

REPONSE A LA CONSULTATION PUBLIQUE

**Consultation publique relative à la Stratégie de Gestion
des Fréquences Radioélectriques dans le Secteur des
Télécommunications**

POINT FOCAL : Jokebed MIMI

EMAIL : jokebed.mimi@okto.ci

N°TELEPHONE : 05 66 46 77 98

Question 1 :**1.1) Pensez-vous que ces axes stratégiques de la stratégie de gestion nationale des fréquences radioélectriques sont suffisamment pertinents ?**

Les axes stratégiques de la stratégie de gestion des ressources spectrales déclinés dans la présente consultation publique, couvrent les principes fondamentaux recherchés en matière de gestion de spectre. Ils engagent à :

- ✓ L'équité et la transparence nécessaires dans la régulation d'un secteur concurrentiel ;
- ✓ la prévisibilité à travers l'approche prospective de la planification et des allocations ;
- ✓ la mise en œuvre de directives, recommandations et initiatives internationales à travers les actions en vue du développement du haut débit ;
- ✓ la valorisation à travers l'efficacité de la planification et des assignations des ressources.

Toutefois, sans nous écarter des attributions de l'ARTCI, une des cibles stratégiques identifiée et d'autres qui pourraient se dégager ne nous semblent pas avoir été précisément ou suffisamment pris en compte dans la suite des développements. En conséquence, nous proposons de créer des axes stratégiques spécifiques ou de développer à suffisance les objectifs stratégiques pour :

- La réduction de la fracture numérique
- La résilience des réseaux de communications électroniques.

1.2) Selon vous, ces principes permettent-ils de prendre en compte l'ensemble des acteurs du secteur des télécommunications ? Si non que suggérez-vous ?

Ces principes tels qu'énoncés, prennent en compte l'ensemble des acteurs actuels du secteur et engagent à une adaptation pour les besoins spécifiques des services prédominants et non-prédominants. Toutefois, sur la base des suggestions faites en réponse à la question 1, des acteurs nouveaux spécifiques aux zones rurales, présentant peu d'intérêt pour les acteurs actuels pourraient voir le jour. De ce fait, il serait nécessaire de mettre en place des mécanismes robustes de soutien aux petits acteurs ou aux nouveaux entrants pour favoriser la compétitivité et l'innovation à plus petite échelle.

1.3) Avez-vous des commentaires, suggestions ou modifications sur ces cinq (5) axes stratégiques ?

Après analyse des différents axes et des développements fait dans le chapitre 5 (Objectifs stratégiques du cadre de gestion des ressources spectrales), nous suggérons :

- Pour l'axe 3.1 (Gestion équitable et transparente), il serait pertinent de préciser comment la transparence sera assurée, par exemple par des consultations publiques régulières ou des rapports annuels sur l'utilisation des fréquences.
- Pour l'axe 3.2 (Approche prospective), il serait intéressant de mentionner explicitement la prise en compte des avancées technologiques telles que l'Internet des objets (IoT) ou la 5G/6G dans la planification des ressources.
- Pour l'axe 3.3 (Haut et Très Haut Débit), il pourrait être renforcé en incluant des initiatives pour réduire la fracture numérique et favoriser l'accès dans les zones rurales ou sous-desservies.
- Pour les axes 3.4 et 3.5 (Services prédominants et non-prédominants), ils pourraient bénéficier de détails sur les critères de choix des services prédominants et les conditions d'accès spécifiques pour les non-prédominants, afin d'assurer un équilibre entre innovation et couverture territoriale.

1.4) Proposez-vous l'ajout de nouveaux d'axes stratégiques ?

Avec les réponses des questions (1.1) et (1.2), nous proposons l'ajout d'axes, d'objectifs et de sous objectifs stratégiques ci-après :

- **Etablir des mesures incitatives pour accélérer la connectivité des zones rurales, éloignées et isolées.**

Les communautés rurales et celles vivant dans les zones reculées et isolées sont généralement dépourvues de solutions de connectivité, raison de leur éloignement, des importants coûts d'infrastructures versus les revenus que pourraient générer les opérateurs. Par ailleurs, la création de catégories de licences spécifiques accompagnées de mesures incitatives spécifiques pourrait permettre aux populations de bénéficier de leur droit fondamental à l'accès à l'information, notamment l'accès à l'internet. Cet axe peut être éclaté en différents sous objectifs. Les ressources d'accès radioélectriques prévues pour le quatrième opérateur pourraient être mis à profit.

- **Améliorer la résilience des réseaux de communications électroniques.**

La cartographie nationale des réseaux de télécommunications des opérateurs laisse apparaître des liaisons de transport interurbaines (backbone) en fibres optiques. Pour accélérer le développement du haut débit sur l'étendue du territoire national, l'Etat de Côte d'Ivoire a déployé le réseau RNHD. L'orientation vers la fibre optique a vu progressivement disparaître des liaisons d'interconnexions de sites nodaux au moyen de faisceaux hertziens. Cependant, le faible taux de maillage des interconnexions des nœuds et plateformes critiques des centraux régionaux, laisse courir des risques d'isolement de régions ou des interruptions de services de base à l'échelle de localités de différentes tailles. Les taux de coupures sur les réseaux fibres optiques ainsi que les coûts élevés et la lenteur de leur déploiement conduisent vers des réflexions visant l'intégration de faisceaux hertziens de grandes capacités pour densifier le maillage des réseaux. L'opportunité offerte par l'avancée technologique permet aux faisceaux hertziens d'offrir des capacités de l'ordre de Gbps. Expérimenté dans différents pays d'Amérique du Sud et d'Asie, cette approche a fortement contribué à la résilience des réseaux régionaux. Les mesures prises peuvent aller de la réservation de bandes de fréquences spécifiques pour la transmission haut débit jusqu'à l'annulation de la redevance et des taxes de stations pour chaque lien FH backbone déployé pour renforcer la résilience régionale des réseaux de communications électroniques.

- **Promouvoir la recherche, le développement et l'innovation dans le domaine de la radioélectricité.**

À l'ère de l'adoption croissante des nouvelles technologies et de la multiplication des avancées technologiques, la Côte d'Ivoire doit renforcer son écosystème de la radioélectricité pour conserver sa position de leader numérique dans la sous-région et élargir son influence à l'international. Cela passe par un soutien accru à la recherche, au développement technologique et à l'innovation afin de favoriser l'émergence de solutions avancées et durables. Pour y parvenir, l'ARTCI, affectataire du secteur télécoms, doit, en collaboration avec l'AIGF établir des mécanismes d'identification et d'attribution de fréquences

spécifiques expérimentales par sous bande, pour les projets universitaires d'innovation, de recherche et de développement. Cela permettra aux chercheurs d'accéder aux bandes de fréquences nécessaires pour créer, développer et tester des technologies innovantes et sans contrainte.

Pour garantir que ces recherches répondent aux normes éthiques et durables tout en facilitant l'interopérabilité et la répliquabilité des innovations, des directives claires doivent être élaborées afin d'assurer leur alignement avec les besoins stratégiques nationaux et internationaux en matière de radioélectricité.

Plus loin, des politiques incitatives, favorisant la recherche, doivent être mises en place. Cela comprend la mise en œuvre de programmes de recherche et de partenariats avec des universités, des centres de recherche et des entreprises technologiques pour encourager le développement de nouvelles solutions pour améliorer l'existence des populations (ville intelligente, télérevue, habitats connectés, etc.).

Ces programmes devraient inclure des subventions, des bourses de recherche et des incitations fiscales pour stimuler l'investissement dans le secteur.

Question 2 :**2.1) La gestion actuelle des fréquences radioélectriques de télécommunications, notamment en termes de planification et répartition des assignations entre les différents acteurs en Côte d'Ivoire vous paraît-elle efficiente ?**

La gestion actuelle des fréquences radioélectriques en Côte d'Ivoire montre un effort significatif pour organiser et allouer les bandes de fréquences de manière structurée et en adéquation avec les normes internationales, comme le recommande l'*UIT-R M.1036*. La planification semble intégrer en outre la réservation de certaines bandes pour un éventuel quatrième titulaire de licence C1A, ce qui peut être qualifié de prévoyant. Toutes fois, nous recommandons la prise en compte de nos réponses à la question 1 dans la mise à jour de la planification.

2.2) Avez-vous des commentaires sur la répartition des différentes bandes de fréquences entre acteurs du secteur ?

La répartition actuelle des bandes de fréquences entre les différents acteurs, notamment les opérateurs de télécommunications, et autres utilisateurs comme les services publics et privés, est relativement bien définie. Pour ce qui est de l'accès pour les opérateurs titulaires de licence C1A un équilibre est constaté entre les trois opérateurs en exploitation. Cependant le quatrième opérateur visiblement ne pourra pas bénéficier des mêmes ressources que les précédents. Pour éviter de rompre le principe d'équité et faciliter la connectivité en zone rurale, nous avons proposé de créer une catégorie de licence et d'affecter une partie des ressources restantes pour les opérateurs ruraux exclusivement.

Par ailleurs, nous recommandons le même principe d'équité au moment des attributions des bandes de fréquences pour la 5G et les technologies futures.

En ce qui concerne les ressources de transmission FH, et comme la technologie le définit les types d'utilisation des ressources FH ne sont pas identiques selon les bandes. Plusieurs paramètres sont à prendre en compte lors du dimensionnement des réseaux (Capacité, modulation, longueur de bond etc...). Le tableau de synthèse des états d'occupation ainsi que toutes les bandes non exploitées montrent un intérêt particulier pour certaines bandes qui sont déjà à 100% de taux d'occupation. Nous recommandons d'alléger les conditions, redevance et taxes de station pour les bandes qui présentent peu d'avantages notamment courte portée ou faible capacité en vue de permettre leur utilisation massive par les acteurs du secteur.

2.3) Quelles bandes de fréquences non planifiées souhaiteriez-vous voir être utilisées ? Pour quels services et acteurs ? Pour quelles technologies ?

Dans la continuité des réflexions et de notre réponse à la question 2.2, nous recommandons des communications sur les capacités des bandes et leurs cas usages possibles.

Aujourd'hui, des solutions FH à haute disponibilité, LOS et N-LOS existent et peuvent fonctionner dans les bandes 5 GHz saturées aujourd'hui ou conçues pour des bandes 60 GHz. Les usages les plus courants sont les transmissions numériques intersites dans les réseaux d'infrastructure à fort densité de données et également pour la vidéoprotection urbaine à titre d'exemple.

- La proposition faite pour l'ajout de nouveaux axes stratégiques notamment **promouvoir la recherche, le développement et l'innovation dans le domaine de la radioélectricité** peut permettre la naissance de nouveaux acteurs et usages pour les ressources non planifiées et non exploitées.

Question 3 :**3.1) Les trois objectifs stratégiques ci-dessus présentés devraient permettre d'une part, une optimisation de l'utilisation des fréquences radioélectriques en Côte d'Ivoire et d'autre part, une anticipation des besoins futurs. Partagez-vous cet avis ?**

Les trois objectifs stratégiques cités, s'ils sont appliqués, devraient effectivement permettre non seulement une optimisation de l'utilisation des fréquences radioélectriques en Côte d'Ivoire, mais aussi une anticipation proactive des besoins futurs. Cette approche est essentielle pour maintenir un écosystème radioélectrique efficace, capable de s'adapter aux évolutions technologiques et aux demandes croissantes du marché. L'optimisation contribue à une meilleure répartition des ressources et à la réduction des interférences, tandis que l'anticipation permet de préparer la transition vers de nouvelles technologies (comme la 5G ou la 6G) et de répondre aux exigences croissantes des services de télécommunications. Par ailleurs, nos propositions de réponses à la question 1 devraient être prise en compte dans les limites du court terme vue la nécessité.

3.2) Avez-vous d'autres propositions d'objectifs stratégiques (à court, moyen et long terme) pour la gestion des fréquences radioélectriques de télécommunications en Côte d'Ivoire ?

Tenant compte de nos propositions dans la réponse de la question 1, l'ARTCI peut définir des sous objectifs notamment pour la connectivité rurale, la résilience et la recherche, et doit s'engager à les atteindre dans la limite du moyen terme.

Question 4 :**4.1) Que pensez-vous du principe de mise à disposition des lots de fréquences au profit des opérateurs en activité, titulaires de la licence C1A ?**

La mise à disposition des lots de fréquences pour les opérateurs déjà en activité et titulaires de la licence C1A, semble être un choix stratégique pour stimuler le développement des infrastructures de télécommunication en Côte d'Ivoire. Cela permet d'accélérer le déploiement des services prédominants, surtout dans les zones à forte demande. Cette approche présente plusieurs avantages :

- **Simplicité** : Procédure administrative plus simple pour la réutilisation des ressources, ce qui évite que le Régulateur soit trop impliqué voir chargé de l'ingénierie radio des réseaux des opérateurs.
- **Efficacité** : Permet aux équipes d'ingénierie des opérateurs d'utiliser au mieux les ressources qui leurs sont assignées.
- **Sécurité** : L'environnement radioélectrique est moins perturbé. Les interférences observées en général dans cette approche par lot ou bloc sont intra-réseau.

Cependant, cette approche présente un risque qui peut plonger le secteur dans un état stationnaire, ce qui dévalorise le spectre. En effet, en cas d'inefficacité d'utilisation du spectre, les fréquences ne peuvent être retirées à l'opérateur tant qu'il paye les redevances liées à l'utilisation. Les opérations de swap vers les solutions technologiques plus efficaces traînent à être adoptée par certains opérateurs qui ont accepté leur position concurrentielle dans le classement des opérateurs.

4.2) L'assignation éventuelle desdits lots à des titulaires de la licence C1A en activité doit-elle être soumise à des obligations particulières ? Si oui, veuillez les spécifier ?

L'assignation de nouveaux lots de fréquences devrait être soumise à des obligations particulières afin de garantir la croissance globale du revenu radioélectrique.

- **Obligations d'investissement** : Imposer aux opérateurs de réaliser des investissements spécifiques intégrant des technologies récentes plus efficaces à travers des swaps des anciens équipements ou l'adoption rapide de nouvelles technologies ;
- **Obligations de couverture étendue** : Obligation pour les opérateurs d'étendre la couverture aux zones rurales ou sous-desservies dans un délai défini ;
- **Obligations de transparence** : Imposer une publication régulière des données d'utilisation des fréquences et des investissements réalisés.
- **Obligations de qualité de service** : Fixer des niveaux de performance élevés de qualité de service (QoS) pour les utilisateurs finaux, assorti de mécanisme de vérification périodique ;
- **Continuité de services** : Assurer la continuité des services.

4.3) Avez-vous des suggestions sur la procédure de mise à disposition des lots de fréquences mentionnés ci-dessus ?

- **Utiliser des approches hybrides d'octroi de fréquences combinant des éléments des deux approches principales : Les enchères et les approches administratives.** Par exemple, l'ARTCI concédant la licence dresse d'abord une liste de candidats présélectionnés d'enchérisseurs axée sur des critères administratifs et elle organise ensuite une enchère pour attribuer la licence à un des candidats de la liste. En effet, les deux approches principales utilisées dans cette approche hybride sont :
 - ✓ **Les enchères**, à l'occasion desquelles une licence est attribuée à l'enchérisseur le plus offrant (cet enchérisseur verse soit le montant offert, soit, dans certains cas, le montant de la deuxième offre la plus élevée) ;
 - ✓ **Les approches administratives (souvent appelées « concours de beauté »)**, où l'autorité concédant la licence attribue le spectre au candidat qui selon elle répond le mieux à un nombre de critères, tels que les

ressources financières, son expérience dans l'industrie, la technologie et les plans de déploiement et, dans certains cas, les offres de prix.

- **Transparence** : Publier un cahier des charges clair et détaillé précisant les modalités de candidature, les critères d'attribution et les obligations associées.
- **Non-discrimination** : Assurer une égalité de traitement entre tous les opérateurs intéressés.
- **Pénalités en cas de non-respect des obligations** : Intégrer des pénalités financières ou des sanctions de restriction d'accès pour les opérateurs qui ne respectaient pas les engagements de couverture et de qualité de service.

Question 5 :**5.1) Êtes-vous favorable à l'attribution de ressources dans les bandes 2300 et 2600 MHz TDD principalement aux fournisseurs d'accès à internet (FAI) ?**

L'attribution de ces bandes de fréquences aux fournisseurs d'accès à Internet (FAI) pourrait être bénéfique. Cela permettrait de diversifier l'utilisation des ressources spectrales et de soutenir des acteurs qui jouent un rôle essentiel dans la fourniture de services d'accès à Internet haut débit. L'attribution des bandes 2300 et 2600 MHz en mode TDD (Time Division Duplex) est particulièrement adaptée aux technologies de type LTE et 5G, ce qui permettrait aux FAI de renforcer leurs offres, d'améliorer la couverture et d'atteindre des performances accrues.

5.2) Selon vous, les bandes 2300 et 2600 MHz TDD peuvent-elles permettre aux FAI de se développer et contribuer à instaurer une bonne concurrence sur le marché de l'internet fixe ?

Les bandes 2300 et 2600 MHz TDD peuvent effectivement contribuer au développement des FAI et renforcer la concurrence sur le marché de l'internet fixe. Ces bandes offrent des capacités suffisantes pour supporter de grands volumes de trafic de données, pouvant répondre à la demande croissante en services internet haut débit. En donnant accès à ces bandes aux FAI, il est possible de stimuler des offres compétitives et diversifiées, ce qui peut profiter aux consommateurs par des prix plus attractifs et de meilleurs services. Ces bandes fréquences accueillent déjà deux (02) FAI, donc plus facile d'en assurer le suivi et de les rendre plus compétitifs.

5.3) Avez-vous des propositions d'utilisation pour les bandes de fréquences 2300 et 2600 MHz TDD ?

Les FAI pourraient utiliser ces bandes pour fournir des services d'accès fixe sans fil, en particulier dans les zones où le déploiement de la fibre optique est coûteux ou difficile (accélérer la connectivité rurale). Cela permettrait d'améliorer l'accès à Internet haut débit en milieu rural ou dans les zones moins densément peuplées.

Question 6 :**6.1) Avez-vous des commentaires sur l'utilisation de ces deux bandes de fréquences selon les modalités ci-dessus listées ?**

- **BANDE 700 MHz FDD**

La planification de la bande 700 MHz FDD pour les opérateurs titulaires des licences de catégorie C1 A est un choix pertinent, car cela permet une gestion optimisée de cette ressource limitée et critique. L'affectation exclusive aux opérateurs qui ont déjà l'expérience et les infrastructures nécessaires pour exploiter cette bande garantit une utilisation efficace et conforme aux normes.

En effet, La bande de fréquences 700 MHz FDD est une ressource précieuse pour le secteur des télécommunications, notamment pour le déploiement des services mobiles (voix et données), en particulier dans un contexte de déploiement de la 5G (généralement déployée dans les bandes **700 MHz, 2,1 GHz et 3,5GHz**) et de l'amélioration des réseaux existants. Elle est particulièrement avantageuse pour offrir une large couverture géographique, notamment dans les zones rurales et moins densément peuplées. Sa capacité à pénétrer les obstacles (bâtiments, terrains difficiles) la rend idéale pour les services mobiles qui nécessitent une bonne couverture à grande échelle. Cela contribue à améliorer l'accès à internet mobile dans des régions éloignées, renforçant ainsi l'inclusivité numérique et soutenant l'objectif stratégique de « développement du Haut et Très Haut Débit ». Toutefois, l'utilisation de la bande 700 MHz FDD (694 MHz à 790 MHz) pourrait potentiellement entrer en conflit avec d'autres services, notamment la télévision numérique terrestre (TNT), qui utilise une partie de cette bande (470 MHz à 694 MHz) dans certaines régions. Il est donc essentiel de maintenir une coordination stricte entre les opérateurs de télécommunications et les autorités en charge de la gestion de la TNT pour éviter les interférences. Le cadre réglementaire doit donc prévoir des mécanismes pour résoudre ces conflits d'usage tout en assurant une transition harmonieuse.

- **Bande 3300 – 3600 MHz TDD**

La bande 3300 – 3600 MHz TDD est un élément clé du spectre destiné à la 5G. Cette bande offre une capacité de transmission élevée et un faible délai de transmission, ce qui est essentiel pour les applications à très haut débit et les services nécessitant une faible latence, comme la

réalité virtuelle, l'IoT (Internet des objets), les véhicules autonomes, et d'autres technologies émergentes. De plus, le modèle TDD (Time Division Duplex) est particulièrement bien adapté aux réseaux de données mobiles, où la demande de trafic peut fluctuer de manière significative, notamment pour les services à forte demande de téléchargement. L'assignation de cette bande aux opérateurs permettrait d'améliorer les services en matière de couverture et de performance dans les villes et autres zones urbaines.

Cette bande pourrait être combinée à la 700 MHz permet de développer des réseaux mobiles capables de répondre aux besoins des utilisateurs tout en maintenant un équilibre entre la couverture (zones rurales) et la capacité (zones urbaines). Cependant, un mécanisme pour éviter les interférences doit être mis en place garantir une utilisation optimale de cette ressource précieuse.

Question 7 :**7.1) Quelles propositions faites-vous pour le réaménagement de ces bandes de fréquences ? Et pour quels usages ?**

L'utilisation des bandes 5,2 GHz et 5,8 GHz TDD selon les modalités actuelles est pertinente pour le développement des services sans fil. Cependant, une réaffectation de ces bandes de fréquences pour des services de type "backhaul" (relais de données entre infrastructures) pourrait également être envisagée. Leur large capacité permettrait de soutenir la croissance des réseaux mobiles et des services de connectivité pour des applications nécessitant de la bande passante, comme les réseaux privés 5G ou la connectivité pour les entreprises.

Aussi, elles sont particulièrement bien adaptées pour les services Wi-Fi 6 et au-delà (Wi-Fi 6E). Un réaménagement de ces bandes pourrait offrir des opportunités pour les déploiements de ces technologies, permettant ainsi l'extension de services à très haut débit dans les zones publiques et les entreprises, en particulier pour les applications IoT et les environnements à forte densité d'appareils connectés. Cela permettra de soutenir l'objectif stratégique d'allocation de ressources pour le développement du Haut et Très Haut Débit, notamment pour les réseaux de type point-à-point et point-multipoint.

7.2) Avez-vous des commentaires à formuler sur l'utilisation des dites bandes de fréquences ?

Il est important d'optimiser l'utilisation du spectre dans ces bandes de fréquences à travers des audits de l'utilisation des bandes en vue de détecter les ressources sous-exploitées et de réaffecter ces fréquences là où elles sont nécessaires. En effet, Les opérateurs doivent être incités à utiliser ces ressources de manière efficace, en évitant les périodes d'inactivité et en maximisant la couverture et la capacité réseau.

Question 8 :

8.1) Quelles sont vos propositions pour permettre une utilisation optimale des fréquences faisceaux hertziens en Côte d'Ivoire ?

Pour optimiser l'utilisation des fréquences faisceaux hertziens, certaines mesures pourraient être envisagées, à savoir :

- **Rendre gratuit** (annulation de la redevance et des taxes) l'utilisation de stations pour chaque lien FH déployé pour renforcer la résilience régionale des réseaux de communications électroniques.
- **Encourager l'utilisation de la technologie de faisceaux hertziens à faible coût**, notamment pour les zones rurales et périurbaines, afin d'étendre la couverture des services haut débit sans nécessiter d'infrastructures câblées complexes. Des politiques homologation de matériel, de subvention ou des incitations fiscales pourraient être mises en place pour encourager ce type de déploiement.
- **Faciliter le partage des fréquences entre les opérateurs** pourrait également aider à mieux gérer le spectre disponible. Le partage de faisceaux hertziens entre opérateurs ou entre secteurs public et privé permettrait de réduire la congestion du spectre et d'assurer une couverture réseau plus étendue.
- **Réserver une portion des faisceaux pour des déploiements temporaires** lors de grands événements ou pour des missions humanitaires, assurant ainsi la flexibilité et la disponibilité selon les besoins.

8.2) Parmi les bandes disponibles non assignées, lesquelles vous semblent pertinente à l'usage ?

L'ARTCI doit reconnaître la nécessité d'utiliser le spectre satellite dans les bandes 37.5-42.5 GHz, 42.5-43.5 GHz et 47.2-50.2 & 50.4-52.4 GHz, en particulier pour les opérations des stations terrestres Gateway. Les bandes Q/V sont essentielles pour l'avenir des services par satellite et jouent un rôle essentiel pour permettre les liaisons d'alimentation de la prochaine génération de systèmes de satellites à haut et très haut débit (à la fois GSO et NGSO), et pour les terminaux utilisateurs dans une étape ultérieure. L'industrie des satellites investit déjà et

commence à lancer des satellites dotés de capacités Q/V, d'où la nécessité d'un système réglementaire facilitant cet accès.

8.3) Avez-vous d'autres commentaires à formuler ?

Il serait important de mettre en place des mécanismes de surveillance régulière pour s'assurer que les faisceaux hertziens sont utilisés conformément aux conditions des licences et aux normes de sécurité. Cela permettrait de minimiser les interférences et de garantir la qualité des services fournis.

En parallèle de l'optimisation de l'utilisation des faisceaux hertziens, il serait pertinent d'encourager l'innovation en soutenant le développement de nouveaux services utilisant de très haut débit, notamment dans les domaines du Cloud Computing, du Big Data, et des réseaux privés pour les entreprises. En effet, dans les bandes de fréquences traditionnelles, les FH peuvent atteindre un débit 300 Mbps à 1 Gbps. Grâce à l'exploitation de **nouvelles bandes de fréquences** (V Band & E Band) les FH pourront alors atteindre un débit 10 à 25 fois supérieur d'ici à 2025, mais sur de **plus courtes distances**.

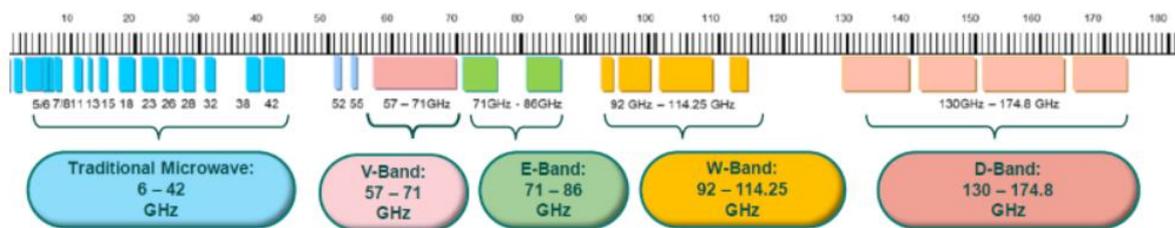


Figure 1- Table de fréquences FH (source : IUT)

Question 9 :**9) Avez-vous des commentaires sur l'organisation et l'utilisation des bandes MF/HF et VHF/UHF ?**

Les bandes MF/HF et VHF/UHF ont une grande importance pour la radiocommunication, tant dans les réseaux fixes que mobiles, et dans les applications à ressources partagées (TRUNKING). Toutefois, pour assurer une utilisation optimale de ces ressources, il est essentiel de procéder à un contrôle régulier de l'efficacité spectrale, surtout dans les cas où ces bandes sont utilisées par des réseaux radioélectriques indépendants (RRI).

Aussi, la priorité d'assainissement des bandes MF/HF et VHF/UHF utilisées pour les RRI est pertinente, car ces bandes sont souvent très sollicitées par des réseaux de communication d'urgence, des applications maritimes et aéronautiques, ainsi que des services de radiodiffusion. Cependant, l'identification des bandes non exploitées ou sous-utilisées et leur libération devrait permettre une meilleure allocation des fréquences aux acteurs qui en ont réellement besoin, tout en garantissant que l'utilisation soit maximisée, notamment dans les zones rurales ou isolées.

La bande UHF (450-470 MHz FDD) est en effet stratégique, car elle est adaptée aux réseaux mobiles (IMT), avec une priorité d'assignation pour ces usages. Cependant, le contrôle d'efficacité spectrale, tant technique qu'économique, dans les régions où elle est utilisée pour la téléphonie rurale est nécessaire. Ce contrôle permettrait d'évaluer la performance des réseaux dans ces zones et d'ajuster les politiques de mise à disposition de la bande afin de garantir que l'allocation des ressources soit réellement bénéfique pour les utilisateurs finaux.

NB : Dans l'exploitation de toutes ces bandes de fréquences, une approche écoresponsable, avec les directives environnementales internationales, doit être prise pour réduire l'impact environnemental et social de l'implantation des infrastructures mobiles, notamment en ce qui concerne l'impact de l'exposition aux ondes électromagnétiques.

Question 10 :

10.1) Selon vous, hormis les bandes énumérées ci-dessus (points 1, 2 et 3 ci-dessus), existe-t-il d'autres bandes de fréquences à envisager pour les IMT, notamment 6G ou plus ?

Pour la 6G, la seule nouvelle bande envisageable à cette échéance serait la 6 GHz « haute » (6 425-7 125 MHz). Cependant, L'UIT, qui décide de l'attribution des fréquences au niveau mondial, envisage la mise en place d'un groupe d'étude pour la gamme 7-8,5 GHz pour la 6G avant la prochaine conférence mondiale des radiocommunications (CMR) de l'UIT en 2027.

10.2) Quels sont vos commentaires sur l'échéance pour le déploiement des prochaines technologies ?

Le déploiement des nouvelles technologies de réseaux, comme la 6G, est généralement prévu pour le milieu des années 2030. Cependant, dans notre cas, il ne faudrait pas qu'on se laisse entrainer dans la course aux nouvelles technologies. Il faut tenir comptes de l'usage et de l'impact que cela aura sur la population.

10.3) Pensez-vous que le cadre réglementaire actuel favorise le déploiement de réseaux futurs et la fourniture de services associés ?

Le cadre réglementaire actuel de la Côte d'Ivoire pourrait être ajusté afin de mieux accompagner le déploiement des réseaux futurs. Ces observations pourraient porter sur le :

- **Support pour la recherche et les tests de nouvelles technologies** : Permettre aux acteurs du secteur de tester les nouvelles technologies dans des environnements contrôlés grâce à des licences d'essai temporaire pour les fréquences, favoriserait l'innovation et la préparation au déploiement des nouvelles générations de réseaux.
- **Cadre pour la cybersécurité et la protection des données** : La 6G apportera une connectivité encore plus immersive, avec des enjeux de sécurité importants. L'établissement de normes de cybersécurité spécifiques, en lien avec les technologies émergentes, serait essentiel pour protéger les utilisateurs et les infrastructures.

Question 11 :

11.1) Quelle est votre analyse de l'usage des dites bandes pour la 5G ?

Les bandes de fréquences utilisées actuellement pour les réseaux de faisceaux hertziens en Côte d'Ivoire pourraient éventuellement être réutilisées pour la 5G, mais cela dépend de plusieurs critères :

- **Compatibilité spectrale** : Les bandes fréquemment utilisées pour la 5G incluent les bandes en dessous de 6 GHz et les bandes millimétriques (au-dessus de 24 GHz), qui diffèrent généralement des bandes utilisées pour les faisceaux hertziens. Si certaines bandes en dessous de 6 GHz sont disponibles, elles pourraient être adaptées pour la 5G tout en minimisant l'impact sur les réseaux existants.
- **Besoin de continuité de service pour les faisceaux hertziens** : Les faisceaux hertziens restent essentiels pour la transmission de données dans les zones reculées où la fibre n'est pas disponible. Un réaménagement devrait donc veiller à assurer la continuité de ce service.

11.2) Comment organiser la mise à disposition (réaménagement, procédures, etc.) des bandes prévues pour d'autres usages futurs au regard de leur usage actuel ?

La mise à disposition des bandes de fréquences pourrait selon un plan d'organisation stratégique :

Réaménagement et attribution progressive : Les bandes fréquemment utilisées pour les faisceaux hertziens peuvent être réaménagées par blocs pour la 5G dans les zones à forte demande, tout en maintenant l'infrastructure de transmission par faisceaux hertziens dans les zones moins denses.

Procédures de transition et licences temporaires : Mettre en place un cadre de licences temporaires pour permettre aux opérateurs d'expérimenter la 5G sur ces bandes avant une migration totale, minimisant ainsi le risque d'interruption pour les services existants.

11.3) A quelles conditions techniques les deux usages peuvent-ils cohabiter ? quelles peuvent être les contraintes de coexistence des stations faisceaux hertziens et des stations 5G dans les dites bandes ?

Pour la coexistence des réseaux de faisceaux hertziens et des stations 5G dans les mêmes bandes, plusieurs mesures peuvent être envisagées :

- **Séparation géographique et limitation de puissance** : Les stations de faisceaux hertziens et 5G pourraient coexister en limitant la puissance de transmission des deux systèmes dans les zones où ils se chevauchent. La séparation géographique des antennes pourrait également réduire les interférences.
- **Utilisation de filtres** : Installer des filtres sur les émetteurs pour chaque type de réseau peut atténuer les interférences entre les stations 5G et les faisceaux hertziens. Ces filtres devraient être standardisés pour une efficacité maximale.
- **Coordination dynamique** : En utilisant des technologies de gestion de spectre dynamique, les réseaux 5G pourraient détecter les signaux des faisceaux hertziens et adapter leur transmission pour réduire les interférences, notamment en zones de superposition de service.

11.4) Faut-il migrer les faisceaux hertziens vers d'autres bandes ? Lesquelles ? à quelles conditions et modalités ?

La migration des faisceaux hertziens vers d'autres bandes pourrait être envisagée pour libérer des bandes intermédiaires en faveur de la 5G, selon les conditions suivantes :

- Les Bandes non assignées (31,8 - 33,4 GHz, 37 - 43,5 GHz, 45,5 - 50,2 GHz, 50,4 - 52,6 GHz, 66 - 76 GHz, 81 - 86 GHz) peuvent être attribuées à la 5G. Cependant, les bandes 4,25 - 27,5 GHz pourraient migrer vers les 32 GHz et de 38 GHz, utilisées pour les faisceaux hertziens, particulièrement adaptées pour les transmissions point à point à courte distance.
- **Conditions de transition progressives** : Cette migration pourrait se faire progressivement, en priorisant les zones urbaines pour la transition vers des bandes plus élevées et en maintenant les faisceaux dans les bandes inférieures pour les zones rurales.
- **Subvention pour l'adaptation des infrastructures** : Étant donné le coût élevé d'un tel transfert, des subventions gouvernementales ou des partenariats public-privé pourraient faciliter l'acquisition de nouveaux équipements par les opérateurs pour les bandes supérieures.

Question 12 :**12) Avez-vous des commentaires globalement sur la stratégie nationale de gestion des fréquences de télécommunications ?**

La stratégie nationale de gestion des fréquences de télécommunications en Côte d'Ivoire présente une base solide, mais elle pourrait bénéficier de certains ajustements pour mieux répondre aux exigences d'un secteur en évolution rapide. Voici quelques commentaires :

- **Équilibre entre les services dominants et non dominants :** L'accent mis sur les services prédominants (ex. téléphonie mobile) est pertinent, mais il pourrait être équilibré avec une allocation substantielle pour les services non dominants (ex. internet fixe) qui jouent un rôle essentiel pour l'inclusion numérique. Cela encouragerait la croissance de nouveaux acteurs, y compris les fournisseurs d'accès Internet (FAI), favorisant la concurrence et l'innovation.
- **Cohabitation et réaménagement des fréquences :** La cohabitation des technologies, comme les faisceaux hertziens et la 5G, doit être un élément stratégique, avec des études de techniques et des solutions de coexistence adaptées (ex. filtres, limites de puissance).