



Groupe de travail technique ad hoc sur les services de télécommunications fournis par le biais de satellites en orbite non géostationnaire (non-OSG) dans les pays d'Afrique de l'Ouest

Cadre de l'ARTAO sur les satellites non-OSG

Bamako, Mali, juin 2024

Référence : WATRA/WG/non-OSG/2024/001

Sommaire

1	Introduction	1
1.1.	Contexte.....	1
1.2.	Définition, portée et objectif du projet.....	2
1.3.	Introduction à l'orbite de satellite non géostationnaires.....	2
2.	Services non-OSG opérant en Afrique de l'Ouest.....	4
2.1.	Fonctionnement du OneWeb.....	4
2.1.1.	À propos d'Eutelsat OneWeb	4
2.2.	Fonctionnement du Starlink.....	7
2.2.1.	À propos de SpaceX et Starlink.....	7
2.2.2.	Marché du Starlink.....	8
2.3.	Fonctionnement de l'E-Space.....	11
2.3.1.	À propos d'E-Space	11
2.4.	Fonctionnement d'Amazon	13
2.4.1.	À propos du projet Kuiper	13
3.	Réglementer les exploitations de services non-OSG.....	17
3.1.	Ghana.....	17
3.1.1.	Licences délivrées pour des services non-OSG au Ghana.....	18
3.2.	Nigéria	19
3.2.1.	Publication périodique de la liste des stations spatiales autorisées	20
3.2.2.	Formulaire de demande de permis d'atterrissage de la station spatiale	20
3.2.3.	Formulaires de demande de licence de fréquence pour les réseaux spatiaux.....	20
3.2.4.	Modèle de rapport.....	20
3.2.5.	Conditions générales.....	21
3.3.	Sierra Leone.....	21
3.3.1.	Licences délivrées pour des services non-OSG en Sierra Leone	22
4.	Recommandations sur la réglementation de services non-OSG	24
4.1.	Aspects réglementaires.....	24
4.2.	Aspects sécuritaires.....	25
4.3.	Aspects économiques.....	26
	Annexe 1 – Cadre de services non-OSG au Ghana	28
4.4.	Champ d'application au Ghana	28

4.5.	Exigences générales pour tous les candidats	28
4.6.	Classification des services par satellite au Ghana.....	28
4.7.	Droits d'atterrissage de satellite (FSS).....	29
4.7.1.	Aperçu.....	29
4.7.2.	Connectivité directe entre les stations spatiales et les équipements des télécommunications mobiles internationales (IMT).....	29
4.7.3.	Exigences relatives à la demande	30
4.7.4.	Période de validité du permis	30
4.7.5.	Honoraires.....	30
4.7.6.	Conditions particulières de licence.....	30
4.8.	Station terrienne de passerelle satellite	31
4.8.1.	Aperçu.....	31
4.8.2.	Exigences relatives à la demande	31
4.8.3.	Période de validité du permis.....	31
4.8.4.	Honoraires.....	31
4.9.	Réseau de stations terriennes par satellite	32
4.9.1.	Aperçu.....	32
4.9.2.	Exigences relatives à la demande	33
4.9.3.	Période de validité du permis	33
4.9.4.	Honoraires.....	33
4.9.5.	Procédure de mise à niveau/rétrogradation de SESN et PST	34
4.10.	Autorisation de fréquence pour les services par satellite	34

1 Introduction

1.1 Contexte

L'introduction de nouveaux services de télécommunications, fournis par le biais de satellites en orbite non géostationnaire (non-OSG) a amené certains États membres de l'ARTAO à se trouver confrontés au défi de réglementer ces leurs opérations. Toutefois, certains États membres ont autorisé ces services non-OSG dans leur juridiction. D'autres États membres constatent l'utilisation non autorisée de ces services non géostationnaires sur leur territoire. Parmi les questions soulevées par l'introduction de services non-OSG dans les États membres, on peut citer :

- a. La question de la sécurité posée par la nature transfrontalière de la couverture non-OSG et son atteinte à l'intégrité territoriale de certains Etats membres en raison de l'utilisation de ces services sans licence.
- b. Les pertes économiques potentielles subies par les Etats membres en raison de la couverture transfrontalière des services non-OSG et de la nécessité de protéger les investissements sur le territoire des États membres.
- c. La nécessité de protéger les investissements du secteur, la préservation des emplois dans le secteur, l'impact sur les revenus des opérateurs agréés, etc.
- d. Les opportunités et les avantages offerts par cette technologie et les moyens de maximiser le déploiement de ces services.
- e. La nécessité de formuler des recommandations pour la réglementation des services non-OSG afin d'assurer un marché stable et attractif au bénéfice de tous les acteurs.

Compte tenu des défis susmentionnés, la 21^e Assemblée Générale Annuelle tenue à Freetown, en Sierra Leone, par le biais de la résolution AGM21/CR/24/R06, a approuvé la création d'un groupe de travail technique ad hoc chargé d'examiner de manière critique les questions opérationnelles des services non géostationnaires dans la sous-région et de conseiller l'Assemblée en conséquence.

Le Groupe de travail technique spécial a pour mandat d'examiner le fonctionnement des services non-OSG et de formuler des recommandations appropriées en vue de l'utilisation optimale et développement de ces services dans le secteur. Le Groupe ad hoc sert de plate-forme pour les discussions, l'échange d'idées et la coordination entre les membres de l'ARTAO et d'autres parties prenantes clés et jouera également un rôle consultatif auprès de la Conférence des Régulateurs et du

Comité Exécutif sur les questions réglementaires découlant de l'exploitation des services non géostationnaires dans les pays de l'Afrique de l'Ouest.

1.2 Définition, portée et objectif du projet

- a. Evaluer les opérations des services non-OSG dans les Etats membres et dans d'autres pays où des services similaires sont en activité.
- b. Analyser tous les problèmes liés à l'introduction de services non géostationnaires dans les États membres de l'ARTAO.
- c. Identifier les lacunes et les domaines d'amélioration dans l'utilisation des kits non-OSG dans les États membres de l'ARTAO.
- d. Explorer les expériences de pays et d'organisations à l'intérieur et à l'extérieur de l'Afrique telles que CRASA, FRATEL, CTO, ATU, UIT, etc.
- e. Soumettre des recommandations pour réglementer l'utilisation des services non-OSG.

1.3 Introduction à l'orbite des satellites non géostationnaires

L'orbite non géostationnaire (non-OSG) fait référence à un type d'orbite utilisé par les satellites dans lequel le satellite n'est pas stationnaire par rapport à la surface de la Terre.

Le Règlement des radiocommunications de l'UIT décrit et définit les orbites et les systèmes de satellites comme suit :

- i. **Le n° 1.188** définit un satellite géosynchrone comme un satellite terrestre dont la période de révolution est égale à la période de rotation de la Terre autour de son axe.
- ii. **Le n° 1.189** définit un satellite géostationnaire comme un satellite géosynchrone dont l'orbite circulaire et directe se trouve dans le plan de l'équateur terrestre et qui reste donc fixe par rapport à la Terre ; par extension, un satellite géosynchrone qui reste approximativement fixe par rapport à la Terre (WRC03).
- iii. **Le n° 1.190** définit l'orbite d'un satellite géostationnaire, c'est-à-dire l'orbite d'un satellite géosynchrone dont l'orbite circulaire et directe se situe dans le plan de l'équateur terrestre.

Il existe deux orbites de satellites dont le fonctionnement n'est pas stationnaire par rapport à la surface de la Terre. Il s'agit de :

- **LEO** - Orbite terrestre basse
- **MEO** - Orbite terrestre moyenne



Figure 1: Illustration de systèmes satellitaires LEO, MEO et GEO

(Source : Eutelsat OneWeb)

2 Services non-OSG opérant en Afrique de l'Ouest

2.1 Fonctionnement du OneWeb

2.1.1 À propos d'Eutelsat OneWeb

Eutelsat OneWeb fait partie du Groupe Eutelsat, le premier opérateur de communications par satellite GEO-LEO intégré au monde, transformant ainsi les communications spatiales.

L'initiative de déploiement de satellites de OneWeb a véritablement débuté avec son partenariat avec Airbus en 2015 pour la fabrication de satellites. L'entreprise avait pour objectif de créer une vaste constellation de satellites LEO afin de fournir une couverture mondiale à large bande. En 2019, OneWeb a lancé ses six premiers satellites dans le cadre de sa phase initiale de déploiement, marquant ainsi une étape importante dans sa mission. OneWeb a repris les lancements de satellites en 2021 avec un accent renouvelé sur l'expansion de sa constellation. OneWeb continue de déployer des satellites pour atteindre son objectif de réduire la fracture numérique et de fournir un accès Internet aux communautés mal desservies du monde entier.

OneWeb prévoit de déployer une vaste constellation de satellites LEO. Ces satellites orbitent autour de la Terre à des altitudes allant d'environ 1 200 km à 1 300 km, bien plus proches de la Terre que les satellites géostationnaires traditionnels. Cette proximité permet de réduire la latence et d'améliorer la réactivité de la connexion internet. La constellation de satellites OneWeb est conçue pour fournir une couverture mondiale, atteignant même les zones éloignées et mal desservies où l'infrastructure terrestre est limitée ou inexistante. En déployant un grand nombre de satellites dans une constellation, OneWeb vise à assurer une couverture et une redondance continues.

Le réseau satellitaire OneWeb est conçu pour être fortement interconnecté, les satellites communiquant entre eux ainsi qu'avec les stations au sol et les terminaux des utilisateurs. Cette interconnexion permet d'optimiser l'acheminement des données et d'améliorer l'efficacité du réseau. Les utilisateurs se connectent au service Internet par satellite OneWeb via des terminaux d'utilisateur, qui consistent en une petite antenne parabolique ou une

antenne installée à leur emplacement. Ces terminaux communiquent avec les satellites les plus proches au-dessus de leur tête pour envoyer et recevoir des données.

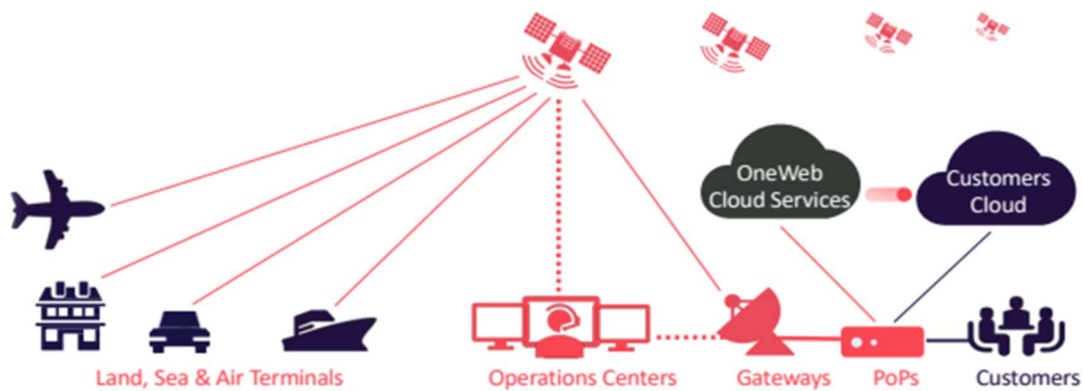


Figure 2: Architecture réseau OneWeb

Lorsqu'un utilisateur envoie une demande de données, comme l'accès à un site Web ou la diffusion vidéo en continu, la demande est transmise du terminal de l'utilisateur au satellite OneWeb le plus proche. Le satellite relaie ensuite la demande à d'autres satellites de la constellation ou directement à une station au sol.

Les stations au sol servent de passerelles entre le réseau satellite et la dorsale Internet. Ils reçoivent les données des satellites et les acheminent vers leur destination sur Internet, et ils transmettent également des données de l'Internet aux satellites pour être relayées aux terminaux des utilisateurs. La constellation de satellites de OneWeb offre plusieurs avantages par rapport aux systèmes Internet par satellite traditionnels, notamment une latence plus faible en raison de la proximité plus étroite des satellites avec la Terre, des vitesses de transfert de données plus élevées et une couverture mondiale. Ces avantages le rendent particulièrement bien adapté pour fournir un accès Internet aux zones reculées et mal desservies.

OneWeb a déployé sa constellation de satellites par phases, comme le montre la figure 3 ci-dessous, avec des plans pour avoir à terme des milliers de satellites en orbite. Au fur et à mesure que la constellation se développe, OneWeb vise à améliorer encore la vitesse, la fiabilité et l'accessibilité de son service Internet par satellite.

Les figures 4 et 5 montrent respectivement la passerelle de OneWeb au Ghana et son réseau satellitaire.

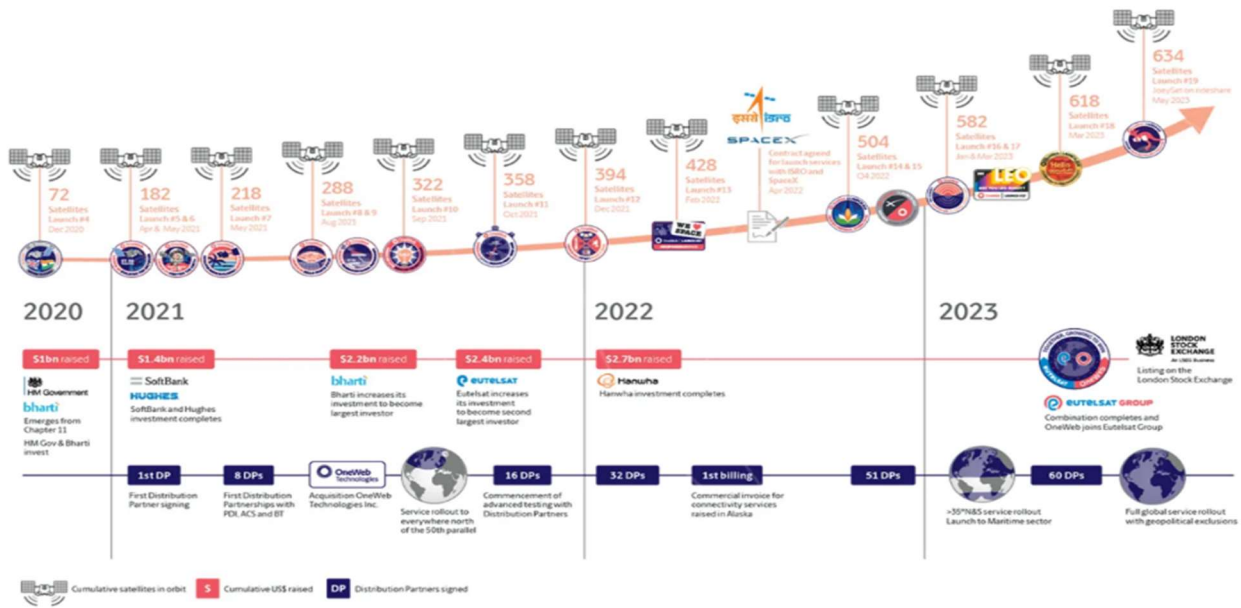


Figure 3: Déploiement de la constellation de satellites de OneWeb
(La source : <https://oneweb.net/about-us/our-story>)



Figure 4: La passerelle de OneWeb au Ghana



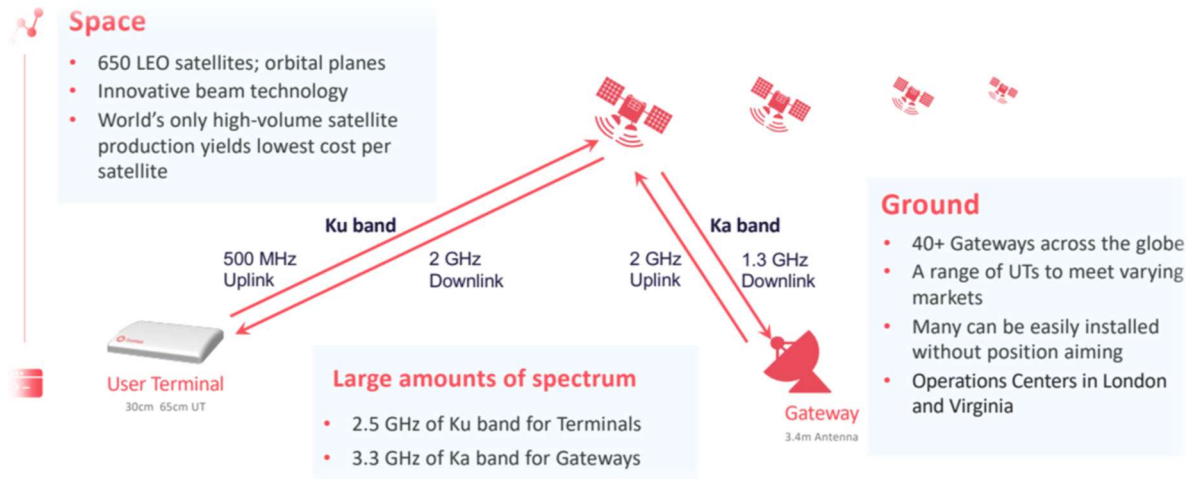


Figure 5: Réseau satellitaire de Oneweb

2.2 Fonctionnement du Starlink

2.2.1 À propos de SpaceX et Starlink

SpaceX a été fondée en 2002 avec la vision de faire de l'humanité une espèce interplanétaire. Depuis plus de 20 ans, elle fournit des services de lancement fiables et abordables aux agences spatiales, aux fabricants de satellites et aux opérateurs du monde entier grâce à sa famille de lanceurs. Devenu le plus grand fournisseur de services de lancement au monde, SpaceX utilise désormais ses prouesses en ingénierie et en fabrication, ainsi que sa capacité de lancement, pour concevoir, déployer et exploiter Starlink, une constellation de communications à large bande par satellite LEO composée de plus de 5 000 satellites travaillant à l'unisson.

Contrairement aux services Internet par satellite traditionnels, Starlink fournit une connectivité de type fibre avec des vitesses moyennes de 120 Mbps en téléchargement et de 30 Mbps en envoi. En opérant à 550 km au-dessus de la surface de la planète, Starlink fournit une connectivité à faible latence (<30 ms) qui permet les appels vidéo, le streaming et d'autres activités à haut débit de données. Avec des latences comparables à celles des connexions terrestres, même les jeux en ligne peuvent être appréciés sur le réseau Starlink. Plus important encore, cependant, parce que la constellation forme une coquille englobant la planète entière, cette connectivité peut être mise à la disposition de presque tous les endroits sur terre, même au-dessus des océans et aussi loin au nord et au sud que les calottes glaciaires polaires. Pour la première fois dans l'histoire, l'Internet haut

débit peut être disponible de manière égale, qu'un utilisateur se trouve sur une île isolée du Pacifique Sud, dans les étendues d'Afrique ou dans n'importe quelle grande ville du monde.

Pour se connecter au réseau Starlink, les clients utiliseront une antenne réseau phasée conçue et fabriquée par SpaceX, appelée Starlink User Terminal. Cette technologie de réseau phasé est, pour la toute première fois, disponible à un prix abordable et c'est ce qui permet le débit élevé du système Starlink. SpaceX a pris un soin extrême pour s'assurer que le terminal utilisateur a été conçu pour être auto-installable et nécessiter peu ou pas d'entretien. Une fois allumé, le terminal utilisateur s'alignera automatiquement sur la constellation Starlink et, quelques minutes seulement après le déballage du système, un client pourra être connecté à Internet haut débit.

Couplé à cette technologie révolutionnaire, il existe un modèle commercial qui offre les services Starlink en toute transparence. Il n'y a pas de plafond de données, pas de politiques d'utilisation équitables, pas de contrats à long terme, pas de frais de résiliation anticipée, pas de frais cachés, pas de frais d'installation et pas de frais d'annulation. Si un client n'est pas satisfait de la qualité du service qu'il reçoit de Starlink, il arrête simplement de payer et le service sera déconnecté. Ce modèle a été adopté parce qu'il aligne les intérêts du client et de SpaceX en mettant l'accent sur la fourniture d'un Internet haut débit de haute qualité.

2.2.2 Marché du Starlink

Depuis le lancement de ses services commerciaux en octobre 2020, Starlink s'est étendu à plus de 90 marchés et compte désormais plus de 2 000 000 de clients sur tous les continents. Partout dans le monde, des communautés ont utilisé Starlink pour accéder à des services d'éducation et de santé, permettre le travail à distance et fournir un soutien essentiel en matière de communications lors de catastrophes naturelles. Avec Starlink, les salles de classe rurales et éloignées ont pu bénéficier des mêmes avantages éducatifs que celles des zones urbaines. Les hôtels, les restaurants et autres employeurs locaux ont été habilités à fournir le meilleur Internet possible à leurs clients. Les nomades numériques ont pu travailler et explorer sans être attachés à des zones avec la fibre. Et, lorsque des catastrophes naturelles ont frappé - comme aux Tonga où une éruption volcanique sous-marine a sectionné le seul câble à fibre optique reliant l'île - Starlink a été rapidement déployé et a pu remettre le pays en ligne pour soutenir les intervenants d'urgence et permettre la communication pour les personnes touchées.

Les figures 6 et 7 décrivent respectivement la passerelle communautaire Starlink et le réseau satellitaire Starlink.

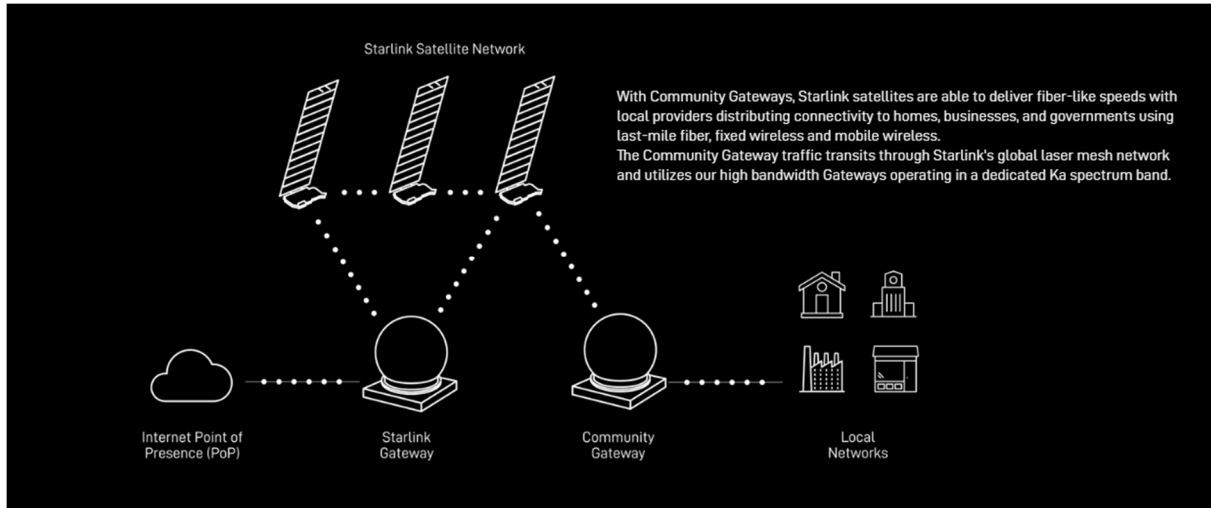


Figure 6: Passerelle communautaire Starlink
(La source : <https://www.starlinkinternet.info/community-gateway/>)

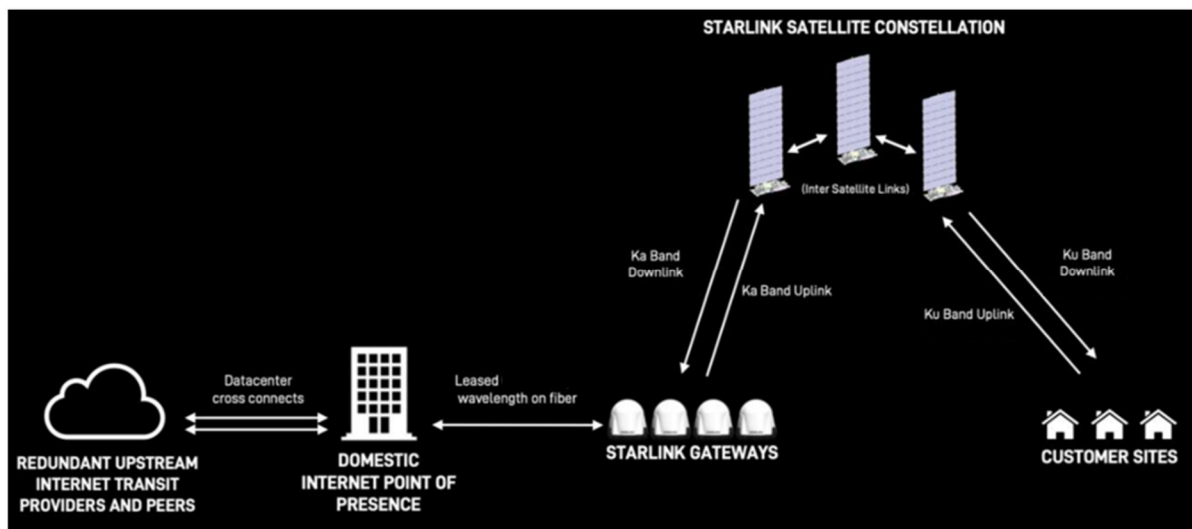
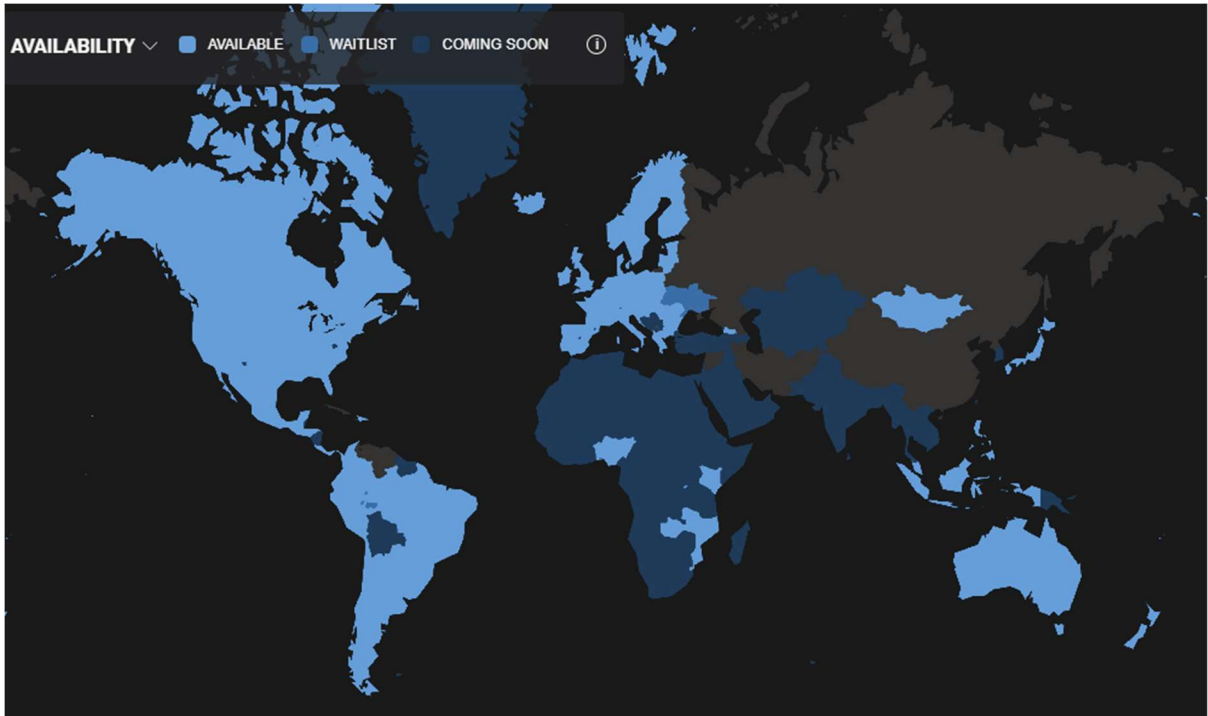


Figure 7: Réseau satellitaire Starlink



*Figure 8: Carte de disponibilité Starlink
(La source : <https://www.starlink.com/gh/map>)*

La figure 8 montre les zones où Starlink est autorisé à opérer dans le monde. Starlink est actuellement opérationnel dans huit (8) pays d'Afrique, à savoir :

1. Eswatini
2. Kenya
3. Malawi
4. Mozambique
5. Nigéria
6. Rwanda
7. Sierra Leone
8. Zambie

La figure 9 représente la passerelle communautaire Starlink sur l'île isolée d'Unalaska, en Alaska, aux États-Unis.



Figure 9: Passerelle communautaire Starlink sur l'île isolée d'Unalaska, en Alaska

2.3 Fonctionnement de l'E-Space

2.3.1 À propos d'E-Space

E-Space est un projet de l'ESA (Agence spatiale européenne) qui se concentre sur l'observation de la Terre. Il vise à améliorer notre compréhension de notre planète en recueillant des données à partir de capteurs et de satellites spatiaux. Ces observations aident à surveiller les changements environnementaux, à suivre les modèles climatiques et à améliorer la gestion des catastrophes. E-Space apporte des informations précieuses pour la recherche scientifique, l'élaboration des politiques et le développement durable.

E-Space, une initiative de l'ESA, fournit des services précieux à l'Afrique grâce à l'observation de la Terre. Ces services comprennent :

- a. Surveillance de l'environnement : E-Space aide à suivre la déforestation, la dégradation des terres et les ressources en eau. Il surveille les écosystèmes, les habitats fauniques et les impacts des changements climatiques.
- b. Agriculture et sécurité alimentaire : En analysant les données satellitaires, E-Space contribue à la surveillance des cultures, à la prévision des rendements et aux systèmes d'alerte précoce en cas de sécheresse ou de ravageurs.

- c. Gestion des catastrophes : E-Space aide à répondre aux catastrophes en évaluant les inondations, les incendies de forêt et autres calamités naturelles. Il fournit des informations en temps réel pour soutenir les efforts de secours.
- d. Urbanisme et infrastructure : L'imagerie satellitaire aide à planifier des villes durables, à gérer des réseaux de transport et à surveiller des projets de construction.
- e. Santé et lutte contre les épidémies : E-Space contribue à la surveillance des maladies, à la cartographie des vecteurs de maladies et à l'évaluation des risques pour la santé.

Dans l'ensemble, E-Space renforce la résilience, le développement et la gestion durable de ses ressources en Afrique.

Fournir des renseignements exploitables depuis l'espace : E-Space développe une nouvelle technologie de satellite et de terminal pour fournir des capacités essentielles et intelligentes de l'IoT, des services de messagerie de base à la voix, à la vidéo et aux données pour des applications spécialisées. Nous prévoyons de lancer quelques milliers de satellites au cours des prochaines années pour répondre aux exigences des clients dans un large éventail d'industries.

E-Space, une start-up dirigée par Greg Wyler, a pour objectif de lancer une constellation de 300 000 satellites en orbite terrestre basse. Bien que les détails de la mission à venir ne soient pas divulgués, E-Space a levé 50 millions de dollars pour des lancements de satellites d'essai en 2024. La société se concentre sur le développement de satellites avec des sections efficaces plus petites afin de réduire la vulnérabilité aux collisions et de minimiser la production de débris. Leur objectif est de créer une plate-forme fondamentale permettant aux gouvernements et aux grandes entreprises de créer des applications spatiales d'une manière efficace en termes de capital. Le soutien du Rwanda à E-Space souligne son engagement en faveur de la durabilité de l'espace et de la technologie satellitaire innovante.

E-Space est un exemple de système de satellite en orbite terrestre basse (non-OSG) de nouvelle génération. Il vise à permettre des déploiements à grande échelle de solutions et de services de l'Internet des objets (IoT). Voici quelques points clés sur E-Space :

Présentation de l'entreprise :

- E-Space fait le lien entre la Terre et l'espace, modifiant fondamentalement la conception, l'économie, la fabrication, les limites de couverture et la fourniture de services de la connectivité IoT alimentée par l'espace.
- Leur infrastructure spatiale LEO avancée et durable brouille la frontière entre les réseaux de communication par satellite et terrestres.
- L'objectif d'E-Space est de créer une nouvelle classe de capacités de communication omniprésentes en temps réel pour les utilisateurs finaux du monde entier.

Etude de faisabilité avec le CNES :

- E-Space a réalisé une étude de faisabilité de cinq mois commandés par le Centre National d'Etudes Spatiales (CNES).
- L'étude a évalué et validé les capacités techniques du système satellitaire d'E-Space, y compris la plate-forme spatiale, la charge utile de communication, le guidage, la navigation et le contrôle (GNC), ainsi que la viabilité à long terme de leur modèle économique.
- Il a également identifié des opportunités techniques pour de futures collaborations entre le CNES, E-Space et l'écosystème spatial français.

Constellation mondiale LEO :

- E-Space prévoit d'opérationnaliser une constellation mondiale LEO, en investissant dans des régions clés, dont la France.
- En élargissant sa présence régionale et en faisant appel à des talents locaux, l'entreprise vise à établir la norme en matière de conception, de développement, de fabrication et de commercialisation de systèmes LEO durables.

En résumé, E-Space illustre la tendance des satellites non géostationnaires en exploitant les satellites LEO pour améliorer la connectivité IoT et créer des solutions innovantes pour diverses applications sur Terre.

2.4 Fonctionnement d'Amazon

2.4.1 À propos du projet Kuiper

Le projet Kuiper est l'initiative d'Amazon visant à fournir un haut débit rapide et abordable aux communautés du monde entier qui ne sont actuellement pas

desservies ou mal desservies par les options traditionnelles d'Internet et de communications. Pour atteindre cet objectif, Amazon déploiera des milliers de satellites en orbite terrestre basse (LEO) reliés à un réseau mondial d'antennes, de fibre et de points de connexion Internet au sol. Cela contribuera à réduire la fracture numérique en fournissant un haut débit rapide et abordable à un large éventail de clients, y compris les consommateurs, les entreprises, les organismes gouvernementaux et d'autres organisations opérant dans des endroits où la connectivité n'est pas fiable.

Le projet Kuiper comporte trois parties principales : l'infrastructure terrestre, les satellites et les terminaux des clients. L'infrastructure terrestre d'Amazon comprend des antennes de passerelle qui envoient et reçoivent en toute sécurité des données client vers et depuis les satellites, ainsi que des antennes de télémétrie, de suivi et de contrôle (TT&C) qui assurent le bon fonctionnement des satellites. La mise en réseau mondiale connecte ces antennes de passerelle à Internet, au cloud public ou aux réseaux privés. Les satellites constituent la deuxième partie du projet. Ils fonctionnent en orbite terrestre basse (LEO) et relaient le trafic de données vers et depuis leurs antennes de passerelle et leurs clients. Enfin, les terminaux clients sont la technologie que les clients utilisent pour recevoir le service à large bande. Les terminaux combinent des antennes et des processeurs en un seul système compact pour offrir une connectivité. La constellation de satellites initiale comprend 3 232 satellites.

Le projet Kuiper est une initiative à long terme. La licence de la Commission fédérale des communications (FCC) d'Amazon exige qu'elle déploie et exploite au moins la moitié de sa constellation de satellites d'ici juillet 2026. Les deux premiers prototypes de satellites ont été lancés le 6 octobre 2023 et, après avoir réussi à 100 % cette mission, on s'attend à ce que le déploiement de la constellation de satellites commence en 2024 et le déploiement du service commercial en 2025.

Amazon travaille avec des fournisseurs de lancement commerciaux pour envoyer des satellites du projet Kuiper dans l'espace. Ils ont obtenu 77 lancements de transport lourd sécurisés avec les fournisseurs de lancements commerciaux Arianespace, ULA, SpaceX et Blue Origin, et disposent des options pour des lancements supplémentaires avec Blue Origin, qui offre la capacité de déployer la majorité de sa constellation de satellites.

Le système est conçu pour équilibrer les performances et l'accessibilité, et prévoit d'offrir choix et flexibilité en offrant une gamme d'options aux clients. En mars 2023, les premiers modèles d'ingénierie de trois terminaux clients qui trouvent cet équilibre ont été révélés. Le modèle ultra-compact d'Amazon offre des vitesses allant jusqu'à 100 mégabits par seconde (Mbps), le modèle standard offre jusqu'à 400 Mbps et le plus grand modèle, destiné aux applications d'entreprise,

gouvernementales et de télécommunications, offre jusqu'à 1 gigabit par seconde (Gbps).

Amazon n'a pas encore annoncé les détails des prix, mais l'accessibilité est un principe clé du projet Kuiper. Amazon s'engage depuis longtemps à offrir des prix bas et possède beaucoup d'expérience dans la construction d'appareils populaires et peu coûteux comme Echo Dot et Fire TV Stick. Amazon applique une approche similaire avec le projet Kuiper. Étant donné que les besoins des clients varient considérablement dans le monde, les offres de services peuvent varier d'un pays à l'autre, avec des prix et un service adapté aux clients dans chaque région.

Source : <https://www.aboutamazon.com/news/innovation-at-amazon/what-is-amazon-project-kuiper>

Les figures 10 et 11 présentent respectivement la séquence de test de KuiperSat et l'architecture du projet Kuiper d'Amazon.

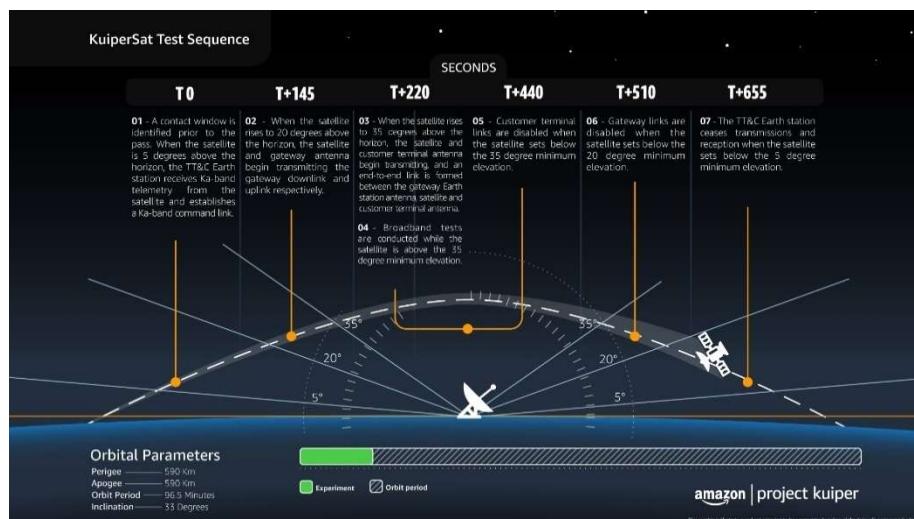


Figure 10: Séquence du test KuiperSat

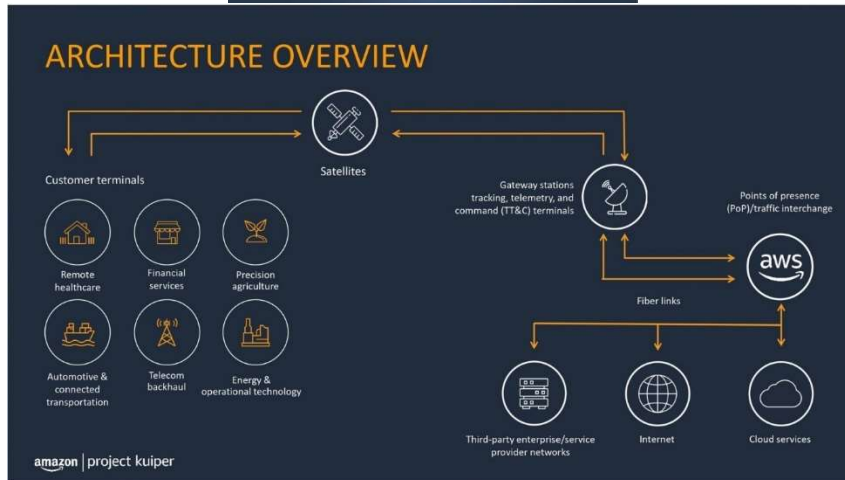


Figure 11: Projet Kuiper Architecture d'Amazon

Source : <https://newspaceconomy.ca/2024/04/15/connecting-the-world-amazons-ambitious-project-kuiper/>

3 Réglementer les exploitations de services non-OSG

L'introduction de services par satellites non géostationnaires pose un nouveau défi aux régulateurs du monde entier, et en particulier aux pays en développement, y compris les États membres de l'ARTAO. Cela exige un nouveau paradigme dans la manière dont les services par satellite sont réglementés. Vous trouverez ci-dessous les exemples de la manière dont certains États membres de l'ARTAO ont autorisé l'exploitation de services non-OSG.

3.1 Ghana

Le Ghana a autorisé deux (2) opérateurs non géostationnaires – OneWeb et Starlink – à exploiter divers services dans le pays. Ces opérateurs n'ont pas encore lancé d'opérations commerciales. Le Ghana a élaboré un cadre d'octroi de licences par satellite pour guider l'introduction des services non-OSG. Le document fournit le cadre des politiques et des règles relatives à la demande d'autorisation de fréquences pour les services par satellite au Ghana. Il décrit les diverses catégories de services par satellite, les exigences en matière de licences et les droits connexes. L'ébauche du cadre a fait l'objet d'un examen par les parties prenantes avant d'être finalisée.

Le cadre est conçu pour apporter des éclaircissements à toutes les parties prenantes de l'industrie des services par satellite au Ghana. Le corps principal du cadre comprend :

- Le cadre juridique de la réglementation des services par satellite au Ghana
- Le champ d'application du cadre
- Exigences générales pour la demande de licences et d'autorisations de satellite au Ghana
- Catégories de services par satellite au Ghana
- Bandes de fréquences pour les services par satellite au Ghana
- Procédure d'autorisation pour toutes les applications
- Exigences relatives à l'autorisation du matériel de communications électroniques (homologation de type)

En plus du cadre, plusieurs consultations ont eu lieu avec Starlink et OneWeb, au cours desquelles des questions préoccupantes de toutes les parties ont été discutées et des mesures ont été mises en place pour y remédier. Voici quelques-unes des questions abordées :

- Explication de l'ensemble du processus d'octroi de licences
- Revue des conditions des différentes licences
- Une demande à Starlink de démontrer comment ils gèrent les problèmes de sécurité et de qualité de service
- Clarification sur les processus de sécurité de Starlink

Le cadre d'octroi de licences de satellites pour le Ghana est accessible à partir du lien suivant : <https://nca.org.gh/wp-content/uploads/2024/06/Satellite-Licensing-Framework-in-Ghana-2.pdf>.

3.1.1 Licences délivrées pour des services non-OSG au Ghana

Voici les licences délivrées à OneWeb et Starlink au Ghana :

OneWeb

Licence de station terrienne de passerelle satellite : Les stations terrestres de passerelle satellite sont de grands hubs qui connectent le réseau satellite à Internet et/ou à des réseaux privés et à des services cloud. Le Licencié est autorisé à utiliser sa Passerelle pour fournir des liaisons téléphoniques et de données, des liaisons de connexion de diffusion, des réseaux privés et des services de télémétrie, de suivi, de commande et de surveillance des réseaux satellites.

Starlink

Licence de station terrienne de passerelle satellite : telle que définie ci-dessus pour OneWeb.

Licence de droits d'atterrissage (FSS) - Provisoire : Cette licence accorde à l'opérateur de satellites du segment spatial le droit d'utiliser le spectre au Ghana, sous réserve de la publication par le Bureau des radiocommunications de l'UIT d'un avis concernant le système dans la Circulaire internationale d'information sur les fréquences (services spatiaux) du BR IFIC en vue de l'enregistrement réussi dans le Registre international principal des fréquences (MIFR) de l'UIT. Cette licence accorde au licencié l'autorisation de fournir des services aux terminaux non géostationnaires

à bord d'aéronefs et de navires immatriculés à l'étranger tout en passant par l'espace aérien et les eaux territoriales du Ghana dans les bandes de fréquences autorisées. La licence n'autorise pas les opérateurs de satellites du segment spatial à vendre leurs services au Ghana sans la licence requise.

Licence de station terrienne par satellite – Provisoire : Le réseau de stations terriennes par satellite (SESN) désigne tout réseau de station terrienne fixe (y compris les VSAT) composé de plusieurs terminaux reliés à un système par satellite pour la fourniture d'un accès Internet, de solutions de connectivité ou de services haut débit par satellite via des bandes de fréquences satellites. SESN peut acheminer le trafic par satellite à destination et en provenance d'une plaque tournante ou d'une station terrienne passerelle dans le pays ou à l'extérieur du Ghana.

Le cadre d'octroi de licences pour les services non-OSG au Ghana est joint à l'annexe 1 du présent rapport.

3.2 Nigéria

La Commission Nigériane des Communications, conformément aux pouvoirs qui lui sont conférés en vertu de l'article 2 et de l'article 70(2) de la loi Nigériane de 2003 sur les communications, a publié des lignes directrices pour réglementer la fourniture et l'utilisation de tous les services et réseaux de communications par satellite, en tout ou en partie au Nigéria ou à bord d'un navire ou d'un aéronef immatriculé au Nigéria en 2018.

Les lignes directrices précisent les exigences de chaque licence, la durée de la licence, les obligations du titulaire de licence, le renouvellement de la licence, le temps de traitement, les critères d'évaluation et les frais, entre autres

Les dispositions des présentes lignes directrices s'appliquent à ce qui suit :

- a. Tous les services commerciaux par satellite, c'est-à-dire ceux qui fournissent des services à des tiers ou qui possèdent des segments spatiaux par satellite ou des stations terriennes pour le soutien de leurs activités à l'autofourniture.
- b. Opérateurs de segments spatiaux et de stations terriennes, fournisseurs de services de passerelles par satellite, fournisseurs de Communications personnelles mobiles mondiales par satellite (GMPCS), et vente et installation d'équipements terminaux par satellite.

- c. Satellites OSG et non-OSG, y compris les satellites en orbite LEO, MEO, HEO, HAPS et d'autres orbites similaires qui pourraient être développés à l'avenir.
- d. Les Lignes directrices ne s'appliquent pas aux satellites militaires et non commerciaux du gouvernement, aux satellites de radionavigation, aux satellites amateurs, aux satellites d'observation de la Terre et de recherche spatiale, ni aux stations terriennes de réception seulement.

3.2.1 Publication périodique de la liste des stations spatiales autorisées

- a. La liste des opérateurs du segment spatial fournit des informations sur les droits d'atterrissage de la station spatiale délivrés aux opérateurs du segment spatial, telles que le nom de la station spatiale, l'administration d'origine, le type d'orbite, l'emplacement orbital/l'altitude de la constellation de satellites, les bandes de fréquences, la plage de fréquences, les types de services, y compris les services fixes, de radiodiffusion ou mobiles par satellite. Il comprend également la bande passante disponible pour les satellites et la durée du droit d'atterrissage.
- b. La liste des opérateurs du segment terrestre fournit des informations sur l'opérateur, y compris le type de licence pour le service par satellite détenue par l'opérateur, les dates d'entrée en vigueur et d'expiration de ladite licence, le fournisseur du segment spatial associé, la bande passante, la zone de couverture ainsi que le type de licence individuelle détenue par l'opérateur.

3.2.2 Formulaire de demande de droit d'atterrissage de la station spatiale

Tous les demandeurs de droit d'atterrissage spatial doivent remplir et soumettre un formulaire de demande.

3.2.3 Formulaires de demande de licence de fréquence pour les réseaux spatiaux

- a. Formulaire de demande de licence de fréquence de réseau VSAT
- b. Formulaire de demande de licence de fréquence de réseau ESIM
- c. Formulaire de demande de licence de fréquence de réseau MSS
- d. Formulaire de demande de licence de fréquence de réseau HAPS
- e. Formulaire de demande de fréquence de réseau UAV/DRONE
- f. Formulaire de demande de licence de fréquence de station terrienne GATEWAY

3.2.4 Modèle de rapport

Dans le cadre des efforts continus visant à assurer une gestion efficace du spectre des fréquences radioélectriques au Nigéria, des informations détaillées sont nécessaires sur l'utilisation actuelle et continue des fréquences attribuées aux opérateurs de télécommunications, les équipements fonctionnant sur ces fréquences et les sites/emplacements où ils sont déployés, etc.

Ces informations sont nécessaires pour créer une base de données sur l'utilisation des fréquences et les informations y relatives, qui seront actualisées périodiquement. Les données stockées contribueront à:

- i. Faciliter la résolution des interférences
- ii. la planification du spectre, l'élaboration de politiques subséquentes ; et
- iii. la stratégie globale de gestion du spectre de la Commission.

Tous les opérateurs de télécommunications sont donc tenus de fournir à la Commission les informations pertinentes **deux fois** par an. Les mises à jour doivent être soumises le **7 janvier** et le **7 juillet** de chaque année selon le modèle prescrit par la Commission.

En conséquence, les opérateurs de télécommunications doivent télécharger les formats de formulaires de demandes prescrits et fournir les informations requises, puis les soumettre par courrier électronique à spectrum-space@ncc.gov.ng.

3.2.5 Conditions générales

Les fournisseurs de services qui souhaitent fournir des services ou obtenir des droits d'atterrissage au Nigéria doivent remplir et soumettre le formulaire de demande correspondant. Outre l'octroi de licences pour le secteur spatial, les exigences d'autorisations pour les fournisseurs de services par satellite et les licences individuelles pour les installations de stations terriennes sont obligatoires avant l'installation ou l'utilisation de tout équipement au sol par satellite.

Les lignes directrices publiées par la NCC peuvent être consultées à l'adresse suivante : www.ncc.gov.ng/docman-main/legal-regulatory/guidelines/819-guidelines-on-commercial-satellite-communications-2018/file

3.3 Sierra Leone

La Sierra Leone a autorisé un (1) opérateur non renouvelable – Starlink Internet Service (SL) Ltd., à opérer en tant que fournisseur de services Internet haut débit par

satellite dans le pays. Cet opérateur n'a pas encore lancé d'opérations commerciales.

La Sierra Leone et l'Autorité NatCA ont utilisé le règlement d'autorisation de 2020 pour guider l'introduction des services non géostationnaires et Starlink Internet Service (SL) Ltd a reçu une licence appropriée pour démarrer ses activités en Sierra Leone. NatCA a également effectué un benchmark avec un cadre de licence connexe du Rwanda.

Une autre non-OSG potentielle a fait part à NatCA de son intention de demander une licence connexe. E-Space a fait appel à NatCA pour introduire ses services IoT basés sur des applications non géostationnaires.

3.3.1 Licences délivrées pour des services non-OSG en Sierra Leone

Voici la licence délivrée à Starlink Internet Service (SL) Ltd en Sierra Leone :

Starlink

Starlink Internet Service (SL) Ltd a été initialement agréée en mai 2023 sur la base du règlement de licence NatCA de 2020 pour les services par satellite.

D'après le RR de l'UIT, les bandes 10,7-12,75 GHz et 14,0-14,5 GHz demandées sont attribuées dans les bandes mondiales du service fixe par satellite (SFS) (Terre vers espace) et sont généralement disponibles pour les services par satellite.

Les frais suivants ont été facturés pour Starlink :

Fournisseur de services de données Starlink et Swarm - Frais de demande :

NLe100,000 (*4 400 dollars*)

Fournisseur de services de données Starlink & Swarm - Frais de licence initiaux :

NLe400,000 (*17 700 dollars*)

Fournisseur de services de données Starlink et Swarm - Frais réglementaires annuels

: NLe400,000 (*17 700 dollars*)

Le tableau tarifaire proposé pour Starlink Internet Service (SL) Ltd en Sierra Leone est le suivant :

Terminal utilisateur : SLL 11 463 215 (510,6 \$)

Coût mensuel : SLL 822 018 (36,6 \$)

Coût total de la première année : SLL 20 505 410 (913,4 \$)

Starlink Internet Service (SL) Ltd a fait référence à leur licence obtenue du Rwanda. À ce titre, la direction de NatCA a révisé la structure des frais à un taux fixe, comme indiqué dans les frais ci-dessus.

E-Space

E-Space a exprimé son intérêt à demander une licence à NatCA pour des services mobiles par satellite pour des applications Smart-IoT.

Les bandes spectrales spécifiques sont énumérées ci-dessous :

Utilisation du spectre	Liaison montante	Bandes centrales	335,4 MHz – 399,9 MHz (64,5 MHz)
		Complémentaire	399,9 MHz – 400,05 MHz
	Liaison descendante	Bandes centrales	235,0 MHz – 322,0 MHz (87,0 MHz)
		Complémentaire	400,15 MHz – 401 MHz
	Bande passante du canal		20,0 MHz
	Polarisation		Gauche. Droit, circulaire
	Réutilisation des fréquences		Oui
	Fréquence centrale		Variable

L'Autorité examine actuellement son intention de voir si la bande demandée peut être répartie de manière à ce qu'une bande spécifique puisse être attribuée à E-Space sur une base spécifique.

Les structures tarifaires pour l'octroi de licences de services E-Space en Sierra Leone n'ont pas encore été déterminées.

4 Recommandations sur la réglementation de services non-OSG

Pour les administrations désireuses d'octroyer des licences pour l'exploitation de services non-OSG, les recommandations suivantes sont proposées :

4.1 Aspects réglementaires

- a. Établir un cadre servant de guide au processus d'octroi de licences pour les services par satellite, en clarifiant les attentes de toutes les parties prenantes. Ce cadre doit préciser les exigences, les frais, les délais de traitement des demandes et la portée de ladite licence de l'administration. La nature dynamique des réseaux non géostationnaires, leur accessibilité accrue et les innovations technologiques qu'ils apportent à l'humanité mettent en relief la nécessité d'établir un cadre réglementaire solide. Ce cadre doit trouver un équilibre entre les intérêts des diverses parties prenantes, du secteur privé aux administrations, en garantissant un accès équitable et en évitant les interférences préjudiciables.
- b. Étant donné que ces services non-OSG promettent une connectivité et des capacités de données améliorées, la réglementation doit aborder non seulement les aspects techniques, mais aussi les questions liées à la sécurité, à la confidentialité et à l'harmonisation transfrontalière. Au fur et à mesure que le potentiel des constellations de satellites non-OSG augmente, il devient de plus en plus complexe de les réglementer efficacement. Cependant, grâce à la coopération internationale, à des organismes de réglementation proactifs et à un engagement de l'ensemble de l'industrie en faveur des meilleures pratiques, ces défis peuvent être relevés par les administrations.
- c. La complexité et la progression rapide des technologies spatiales exigent des approches réglementaires prudentes, imitant peut-être le modèle de l'UIT consistant à utiliser des traités généraux, parfois juridiquement contraignants, comme des lignes directrices fondamentales, avec des mises à jour périodiques subséquentes pour suivre le rythme des innovations technologiques.
- d. Il devrait y avoir un dialogue et des engagements continus entre les autorités de régulation nationale et les opérateurs non géostationnaires avant l'octroi de licences.

- e. Les administrations peuvent mener des études comparatives des régimes d'autorisation pour celles qui ont déjà autorisé des services non-OSG. À cet égard, les régimes d'autorisation inclus dans le présent rapport peuvent servir de base et de guide pour l'autorisation des services non-OSG.
- f. De plus, la promotion du déploiement de technologies novatrices tout en maintenant des objectifs technologiquement neutres et la promotion de la coopération internationale en matière de comportements anticoncurrentiels permettent de s'assurer que l'écosystème réglementaire favorise l'innovation tout en préservant une utilisation équitable et efficace du spectre.
- g. Les administrations sont invitées à examiner les éléments clés de la recommandation de l'Union africaine des télécommunications sur les technologies émergentes (Recommandation 005 de l'ATU-R). La Recommandation peut être consultée à l'adresse https://atuuat.africa/wp-content/uploads/2021/08/En_ATU-R-Recommandation-005-0.pdf.
- h. Tous les services par satellite du segment spatial (SSSS) peuvent être couverts par le cadre réglementaire des autorités de régulation nationales en matière de satellites.
- i. Les administrations devraient exiger que les intérêts des consommateurs soient pris en compte dans les accords de licence pour les services non géostationnaires.
- j. Ce faisant, il est fondamental de favoriser l'harmonisation internationale des attributions de fréquences, de respecter le Règlement des radiocommunications de l'UIT et d'assurer des ajustements opportuns et équitables des politiques pour faire face aux contraintes technologiques et opérationnelles des opérateurs.
- k. Compte tenu du retard potentiel dans la mise en place d'un cadre réglementaire complet pour les services non-OSG, les administrations pourraient choisir de délivrer des licences temporaires.
- l. Les opérateurs de services non géostationnaires sont encouragés à faciliter l'accès universel, en particulier dans les zones mal desservies et non desservies.

4.2 Aspects sécuritaires

- a. Dans les cas où il est nécessaire d'établir une station terrienne locale à des fins d'interception légale, les organismes de réglementation sont encouragés à élaborer des approches novatrices qui répondraient mieux aux exigences des constellations mondiales de satellites non géostationnaires.

- b. L'exigence d'interception légale devrait être intégrée dans les conditions d'octroi de licences permettant aux opérateurs de fournir un accès à distance à l'information à une administration en utilisant, par exemple, des tableaux de bord fournissant des informations sur le réseau et les terminaux des utilisateurs.
- c. Les administrations pourraient charger les opérateurs de satellites non géostationnaires à établir une plate-forme de surveillance commune en collaboration avec les administrations aux fins de la gestion des abonnements, y compris la base de données des abonnés et les statistiques des abonnés.
- d. Les administrations sont encouragées à collaborer pour adresser le problème de l'utilisation transfrontalière des terminaux non-OSG.
- e. Les administrations sont invitées à intégrer les lois pertinentes en matière de cybersécurité, de protection des données et toutes les lois applicables en matière de sécurité dans leurs cadres légaux et/ou réglementaires et le champ d'application des licences pour les services non-OSG.
- f. Les administrations pourraient exiger une preuve d'identification des utilisateurs avant l'activation des services non-OSG, afin d'identifier les utilisateurs individuels.
- g. Les administrations peuvent envisager l'invocation de la voie diplomatique afin d'attirer l'attention de l'administration ayant autorisé les opérateurs de satellites non-OSG qui ne répondent pas dans les délais aux problèmes de sécurité.
- h. Pour faire face à l'utilisation transfrontière de kits de services non-OSG, les administrations peuvent exiger des opérateurs de satellites non-OSG qu'ils désactivent les kits achetés et activés auprès d'autres juridictions dans un délai précis.
- i. Les administrations peuvent obtenir du support pour résoudre les problèmes de sécurité en s'appuyant sur l'infrastructure de passerelle satellitaire existantes des pays voisins sur la base de protocoles établis.

4.3 Aspects économiques

- a. Les régulateurs sont encouragés à adapter les frais de licence existants au modèle d'affaires des services par satellite afin d'encourager l'entrée sur le marché de nouveaux exploitants de satellites non-OSG.

- b. Des restrictions de couverture géographique peuvent être utilisées pour résoudre les problèmes d'accès au marché et de concurrence entre les opérateurs de satellites non géostationnaires et les opérateurs terrestres.

Annexe 1 – Cadre de services non-OSG au Ghana

4.4 Champ d'application au Ghana

Les dispositions du présent document doivent être lues et appliquées conjointement avec toutes les lois applicables actuellement en vigueur et avec les modifications que les législations et directives ultérieures émises par l'Autorité peuvent prescrire.

4.5 Exigences générales pour tous les candidats

- a. L'Entité qui fait la demande doit être légalement enregistrée et dûment certifiée pour opérer au Ghana. Les demandeurs doivent présenter la preuve de leur certificat de constitution délivré par le Registre des sociétés au Ghana, le registre des membres, indiquant la structure de l'actionnariat, et une copie des règlements de la société. Toutefois, pour les entités qui demandent une licence de droits d'atterrissage par satellite, la preuve de l'enregistrement en tant que personne morale autre qu'au Ghana est acceptable.
- b. Le demandeur doit remplir les sections pertinentes du formulaire d'inscription du client du NCA et fournir les renseignements techniques requis précisés dans le présent document et les soumettre avec les frais de demande non remboursables exigés payables par traite bancaire à NCA ou par virement bancaire.

4.6 Classification des services par satellite au Ghana

Le tableau montre les services qui nécessitent une licence telle que spécifiée par le cadre doctroi de licences par satellite au Ghana.

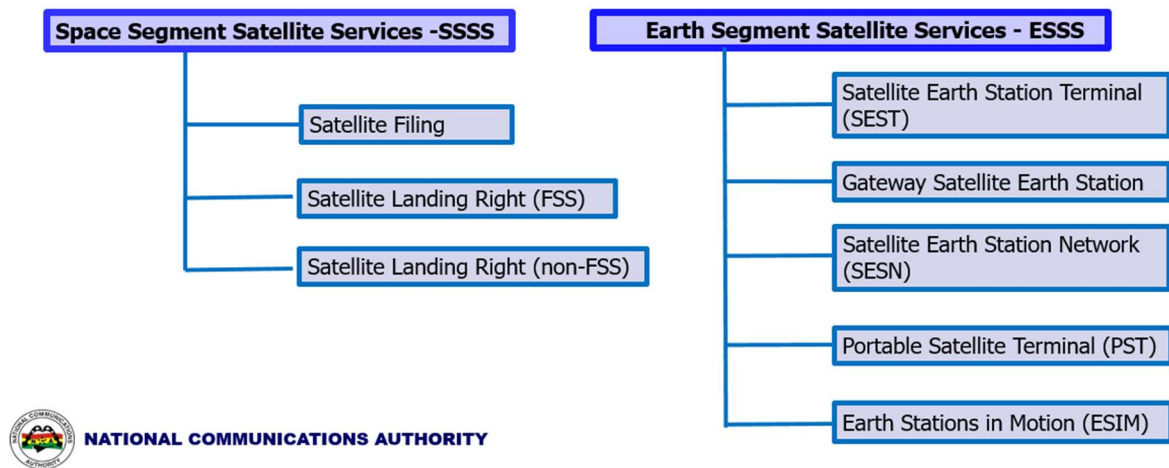


Tableau 1: Services par satellite nécessitant une licence de la NCA Ghana

4.7 Droits d'atterrissage du satellites (FSS)

4.7.1 Aperçu

Cette licence accorde des droits d'accès au marché à un satellite du segment spatial exploité dans le cadre du service fixe par satellite (FSS) et pour l'utilisation du spectre et des ressources orbitales au Ghana, sous réserve de la publication par le Bureau des radiocommunications de l'UIT d'un avis concernant le système dans la circulaire internationale d'information sur les fréquences du BR (Space Services) (BR IFIC) en vue de l'enregistrement réussi dans le MIFR.

Cela inclut l'autorisation pour les réseaux spatiaux enregistrés d'exploiter des aéronefs et des navires tout en passant par l'espace aérien et les eaux territoriales du Ghana pour une période limitée.

Les droits d'atterrissage par satellite n'autorisent pas les opérateurs du segment spatial à fournir des services de communications par satellite directement aux utilisateurs du dernier kilomètre, ils ne peuvent fournir des services que par l'intermédiaire d'opérateurs de services de télécommunications autorisés/agrérés au Ghana, y compris la connectivité directe entre les stations spatiales et les équipements utilisateurs des télécommunications mobiles internationales (IMT). Ces exploitants doivent être des entités titulaires de l'une des autorisations ou licences suivantes :

- Internet/service public de données et réseau de stations terriennes par satellite
- Opérateurs de réseaux mobiles
- Opérateurs d'accès sans fil à large bande
- Terminal de station terrienne par satellite

4.7.2 Connectivité directe entre les stations spatiales et les équipements des télécommunications mobiles internationales (IMT)

Un droit d'atterrissage de satellite **n'autorise pas** un opérateur de satellite à établir des connexions directes entre des stations spatiales et des dispositifs de télécommunications mobiles internationales (IMT), tels que des téléphones mobiles ou des tablettes, à moins qu'un accord formel n'ait été conclu avec un opérateur de réseau mobile agréé (MNO) et avec l'approbation préalable de NCA.

4.7.3 Exigences relatives à la demande

L'exploitant de satellites qui demande des droits d'atterrissage est tenu de fournir, en plus des exigences prévues à l'article 2, les éléments suivants :

- a. Une copie de la licence du pays d'origine du demandeur dans lequel le satellite est immatriculé ainsi que l'état de la procédure de coordination de l'UIT, c'est-à-dire le numéro de la section spéciale de la Convention relative aux droits de l'enfant et le numéro IFIC de la BR dans lesquels le réseau à satellite a été publié.
- b. Informations techniques sur le système satellitaire, y compris les fréquences utilisées, les paramètres d'orbite et l'empreinte de couverture, fournies à l'UIT ou au pays d'immatriculation du satellite.
- c. Un aperçu des services d'opérations prévus par le demandeur au Ghana.
- d. Formulaire de demande de satellite technique dûment rempli.

4.7.4 Période de validité du permis

La licence est valide pour une durée maximale de dix (10) ans, renouvelable sous réserve du respect continu des conditions/obligations de la licence.

4.7.5 Honoraires

Les redevances dues se composent de :

- Frais de dossier : 1 000,00 \$ US
- Droits de licence : 10 000,00 USD par système satellitaire (*un système satellitaire utilisé ici fait référence au nombre d'ensembles de satellite(s) travaillant ensemble à l'unisson dans la même constellation dans la même bande de fréquences et avec une empreinte sur le territoire du Ghana*)
- Frais réglementaires annuels : aucuns frais

4.7.6 Conditions particulières de licence

- a. Le licencié doit fournir à NCA l'abonnement de ses partenaires de distribution/clients grossistes et/ou de ses activités au Ghana.
- b. Le titulaire de la licence ne doit en aucun cas procéder à l'arrêt du trafic vocal international sur les réseaux téléphoniques publics sans un accord avec un opérateur international de gros agréé (IWCL) ou un titulaire de licence de passerelle internationale (IGW). Les opérations

doivent éviter de causer des dommages financiers ou techniques ou de compromettre la sécurité nationale.

4.8 Station terrienne de passerelle satellite

4.8.1 Aperçu

Les stations terriennes sont de grandes plaques tournantes qui connectent le réseau satellite à Internet et/ou à des réseaux privés et à des services cloud. La passerelle peut être utilisée pour fournir des liaisons téléphoniques et de données, des liaisons de connexion de diffusion, des réseaux privés et des services de télémétrie, de suivi, de commande et de surveillance des réseaux satellitaires.

4.8.2 Exigences relatives à la demande

L'exploitant du segment terrestre par satellite qui demande une licence de station terrienne de passerelle par satellite doit fournir, en plus de l'article 2, les documents suivants :

- a. Informations techniques sur le système satellitaire, y compris les fréquences utilisées, les paramètres d'orbite et l'empreinte de couverture, fournies à l'UIT ou au pays d'immatriculation du satellite.
- b. Plans techniques montrant l'architecture de la station et aperçu des opérations prévues par le demandeur au Ghana.
- c. Formulaire de demande technique dûment rempli.

4.8.3 Période de validité du permis

La licence est valide pour une période maximale de dix (10) ans, renouvelable sous réserve du respect continu des conditions et obligations de la licence.

4.8.4 Honoraires

- a. Frais de dossier : 2 000,00 \$ US
- b. Frais de licence : 20 000,00 \$ US
- c. Frais réglementaires : 1 500,00 \$ US/par terminal/an

4.9 Réseau de stations terriennes par satellite

4.9.1 Aperçu

Le réseau de stations terriennes par satellite (SESN) désigne tout réseau de stations terriennes fixes (y compris les VSAT) composé de plusieurs terminaux reliés à un système satellitaire pour la fourniture d'un accès à l'internet, de solutions de connectivité ou de services haut débit par satellite via les bandes de fréquences satellitaires. SESN peut acheminer le trafic par satellite à destination et en provenance d'une plaque tournante ou d'une station terrienne Gateway dans le pays ou à l'extérieur du Ghana. La procédure d'octroi de licences dans cette catégorie peut inclure une audience publique conformément au règlement 94 du règlement sur les communications électroniques de 2011, LI 1991 (c'est-à-dire la procédure de réception d'une demande de licence de classe I).

La licence SESN autorise les opérateurs de satellites du segment Terre à fournir des communications par satellite et des services à large bande directement aux utilisateurs du dernier kilomètre, y compris les opérateurs de télécommunications autorisés/agréés.

La portée de l'autorisation doit permettre au titulaire de l'autorisation de :

- Établir et exploiter un réseau national d'Internet par satellite et de services de données publiques en République du Ghana.
- Fournir des services d'internet et de données publiques au grand public en utilisant sa propre constellation de satellites ou celle d'un tiers.
- Utilisez d'autres moyens de transport approuvés tels que des micro-ondes et des câbles à fibres optiques pour fournir les services.
- Établir des points de présence pour s'interconnecter avec les réseaux publics et privés afin de fournir des services autorisés au grand public.
- Interconnexion avec d'autres opérateurs d'installations de transport pour acheminer le trafic des utilisateurs.

Nonobstant ce qui précède, la présente autorisation ne permet pas au titulaire l'autorisation d'utiliser des fréquences ou toute autre installation de transport sans avoir obtenu les autorisations ou licences pertinentes de l'Autorité.

4.9.2 Exigences relatives à la demande

Un opérateur du segment Terre par satellite qui demande une licence pour exploiter un SESN sur le territoire du Ghana est tenu de fournir, en plus de l'article 2, les éléments suivants :

- a. Une brève description de l'architecture du réseau et des technologies sous-jacentes (le cas échéant ou selon les besoins).
- b. Copies des spécifications techniques de tous les équipements dont le déploiement est prévu, fournies par le fabricant de l'équipement.
- c. Formulaire de demande technique dûment rempli.

4.9.3 Période de validité du permis

La durée de la licence d'un SESN est de 5 ans, sous réserve du paiement de frais réglementaires annuels et du respect continu des termes et conditions de la licence.

4.9.4 Honoraires

Réseau de stations terriennes par satellite			
SESN	FRAIS DE DEMANDE (GHS)	DROITS DE LICENCE (GHS)	FRAIS RÉGLEMENTAIRES ANNUELS (GHS)
Classe 1 (Terminaux illimités, 1001+)	96,250.00	385,000.00	1 % du revenu net ou 192 500,00, selon le montant le plus élevé
Classe 2 (terminaux 501-1000)	19,250.00	96,250.00	77,000.00
Classe 3 (101 à 500 terminaux)	7,700.00	70,000.00	50,000.00
Classe 2 (51-100 terminaux)		50,000.00	38,500.00

Réseau de stations terriennes par satellite			
SESN	FRAIS DE DEMANDE (GHS)	DROITS DE LICENCE (GHS)	FRAIS RÉGLEMENTAIRES ANNUELS (GHS)
Classe 5 (moins/=50 terminaux)		38,500.00	

4.9.5 Procédure de mise à niveau/rétrogradation de SESN et PST

La procédure de mise à niveau de la classe SESN ou PST sera basée sur l'analyse faite sur les rapports semestriels du nombre de terminaux actifs sous la licence. Les frais pour la mise à niveau correspondante sont calculés au prorata. En cas de déclassement, les redevances réglementaires annuelles correspondantes s'appliquent au cours du cycle de facturation de l'année suivante.

4.10 Autorisation de fréquence pour les services par satellite

Toutes les bandes de fréquences attribuées aux services par satellite conformément au Tableau national d'attribution des fréquences du Ghana sont disponibles pour l'utilisation sous réserve de l'octroi d'une licence de droits d'atterrissage ou de la licence de service par satellite du segment terrestre requise. Il n'y a pas de frais supplémentaires pour l'utilisation des fréquences.

À propos de ce rapport

Ce rapport a été élaboré par un groupe de travail technique ad hoc de l'ARTAO sur les services d'orbite de satellite non géostationnaire (NON-OSG) de 7 mai à 12 juillet 2024. Ce groupe est composé des personnes suivantes :

Membres du groupe de travail technique ad hoc sur les services NON-OSG				
N°	Nom	Organisation	Pays	Désignation
1	Kwame Baafuor Osei-Akoto	NCA	Ghana	Co-président
2	Abdoulaye COULIBALY	AMRTP	Mali	Co-président
3	Shaka Sasha Essa	NatCA	Sierra Leone	Rapporteur
4	ANOUGBA Daniel	ARTCI	Côte d'Ivoire	Rapporteur
5	Arnaud Damiba	ARCEP	Burkina Faso	Membre
6	Ismaël TRAORE			Membre
7	Nongobzanga ZONGO			Membre
8	BONI Arthur	ARTCI	Côte d'Ivoire	Membre
9	Kwame Tetteh Larnor	NCA	Ghana	Membre
10	Alhassane DIALLO	ARPT	Guinée	Membre
11	Lanciné CONDE			Membre
12	Frederik Djata	ARN	Guinée Bissau	Membre
13	Nelson de Barros		Guinée Bissau	Membre
14	Eduardo Brandão Nhaga Junior		Guinée Bissau	Membre
15	Ivan Paulin Mariotte Gomes		Guinée Bissau	Membre
16	Siaka Boubacar COULIBALY	AMRTP	Mali	Membre
17	Cheikh Abdallahi Cheikh Baye	ARE	Mauritanie	Membre
18	Massaoudou TAHIROU	ARCEP	Niger	Membre
19	BORAUDE JEAN Ahmed			Membre
20	Engr. Joseph Emeshili	NCC	Nigéria	Membre
21	Pape Ciré CISSE	ARTP	Sénégal	Membre
22	Kalidou GAYE			Membre
23	Thomas Mohamed Jusu	NatCA	Sierra Leone	Membre
24	DHOSSA Martial	ARCEP	Togo	Membre