 GHz 12,5 - 12,75 GHz 12,75 - 13,25 GHz	14,0-14,5 GHz	Service mobile par satellite	Terminaux de satellite (AES) ESIM	Res. 172 (CMR-19) Rec. UIT-R S.728-1 Rec. UIT-R M.1643 ECC/DEC/(05)11 ECC/DEC/(19)04 ECC Decision (18)04 EN 302 186 EN 301 427
10,7 - 11,7 GHz 12,5 - 12,75 GHz 12,75 - 13,25 GHz	14,0-14,5 GHz	Service fixe par satellite	Terminaux de satellite (ESV)	Res. UIT-R-172 (CMR-19) ECC/DEC/(05)10 EN 302 340
10,70 - 11,70GHz 12,50 - 12,75GHz	14-14,50 GHz	Service fixe par satellite	Terminaux de satellite	ETS 300 255 ERC/DEC/(98)15 ERC/REC/01-07

Bande de fréquences pour liaison descendante de (espace vers Terre)	Bande de fréquences pour liaison montante (Terre vers espace)	Service par satellite	Type d'utilisation	Réglementations internationales connexes
10,7 - 12,75GHz	14-14,50GHz	Service fixe par satellite	Terminaux de satellite (récepteur de données satellite)	ERC/DEC/(99)26 ERC/REC/01-07
11,70 - 12,50 GHz		Service de diffusion par satellite		

Tableau relatif à l'utilisation des fréquences en bande Ka

Tableau 10 : Bandes de fréquences et services par satellite en bande Ka

Bande de fréquences pour liaison descendante (espace vers Terre)	Bande de fréquences pour liaison montante (Terre vers espace)	Service par satellite	Type d'utilisation	Réglementations internationales connexes
17,7 - 19,7 GHz	27,5 - 29,5 GHz	Service fixe par satellite	Stations terriennes fixes de satellite (passerelles) FL / TLMR FL / CCM ESIM	Rec. ITU-R S.524-9 Rec. UIT-R S.580-6 Rep UIT-R S.2261 ECC/DEC/(00)07 ECC/DEC/(05)08 ECC/DEC/(05)01 ECC/DEC/(13)01 ECC/DEC/(15)04 ECC Report 152 ECC Report 272 EN 303 978 EN 303 979 EN 301 360
19,7 - 20,2 GHz	29,5 - 30,0 GHz	Service fixe par satellite	FL / TLMR FL / CCM Terminaux de satellite ESIM	Rec. UIT-R S.524-9 Rec. UIT-R S.2223 Rec. UIT-R S.2261 Rec. UIT-R S.2357 EN 301 459 EN 301 489-12 EN 303 978 EN 303 979 CEC/DEC/(05)08 ECC/DEC/(06)02 ECC/DEC/(06)03 ECC/DEC/(13)01 CEC/DEC/(15)04 ERC/REC/01-07 ECC Report 152 ECC Report 184 ECC Report 272
	17.30-18.10GHz	Service fixe par satellite	Liaisons de connexion pour le SRS (BSS)	
20,2 – 21,2 GHz		Service fixe par satellite	FL / TLMR	
21,4 - 22,00 GHz		Service de radiodiffusion par satellite		
	22,55 – 23,15 GHz	Recherche spatiale Opérations spatiales	TLC	

Bande de fréquences pour liaison descendante (espace vers Terre)	Bande de fréquences pour liaison montante (Terre vers espace)	Service par satellite	Type d'utilisation	Réglementations internationales connexes
		Exploration de la Terre		
	24,65 – 25,25 GHz	Service fixe par satellite	FL / TLC Liaisons de connexion du SRS (BSS)	
25,5 – 27,0 GHz		Recherche spatiale Opérations spatiales Exploration de la Terre	TLMR	
	30,0 – 31,0 GHz	Service fixe par satellite	FL / TLC	

Tableau relatif à l'utilisation des fréquences en bande C

Tableau 11 : Bandes de fréquences et services par satellite en bande C

Bande de fréquences pour liaison descendante (espace vers Terre)	Bande de fréquences pour liaison montante (Terre vers espace)	Service par satellite	Type d'utilisation	Réglementations internationales connexes
5 091 - 5 250 MHz	6 875 - 7 055 MHz	Service mobile par satellite	Stations terriennes fixes de satellite (passerelles) Liaisons de connexion	
3 400 - 4 200 MHz	5 725 - 6 725 MHz 7 025 - 7 075 MHz	Service fixe par satellite	station terrienne du service fixe par satellite Terminaux de satellite (VSAT, ESV)	EN 301 443 EN 301 489-12 ECC/DEC/(05)09
4500 - 4800 MHz	6725 - 7025 MHz	Service fixe par satellite	Plan du SFS (RR AP30B)	
6700 – 7075 MHz		Service fixe par satellite	FL / TLMR Non OSG	
	5091 – 5250MHz	Service fixe par satellite	FL / TLC Non OSG	

Tableau relatif à l'utilisation des fréquences en bande X

Tableau 12 : Bandes de fréquences et services par satellite en bande X

Bande de fréquences pour liaison descendante (espace vers Terre)	Bande de fréquences pour liaison montante (Terre vers espace)	Service par satellite	Type d'utilisation	Réglementations internationales connexes
7 250 - 7 750 MHz	7 900 - 8 400 MHz	Service fixe par satellite	FL / TLMR FL / TLC	
	7145 – 7190MHz	Recherche spatiale Opérations spatiales Exploration de la Terre	TLC	
	7190 – 7250MHz		TLC	
8025 – 8400 MHz			TLMR	

Tableau relatif à l'utilisation des fréquences en bande L

Tableau 13 : Bandes de fréquences et services par satellite en bande L

Bande de fréquences pour liaison descendante (espace vers Terre)	Bande de fréquences pour liaison montante (Terre vers espace)	Service par satellite	Type d'utilisation	Réglementations internationales connexes
1 518 - 1 559 MHz	1 610,0 - 1 626,5 MHz 1626,5 -1660,5 MHz 1668 - 1675MHz	Service mobile par satellite	GMPCS Terminaux de satellite SMDSM	Rés.225 (Rév.CMR-12) ECC/DEC/(04)09 ECC/DEC/(09)04 ECC/DEC/(12)01
2 483,5 - 2 500 MHz	1 626,5 -1 660,5 MHz	Service mobile par satellite	GMPCS Terminaux de satellite	Rés.225 (Rév.CMR-12) ECC/DEC/(04)09 ECC/DEC/(09)04 ECC/DEC/(12)01

Tableau relatif à l'utilisation des fréquences en bande S

Tableau 14 : Bandes de fréquences et services par satellite en bande S

Bande de fréquences pour liaison descendante (espace vers Terre)	Bande de fréquences pour liaison montante (Terre vers espace)	Service par satellite	Type d'utilisation	Réglementations internationales connexes
2 170 - 2 200 MHz	1 980 - 2 010 MHz	Service mobile par satellite	Composante terrestre Complémentaire (CGC)	CEC/DEC/(06)09
2 025 - 2 110 MHz	2 200 - 2 290 MHz	Service d'Exploration de la Terre par satellite		
	2025 – 2110 MHz	Recherche spatiale Opérations spatiales Exploration de la Terre	TLC	
2200 – 2290 MHz		Opérations spatiales Exploration de la Terre par satellite Recherche spatiale	TLMR	

Tableau relatif à l'utilisation des fréquences en bande UHF

Tableau 15 : Bandes de fréquence et services par satellite en bande UHF

Bande de fréquences pour liaison descendante (espace vers Terre)	Bande de fréquences pour liaison montante (Terre vers espace)	Service par satellite	Type d'utilisation	Réglementations internationales connexes
144 - 146 MHz	432,0-438,0 MHz	Service d'amateur par satellite		
	399,9-400,05 MHz	Service mobile par satellite	TLC / FL	
	401-406 MHz	Exploration de la Terre par satellite Météorologie par satellite		
	406-406,1 MHz	Satellite mobile		
	399,9 – 400,05 MHz	Service mobile par satellite		

Tableau relatif à l'utilisation des fréquences en bande VHF

Tableau 16 : Bandes de fréquence et services par satellite en bande VHF

Bande de fréquences pour liaison descendante (espace vers Terre)	Bande de fréquences pour liaison montante (Terre vers espace)	Service par satellite	Type d'utilisation	Réglementations internationales connexes
137 – 138 MHz	148 – 150,05 MHz	Service mobile par satellite	TLMR / FL / TLC	

Exemples de bandes de fréquences pour les stations terriennes de réception uniquement

Tableau 17 : Bandes de fréquences et services par satellite en réception uniquement

Bande	Type d'utilisation	Direction	Gamme de fréquences
Bande L	Stations terriennes de réception du service de météorologie par satellite	(espace vers Terre)	1690 - 1710 MHz
Bande C	Stations terriennes de réception du service fixe par satellite à des fins de surveillance	(espace vers Terre)	3600 - 4200 MHz
Bande X	Stations terriennes de réception des services de météorologie par satellite, Exploration de la Terre et des missions spatiales	(espace vers Terre)	7750 - 7900 MHz
Bande Ka	Stations terriennes de réception des services de météorologie par satellite, Exploration de la Terre et missions spatiales	(espace vers Terre)	25,5 - 26,5 GHz

Exemples de sous-bandes pour le spectre du SFS et du SRS

Tableau 18 : Sous-bandes du spectre attribué au SFS et SRS

	Bande	Espace-Terre	Terre-espace
SFS	C	3 400 - 4 200 MHz	5 725 - 6 725 MHz / 7025 - 7075 MHz
		4500 - 4800 MHz	6725 - 7025 MHz
	Ka étendu	17,7 - 18,3 GHz	27,5 - 28,35 GHz
		18,3 - 18,8 GHz	28,35 - 28,6 GHz / 29,25 - 29,5 GHz
	Ka	19,7 - 20,2 GHz	29,5 - 30,0 GHz
	Ku	11,7 - 12,2 GHz	14,0 - 14,5 GHz
	Ku étendu	10,95 - 11,2 GHz / 11,45 - 11,7 GHz	13,75 - 14,0 GHz
		10,7 - 10,95 GHz / 11,2 - 11,45 GHz	12,75 - 13,25 GHz
	Autre Ka	18,8 - 19,3 GHz	28,6 - 29,1 GHz
SRS	X	7 250 - 7 750 MHz	7 900 - 8 400 MHz
	Ku	12,2 - 12,7 GHz	17,3 - 17,8 GHz
	Ka	17,3 - 17,8 GHz	24,75 - 25,25 GHz

ANNEXE 3

RECOMMANDATIONS ET RAPPORTS UIT-R

Le **Error! Reference source not found.** présente une liste de recommandations et rapports pertinents de l'UIT-R destinés à faciliter le déploiement des services et d'applications par satellite.

Tableau 19 : Aperçu des recommandations et rapports pertinents de l'UIT-R

Recommandation	Titre
UIT-R M.1643	Spécifications techniques et opérationnelles des stations terriennes d'aéronef du service mobile aéronautique par satellite y compris celles utilisant des répéteurs des réseaux du service fixe par satellite dans la bande 14-14,5 GHz (Terre vers espace)
UIT-R M.2047	Spécifications détaillées des interfaces radio satellite des télécommunications mobiles internationales évoluées (International Mobile Telecommunications-Advanced – IMT-Advanced)
UIT-R S.524-9	Niveaux maximaux admissibles de la densité de p.i.r.e. hors axe rayonnée par les stations terriennes des réseaux à satellite géostationnaire du service fixe par satellite fonctionnant dans les bandes de fréquences des 6 GHz, des 13 GHz, des 14 GHz et des 30 GHz
UIT-R S.580-6	Diagrammes de rayonnement à utiliser comme objectifs de conception pour les antennes des stations terriennes fonctionnant avec des satellites géostationnaires
UIT-R S.726-1	Niveau maximal admissible des rayonnements non essentiels émis par les microstations (VSAT)
UIT-R S.731-1	Diagramme de rayonnement contrapolaire de référence de station terrienne, à utiliser pour la coordination des fréquences et pour l'évaluation des brouillages dans la gamme des fréquences comprises entre 2 et environ 30 GHz
UIT-R S.1061-1	Utilisation de stratégies et de techniques de protection contre les évanouissements dans le service fixe par satellite
UIT-R S.1428-1	Diagrammes de rayonnement de référence de station terrienne du SFS, à utiliser pour l'évaluation des brouillages faisant intervenir des satellites non OSG dans des bandes de fréquences comprises entre 10,7 GHz et 30 GHz
UIT-R S.1587	Caractéristiques techniques des stations terriennes de navire communiquant avec des satellites du service fixe par satellite dans les bandes de fréquences 5 925 - 6 425 MHz et 14 - 14,5 GHz qui sont attribuées au service fixe par satellite
UIT-R S. 1594	Caractéristiques techniques des stations terriennes du service fixe par satellite à haute densité émettant dans la gamme des 30 GHz vers des stations spatiales géostationnaires du service fixe par satellite
UIT-R S.1709-1	Caractéristiques techniques des interfaces radioélectriques pour les systèmes à satellites large bande mondiaux
UIT-R S.1711	Améliorations des performances du protocole de commande de transmission sur les réseaux à satellite
UIT-R S.1782-1	Lignes directrices relatives à l'accès à l'Internet large bande au niveau mondial à l'aide de systèmes du service fixe par satellite
UIT-R S. 1855	Nouveau diagramme de rayonnement de référence d'antenne pour les stations terriennes exploitées en association avec des satellites géostationnaires à utiliser pour la coordination et/ou l'évaluation des brouillages dans la gamme des fréquences comprises entre 2 et 31 GHz

Recommandation	Titre
UIT-R S.1857	Méthodes d'estimation des niveaux de densité de p.i.r.e. hors axe et d'évaluation du brouillage de satellites adjacents résultant d'erreurs de pointage de stations terriennes à bord de véhicules dans la bande de fréquences des 14 GHz
UIT-R SF.1006	Détermination des possibilités de brouillage entre stations terriennes du service fixe par satellite et stations du service fixe
UIT-R SF.1486	Méthodologie de partage entre systèmes d'accès hertzien fixe du service fixe et microstations VSAT du service fixe par satellite dans la bande 3 400 - 3 700 MHz
UIT-R SF.1485	Détermination de la zone de coordination de stations terriennes opérant avec des stations spatiales non géostationnaires du service fixe par satellite dans des bandes de fréquences utilisées en partage avec le service fixe
UIT-R SF.1585	Exemple de méthode permettant de déterminer la zone composite dans laquelle il convient d'évaluer les brouillages causés à des stations du service fixe par des stations terriennes de navire se déplaçant à proximité des côtes
UIT-R SF.1648	Utilisation de fréquences par les stations terriennes de navire émettant dans certaines bandes attribuées au service fixe par satellite
UIT-R SF.1649-1	Directives concernant la détermination des brouillages causés à des stations du service fixe par les stations terriennes de navire situées en deçà de la distance minimale
UIT-R SF.1650	Distance minimale à partir de ligne de base au-delà de laquelle les stations terriennes en mouvement embarquées ne causeraient pas de brouillages inacceptables aux services de Terre dans les bandes 5 925 - 6 425 MHz et 14 - 14,5 GHz
UIT-R SF.1707	Méthodes propres à faciliter la mise en œuvre d'un grand nombre de stations terriennes du service fixe par satellite dans des zones où sont également déployés des services de Terre
UIT-R SM.329-12	Rayonnements non désirés dans le domaine des rayonnements non essentiels
UIT-R SM.1540	Rayonnements non désirés du domaine des émissions hors bande tombant dans les bandes adjacentes attribuées
UIT-R SM.1541-5	Rayonnements non désirés dans le domaine des émissions hors bande

Rapport	Titre
UIT-R M.2398	Scenarios and performance of an integrated MSS system operating in frequency bands below 3 GHz
UIT-R S.2223-1	Technical and operational requirements for GSO FSS earth stations on mobile platforms in bands from 17.3 to 30.0 GHz
UIT-R S.2261	Technical and operational requirements for earth stations on mobile platforms operating in non-GSO FSS systems in the frequency bands from 17.3 to 19.3, 19.7 to 20.2, 27 to 29.1 and from 29.5 to 30.0 GHz
UIT-R S.2278	Use of very small aperture terminals (VSATs)
UIT-R S.2357-0	Technical and operational guidelines for earth stations on mobile platforms communicating with geostationary space stations in the fixed-satellite service in the frequency bands 19.7-20.2 GHz and 29.5-30.0 GHz
UIT-R S.2361-0	Broadband access by fixed-satellite service systems
UIT-R S.2460-0	Key elements for integration of satellite systems into Next Generation Access Technologies
UIT-R S.1782-1	Guidelines on global broadband Internet access by fixed-satellite service systems

ANNEXE 4

LISTE DES ABRÉVIATIONS

Dans ce document, sauf si le contexte en oblige autrement, les abréviations énumérées ont les significations indiquées ci-dessous.

Acronyme	Définition
ATU	African Telecommunications Union - Union Africaine des Télécommunications
UA	Union Africaine
CUA	Commission de l'Union Africaine
CATV	Cable television network - Réseau de télévision par câble
CEPT	Conférence européenne des administrations des postes et télécommunications
CUG	Close User Group – Groupe fermé d'utilisateurs
DTH	Direct-to-home TV - Télévision directe à domicile
p.i.r.e. ou EIRP	Effective Isotropic Radiated Power - Puissance isotrope rayonnée efficace
ECC	Electronic Communications Committee - Comité des communications électroniques
SETS	Service d'exploration de la Terre par satellite
CEM	Compatibilité électromagnétique
EMF	Electro-Magnetic Field - Champs électromagnétiques
ESIM	Earth Station in Motion - Station terrienne en mouvement
ESOMP	Earth Station on Mobile Platforms - Station terrienne sur plates-formes mobiles
ESV	Earth Station on board Vessel - Station terrienne à bord de navire
ETSI	Institut européen des normes de télécommunications
UE	Union européenne
FL	Feeder-Link – Liaisons de connexion
FS	Fixed Service - Service fixe
FSS (SFS)	Fixed Satellite Service - Service fixe par satellite
GEO	Géostationnaire
GHz	Un milliard de Hertz = 10^9 Hertz
GMPCS	Global Mobile Personal Communications by Satellite – Systèmes de communications mobiles personnelles mondiales par satellite
GPS	Global Positioning System - Système de positionnement global
OSG	Orbite géostationnaire
HIRF	High Intensity Radiated Field - Champ rayonné à haute intensité
ICNIRP	International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection - Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants
TIC	Technologies de l'information et de la communication
IGW	International Gateway - Passerelle internationale
FAI	Internet Service Provider - Fournisseur de services Internet
UIT	Union internationale des télécommunications
UIT-R	Union internationale des télécommunications – Secteur des radiocommunications
LEO	Low-altitude Earth Orbit - Orbite terrestre à basse altitude
LI	Lawful Interception - Interception légale
MEO	Medium Earth Orbit - Orbite terrestre moyenne
MHz	Un million de Hertz = 10^6 Hertz
SMS	Service mobile par satellite

Acronyme	Définition
NFC	Network Control Facility - Installation de contrôle du réseau
CNMC	Network Control and Monitoring Centre - Centre de contrôle et de surveillance du réseau
Non OSG	Orbite non géostationnaire
ARN	Autorité nationale de régulation
PES	Permanent fixed Earth Station - Station terrienne fixe permanente
RTPC	Réseau téléphonique public commuté
QoS	Qualité de service
ROES	Receive Only Earth Station - Station terrienne de réception uniquement
RR	Règlement des radiocommunications de l'UIT
RT	Remote Terminal – Terminal distant
RT user	Remote Terminal User - Utilisateur de terminal distant
SCSP	Satellite Communication Service Provider - Fournisseur de services de communications par satellite
SES	Space Exploration Service - Service d'exploration spatiale
STS	Station terrienne de satellite
SMATV	Satellite master antenna TV - Antenne maitresse de satellite pour TV
SOS	Space Operations Service - Service des opérations spatiales
Tbps	Téraoctets par seconde
TLC	Telecommand signals - Signaux de télécommande
TLM	Telemetry signals - Signaux de télémétrie
TLMT	Telemetry and Tracking - Télémétrie et poursuite
TT&C	Telemetry, Tracking and Command - Télémétrie, poursuite et télécommande
UHF	Ultra-High Frequencies – Fréquences ultra-hautes
VHF	Very-High Frequencies - Très hautes fréquences
VNO	Virtual Network Operator - Opérateur de réseau virtuel
VSAT	Very Small Aperture Terminal – microstation terrienne
VSAT-HUB	Very Small Aperture Terminal-Hub – Station maîtresse de microstations terriennes
CMR	Conférence mondiale des radiocommunications

ANNEXE 5

RÉFÉRENCES

1.	Manuel de l'UIT sur les communications par satellite (SFS), édition 3
2.	Manuel de l'UIT sur les services mobiles par satellite (MSS), édition 2002
3.	Manuel de l'UIT sur l'utilisation du spectre radioélectrique pour la météorologie: surveillance et prévision du temps, de l'eau et du climat, édition 2017
4.	Manuel de l'UIT sur la communication dans le domaine de la recherche spatiale, édition de 2014
5.	Rapport de l'UIT sur le haut débit: Réglementation des communications mondiales à large bande par satellite, Série sur le haut débit, avril 2012
6.	Règlement des radiocommunications de l'UIT, édition 2020
7.	Rapport sur la réglementation des satellites dans les pays en développement, Question 17/1, Commission d'études 1 de l'UIT-D, 3 ^{ème} période d'études (2002-2006)
8.	Rapport sur l'Avis 5 Groupe d'experts, Document 162-E, CMDT-98 de l'UIT
9.	West African Common Market Project: Harmonization of Policies Governing the ICT Market in the UEMOA-ECOWAS Space, Report on Licensing, ITU, 2004
10.	Actes finals de la Conférence mondiale des radiocommunications de 2015 (CMR-15)
11.	Actes finals de la Conférence mondiale des radiocommunications de 2019 (CMR-19)
12.	The provision of satellite broadband services in Latin America and the Caribbean, Wolfgang Wagner, Renata Brazil David and Antonio Garcia Zaballos. 2016, Inter-American Development Bank
13.	Report –“Open and Closed Skies: Satellite Access in Africa”, IDRC, 2004
14.	A Practical Introductory Guide on Using Satellite Technology for Communications, https://www.intelsatgeneral.com/wp-content/uploads/2011/02/5941-SatellitePrimer-2017.pdf
15.	ESOA paper, Market Access For Satellite Communications, www.esoa.net
16.	Arthur D. Little, High Throughput Satellites: <i>Delivering future capacity needs</i> , 2015, www.adl.com
17.	GVF, “Strengthening Access to Communications”: Policy & Regulatory Guidelines for Satellite Services, 2017
18.	GSA GNSS Market Report, Issue 6, 2019
19.	The Telecommunications Handbook, Engineering Guidelines for Fixed, Mobile and Satellite Systems, Edited by JYRKI TJ PENTTINEN, 2015 John Wiley & Sons, Ltd
20.	Union africaine, Politique spatiale africaine vers l'intégration sociale, politique et économique
21.	Union africaine, Stratégie de transformation numérique pour l'Afrique (2020-2030)
22.	ECTRA Report 48315 Licensing report: The Licensing of Satellite Networks and Services

23.	ERC Report 108 Licence fees for satellite services, networks and terminals in the CEPT
24.	Regulations for Commercial Satellite Services and Landing Rights in Afghanistan
25.	Regulatory and licensing guidelines for VSAT Hub operator and VSAT user, Bangladesh Telecommunication Regulatory Commission
26.	Regulatory guidelines on landing rights for Broadcasting Satellite Service in Bangladesh
27.	CPC-2-6-02 – Délivrance de licences aux stations spatiales, Innovation, Sciences et Développement économique Canada
28.	CPC-2-6-01 - Procédure de présentation de demandes de licences de stations terriennes fixes et de présentation d'information en vue de l'approbation de l'exploitation de satellites étrangers au Canada
29.	CPC-2-6-06 - Lignes directrices concernant la soumission des demandes pour fournir des services mobiles par satellite au Canada
30.	PNRH-101 – Prescriptions techniques relatives aux stations terriennes fixes exploitées dans les services de radiocommunication spatiale à une fréquence supérieure à 1 GHz et aux stations terriennes à bord de navires (ESV) exploitées dans le service fixe par satellite
31.	Administrative Regulations for the Assignment of Frequencies for Satellite Communications, Bundesnetzagentur
32.	Policy Statement on the Licensing of Permanent Earth Stations and Receive only Earth Stations, Sainte-Hélène
33.	Satellite Earth Station Licensing Guidelines, Zambia Information and Communications Technology Authority
34.	Commercial Satellite Communications Guidelines, Nigerian Communications Commission
35.	Guidelines for Satellite Earth Station (SES) Licences operating in spectrum above 3 GHz, Commission for Communications Regulation, Ireland
36.	Guidelines For Obtaining License For Providing Direct-To-Home (Dth) Broadcasting Service In India
37.	Guidelines on the Submission of Application for the Grant of Licence for the Use of Satellite Orbital Slot, IMDA Singapore
38.	Guidelines to Application for VSAT Licence for Corporate Communication, IMDA Singapore
39.	Satellite Communication Station Licence Application Guidelines, IMDA Singapore



African Telecommunications Union

CA Centre, Waiyaki Way

P. O Box 35282 – 00200 Nairobi, Kenya

Tel: +254 722 203132

Email: sg@atuuat.africa

Website: www.atuuat.africa
