



RAPPORT UAT-R

Relatif à

**AU DÉPLOIEMENT DE LA 5G ET CAS
D'UTILISATION PERTINENTS EN AFRIQUE**

Référencé

Rapport UAT-R 005-0

Janvier 2025

Remerciements

Nous remercions tout particulièrement l'Algérie, le Botswana, le Burkina Faso, le Cameroun, la République centrafricaine, le Tchad, le Congo Brazzaville, l'Eswatini, la Gambie, le Ghana, la Guinée, la Guinée-Bissau, le Kenya, le Liberia, le Lesotho, la Namibie, Madagascar, Maurice, le Mozambique, la Tanzanie, la Tunisie, l'Ouganda et la Zambie d'avoir fourni des informations par le biais d'un questionnaire qui a été adressé à tous les États Membres de l'UAT.

Table des matières

1.	1.	INTRODUCTION	2
2.	2.	ÉTAT ACTUEL DE LA PRÉPARATION AU DÉPLOIEMENT DE LA 5G EN AFRIQUE	2
	2.1	Volonté stratégique des pays de mettre en œuvre la 5G.....	3
	2.2	Disponibilité du spectre et licences accordées	3
	2.3	Modèles de déploiement.....	4
	2.4	État d'avancement de la mise en œuvre	7
	2.5	Extinction du réseau 2G/3G	9
	2.6	Enjeux	10
	2.6.1	Coût de déploiement de la technologie 5G.....	12
	2.6.2	Disponibilité et accessibilité financière des dispositifs	15
	2.6.3	Intégration de la 5G avec d'autres nouvelles technologies	19
3.	3.	CAS D'UTILISATION PERTINENTS	19
	3.1	Les secteurs économiques qui bénéficieront du déploiement de la technologie 5G.....	20
	3.2	Identification des cas d'utilisation pertinents pour les pays africains.....	24
4.	4.	RECOMMANDATIONS	29
5.	5.	CONCLUSION	31
6.	6.	BIBLIOGRAPHIE	32
7.	7.	LISTE DES FIGURES ET DES TABLEAUX.....	34
8.	8.	ABREVIATIONS.....	35
9.	9.	ANNEXE : RÉSUMÉ DES 17 OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE DE L'ONU.	36

1. INTRODUCTION

La stratégie de transformation numérique pour l'Afrique (2020 - 2030) établie par l'Union Africaine (2020) a pour objectif général de *"mettre les technologies numériques et l'innovation au service de la transformation des sociétés et des économies africaines afin de promouvoir l'intégration de l'Afrique, de générer une croissance économique inclusive, de stimuler la création d'emplois, de réduire la fracture numérique et d'éradiquer la pauvreté pour le développement socio-économique du continent et d'assurer l'appropriation par l'Afrique d'outils modernes de gestion numérique"*.

La mise en œuvre de la technologie 5G est l'un des outils que les pays africains peuvent utiliser pour atteindre l'objectif susmentionné. La mise à disposition des bandes de fréquences pertinentes qui sont identifiées pour la mise en œuvre des télécommunications mobiles internationales (IMT) pour le déploiement des technologies de réseau est impérative pour la réalisation de cet objectif. L'Union Africaine des Télécommunications (UAT) a publié en juillet 2021, la Recommandation 005-0 de l'UAT, qui fournit des orientations sur la mise en œuvre de technologies émergentes telles que la 5G, en tant que contribution stratégique à la transformation numérique et à la réalisation des objectifs de développement durable. Les recommandations émanant de ce document définissent les actions à entreprendre par les États Membres de l'UAT pour le déploiement des réseaux 5G et la mise en œuvre de nouveaux services pour connecter les industries, favoriser de nouveaux modèles commerciaux et permettre aux opérateurs de réduire les coûts et d'assurer une efficacité énergétique dans le déploiement des réseaux et services de télécommunications pour répondre à la demande des clients.

Ce rapport est basé sur l'examen de la littérature disponible sur le déploiement de la 5G et sur les réponses au questionnaire sur la 5G, envoyé à tous les États Membres par l'UAT. Le questionnaire visait à obtenir des États Membres des informations sur le déploiement de la 5G, les stratégies numériques adoptées par les États Membres respectifs au niveau national, les difficultés rencontrées par les administrations respectives dans le déploiement de la technologie 5G, l'identification des secteurs économiques susceptibles de tirer profit de la disponibilité de la technologie 5G et les cas d'utilisation pertinents pour ces secteurs, ainsi que les difficultés rencontrées par les pays respectifs dans l'adoption de la technologie 5G.

Le rapport se concentre sur l'évaluation de l'état de préparation des pays africains au déploiement, à l'exploitation et à l'utilisation des réseaux 5G. Le rapport explore également les défis ayant un impact sur le déploiement de la 5G en Afrique et l'état d'avancement du déploiement dans les pays qui se sont déjà engagés dans le processus. Il met également en évidence les cas pertinents d'utilisation de la 5G au niveau local, tels qu'ils ont été présentés par les États Membres dans leurs réponses au questionnaire. Dans les sections finales, le rapport fournit des recommandations pour aider à la prise de décision pour le déploiement des réseaux 5G et les cas d'utilisation.

2. ÉTAT ACTUEL DE LA PRÉPARATION AU DÉPLOIEMENT DE LA 5G EN AFRIQUE

Rao et Prasad (2018) considèrent que les possibilités offertes par la technologie 5G sont plus qu'une simple étape générationnelle, car elles représentent une transformation fondamentale du rôle que joue la technologie mobile dans la société. Le rôle essentiel que joue la technologie mobile est encore souligné si l'on considère qu'au niveau mondial, les abonnements au haut débit mobile ont atteint le ratio de 87 pour 100 habitants en 2022 et qu'environ 5,3 milliards de personnes ont accédé à internet au cours de la même période (UIT, 2022). Alors que la demande de services large bande et de connectivité continue augmente, le déploiement des réseaux 5G offre l'occasion de créer un réseau agile, conçu pour être adapté aux différents besoins des consommateurs et des entreprises. Pour

répondre à cette exigence, les technologies 5G offrent plusieurs avantages par rapport aux technologies mobiles antérieures. Ces avantages comprennent une plus grande vitesse, une latence dix fois inférieure à celle de la 4G, la capacité de connecter un nombre important d'appareils et la capacité de permettre à ces appareils de communiquer entre eux en temps réel en échangeant des informations pour obtenir différents résultats en fonction du type de données acheminées et analysées, comme l'ont noté Rao et Prasad (2018), GSMA (2019), Vavruška et Očko (2020), Brittain, (2021), Chugh (2022) et de nombreux autres experts de l'industrie.

Dans l'évaluation de l'état de préparation des pays africains au déploiement de la 5G, ce rapport a pris en compte la volonté stratégique des pays de mettre en œuvre la technologie 5G en tant que catalyseur de la transformation numérique, la disponibilité du spectre et les licences attribuées à ce jour, les modèles de déploiement et les défis rencontrés alors que les pays entrent dans l'ère de la 5G.

2.1 Volonté stratégique des pays de mettre en œuvre la 5G

Le niveau de préparation au déploiement des réseaux et services 5G dans les pays africains est influencé par de multiples facteurs internes et externes au secteur des TIC. Ces facteurs sont considérés comme des variables dans la détermination de l'analyse de rentabilité de la technologie 5G. Ils ont un impact direct sur la volonté des opérateurs et des entités privées de déployer la 5G. Si les parties prenantes du secteur des TIC peuvent influencer sur des facteurs internes tels que la disponibilité du spectre, l'intérêt des consommateurs et des entreprises pour l'utilisation de la technologie 5G, la demande et l'offre ainsi que la disponibilité des équipements, le secteur des TIC n'a que peu ou pas de contrôle sur les facteurs externes au secteur. Ces facteurs comprennent le taux d'alphabétisation, le PIB, le ralentissement économique dû à l'instabilité politique, aux troubles civils, à la guerre, aux pandémies et aux sanctions économiques.

La majorité des répondants au questionnaire (59 %) ont indiqué que le déploiement de la 5G est prévu dans le cadre des politiques de transformation numérique, des stratégies numériques ou des stratégies 5G nationales existantes. Les autres répondants ont indiqué que les politiques et stratégies existantes ne contiennent pas de dispositions spécifiques pour le déploiement de la 5G. Cela s'explique en partie par le fait que la plupart des pays ont adopté une approche neutre en termes de services et de technologies pour la fourniture de services large bande, tandis que d'autres pays sont encore en train d'élaborer des politiques et des stratégies permettant l'adoption de la 5G, dès qu'elles seront finalisées.

2.2 Disponibilité du spectre et licences accordées

Un certain nombre de répondants au questionnaire ont indiqué que les licences pour le spectre sont octroyées sur une base technologiquement neutre et que, par conséquent, les licences/assignations de spectre ne sont pas spécifiquement dédiées au déploiement de réseaux 3G, 4G ou 5G, mais plutôt pour le déploiement de technologies mobiles à large bande basées sur l'IMT. Les opérateurs ont la possibilité de réaffecter les fréquences existantes au déploiement de la 5G ou de demander des ressources supplémentaires en fonction du cadre réglementaire adopté dans le pays où ils opèrent.

Les bandes de fréquences 700 MHz et 3 500 MHz sont apparues comme les bandes préférentielles pour le déploiement des réseaux 5G dans les bandes basses et moyennes, tandis que la bande de 26 GHz est identifiée comme la bande de fréquences préférentielle dans les bandes supérieures. Cela peut être attribué à la Recommandation 005-0 de l'UAT-R, à l'évaluation par l'UAT de l'harmonisation

mondiale et aux économies d'échelle liées à la disponibilité des équipements de réseau, au coût associé à l'acquisition de ces équipements et à la disponibilité des terminaux. Toutefois, il convient de noter que certains pays ont identifié ou octroyé des licences de spectre dans les bandes de 2,3, 2,6 et 3,3 GHz pour le déploiement de la 5G. Les résultats relatifs aux bandes de fréquences identifiées ou attribuées à la 5G, tels qu'ils ont été soumis par les répondants au questionnaire de l'UAT, sont présentés dans la figure 1 ci-dessous.

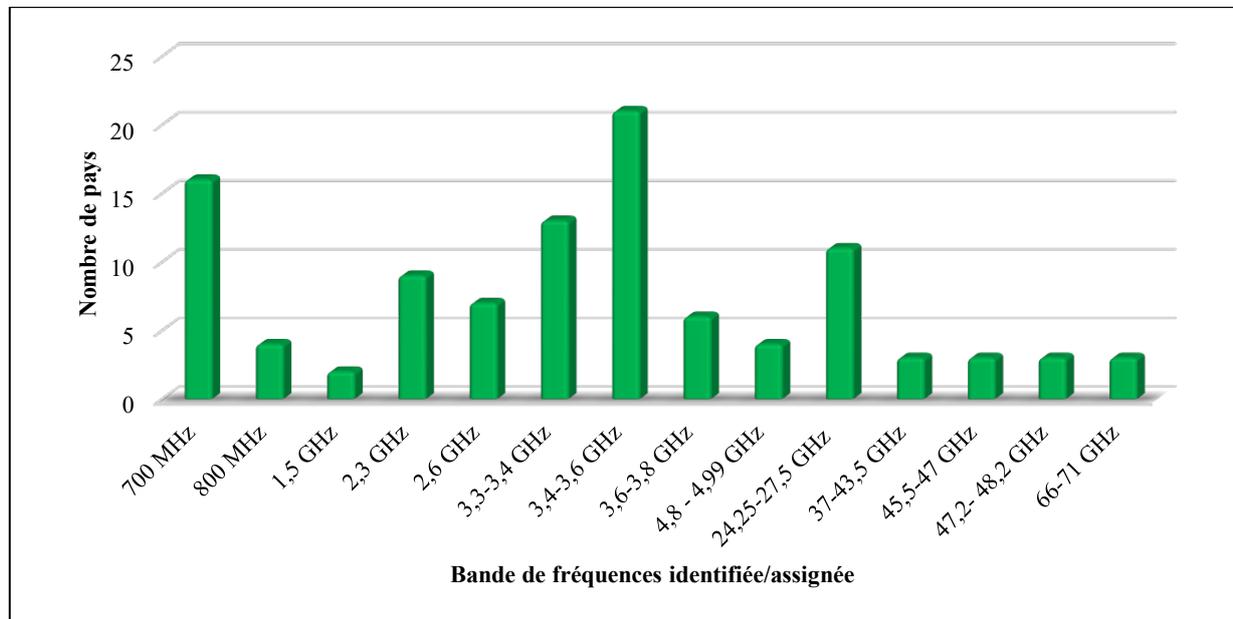


Figure 1 : Nombre de pays ayant identifié/attribué diverses bandes de fréquences pour la 5G

L'octroi des licences pour le spectre dans les bandes de fréquences susmentionnées va de 2x10 MHz par opérateur dans les bandes de fréquences basses, jusqu'à 100 MHz par opérateur dans les bandes de fréquences moyennes et 1000 MHz par opérateur dans les bandes de fréquences hautes. Ceci est conforme aux lignes directrices de la Recommandation 005-0 de l'UAT. L'octroi de licences pour le spectre dans les bandes de fréquences à ondes millimétriques est encore minimal. En raison de la grande capacité et de la bonne couverture de la bande moyenne, les pays utilisent cette bande comme première bande pour le déploiement de la 5G à l'échelle nationale.

L'identification des bandes de fréquences 3,6 - 3,8 GHz et 6 GHz (6425-7125 MHz) pour les IMT lors de la CMR-23 contribuera également à la disponibilité du spectre en bande moyenne à l'avenir.

2.3 Modèles de déploiement

Comme le note l'UIT (2023), la 5G est conçue pour être une technologie durable et évolutive. Il est donc prévisible que les modèles de déploiement des réseaux 5G évolueront au fil du temps, passant du modèle initial de déploiement non autonome à un déploiement autonome, ainsi qu'à l'adoption de

modèles de déploiement hybrides englobant à la fois des réseaux autonomes et non autonomes pour répondre aux besoins de l'industrie. La figure 2 présente les modèles de déploiement des réseaux 5G.

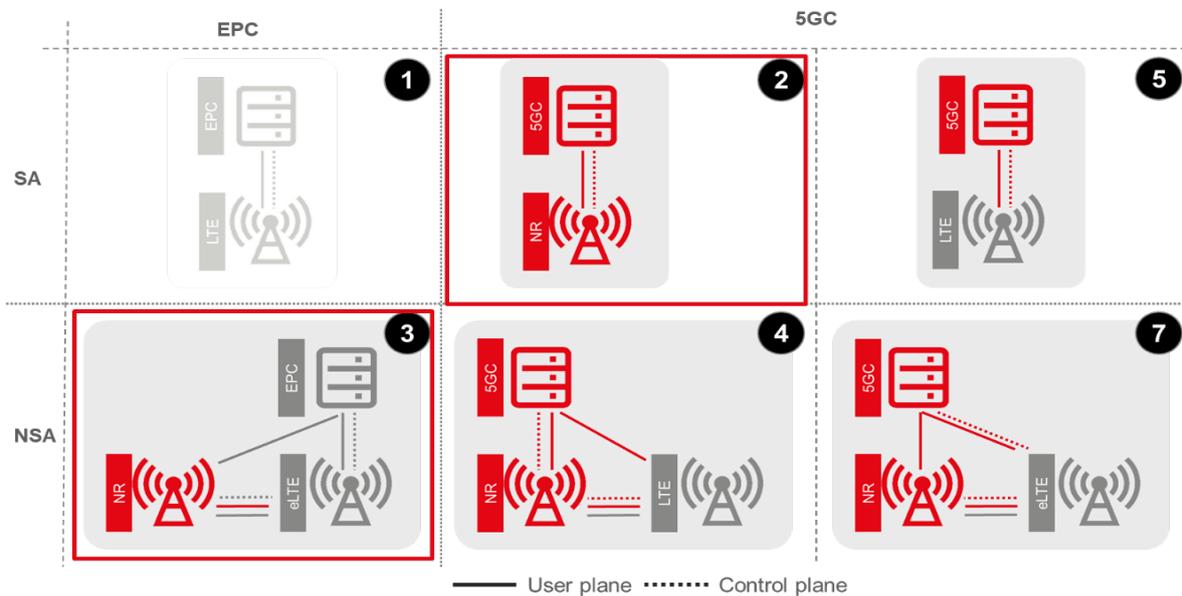


Figure 2 : Modèles de déploiement du réseau 5G

Dans l'ensemble, et comme le montrent les réponses au questionnaire, la plupart des fréquences ont été assignées à des opérateurs publics nationaux. La majorité des réponses montre aussi que le déploiement de la 5G à ce jour est basé sur un modèle non autonome (NSA) utilisant le réseau central existant complété par un réseau d'accès radio 5G afin d'améliorer la fourniture de services large bande. Le déploiement de réseaux 5G autonomes (SA) est limité et n'a été évoqué que par quatre répondants.

Cela correspond à l'idée avancée par la GSMA (2019) selon laquelle le déploiement initial des réseaux 5G serait basé sur un déploiement non autonome permettant aux opérateurs de capitaliser pendant une plus longue période sur les investissements existants réalisés dans leurs réseaux centraux 4G tout en étant simultanément en mesure de compléter les performances des réseaux susmentionnés en mettant en œuvre des équipements de réseau d'accès radio 5G à utiliser comme une superposition de capacité pour offrir des services de haut débit mobile améliorés (eMBB). L'adoption d'un modèle de déploiement de réseau 5G non autonome exige des opérateurs de réseau qu'ils investissent dans des équipements de réseau pour prendre en charge les bandes de fréquences 5G et les systèmes d'antennes pour le MIMO. Bien que ce modèle de déploiement convienne au déploiement de la 5G par les réseaux publics axés sur la couverture macro, la mise en œuvre de réseaux 5G autonomes favorise l'utilisation de la technologie par les entreprises pour répondre aux exigences de cas d'utilisation spécifiques à l'industrie. Comme le dit Chugh (2022), "chaque réseau privé a des exigences différentes en matière de réseau. Un réseau de données par paquets à taille unique ne sera pas en mesure de faire face aux volumes de données et aux exigences des applications à venir".

2.3.1. Réseaux privés

Wall (2023) distingue trois types de réseaux 5G : les réseaux publics, les réseaux privés et les réseaux hybrides. Les réseaux 5G publics fournissent une connectivité vocale et internet offrant des services à haut débit à la fois aux consommateurs et aux entreprises à grande échelle. Ces réseaux sont détenus, construits et entretenus par des titulaires de licences de télécommunications, conformément au cadre

législatif et réglementaire du pays d'exploitation. D'autre part, les réseaux 5G privés sont détenus et construits à dessein pour répondre aux exigences des cas d'utilisation de la 5G dans des secteurs industriels spécifiques. Les entreprises qui entrent dans cette catégorie construisent et entretiennent le réseau pour leur propre usage en fournissant une connectivité interne personnalisée et sécurisée afin d'améliorer l'efficacité opérationnelle. Il existe différentes approches quant à la manière dont les besoins des réseaux privés sont satisfaits, comme l'illustre la figure ci-dessous.

Réseau public	Réseau public avec SLAs	Réseau public avec découpage de réseaux	Réseau public avec infrastructure locale	Réseau privé autonome (spectre de l'opérateur)	Réseau privé autonome (spectre des non-opérateur)
<ul style="list-style-type: none"> • Mobilité à grande échelle • Utilisation efficace de l'infrastructure, des opérations et du spectre • Accords de niveaux de service standards • Edge computing au sein de réseau public 	<ul style="list-style-type: none"> • Expertise sur les solutions et le portefeuille de fréquences de l'opérateur • Assistance à la clientèle et accords de niveau de service de qualité supérieure • QoS pour donner la priorité aux terminaux et applications critiques • Edge Computing Mobile au sein de réseau public 	<ul style="list-style-type: none"> • Ressources du réseau, dédiées et personnalisées • Isolation, sécurité et confidentialité renforcées des données, et personnalisation accrue des accords de niveau de service (disponibilité et fiabilité). • Edge computing à la périphérie du réseau de l'opérateur 	<ul style="list-style-type: none"> • Service géré avec un réseau RAN dédié dans le cadre d'accords de niveau de service (SLA) • Choix concernant la localisation des données/du contrôle • Passerelles sur site pour le Edge Computing • Interopérabilité avec le réseau public 	<ul style="list-style-type: none"> • Réseau dédié • Service géré ou localtion de spectre • Contrôle intégral de la conception, du déploiement, des opérations et des accords de niveau de service (SLA) • Edge computing à la périphérie de l'opérateur ou du client 	<ul style="list-style-type: none"> • Réseau isolé sans interopérabilité avec le réseau public • Responsabilité directe de l'accès au spectre et de son utilisation • Plan de conception, de fourniture et d'exploitation radio autonome

Les avantages et les inconvénients des deux types de réseaux sont résumés dans le **tableau 1** ci-dessous.

Tableau 1: Types de réseaux 5G

Type de réseau	Avantages	Inconvénients
Réseau public	<ul style="list-style-type: none"> • Connectivité à grande vitesse basée sur les offres de services 5G de l'eMBB • Zone de couverture plus large (généralement à l'échelle nationale). • Les opérateurs peuvent tirer parti de l'infrastructure de réseau existante. • Fournir un accès à tous, à condition qu'ils se trouvent à l'intérieur de la zone de couverture du réseau. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les utilisateurs dépendent des opérateurs de réseaux pour garantir la sécurité de leurs données. • Les opérateurs peuvent collecter des données sur les utilisateurs à des fins de marketing ou autres. • Le coût des paquets de services est fixe pour les différents segments du marché
Réseau privé	<ul style="list-style-type: none"> • Les propriétaires de réseaux peuvent optimiser le réseau pour répondre aux exigences spécifiques des applications • Sécurité accrue par rapport aux réseaux publics, permettant un accès restreint et des mesures de sécurité avancées • Permet de réduire le temps de latence, ce qui est essentiel pour les applications en temps réel. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les organisations doivent investir dans le déploiement et la maintenance de leur propre infrastructure, et la mise à niveau des équipements peut être coûteuse. • Lorsque le spectre est réservé spécifiquement aux seuls réseaux privés, il y a un risque d'utilisation

	<p>inefficace des ressources nationales limitées du spectre.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le réseau est limité à un lieu ou à une zone spécifique. • Le coût du réseau varie en fonction des exigences techniques propres à l'organisation. • Risque de fournisseurs peu fiables • Les organisations peuvent ne pas disposer de l'expertise nécessaire pour déployer et gérer efficacement le réseau.
--	---

Source : Wall (2023)

Le choix d'un opérateur quant au modèle de déploiement à suivre pour exploiter les opportunités de marché envisagées par la technologie 5G dépend de son analyse des cas d'utilisation appropriés pour les services 5G, du retour sur investissement potentiel et de sa capacité à surmonter tous les défis dans son environnement opérationnel.

Les difficultés rencontrées par les pays africains dans le cadre du déploiement des réseaux et services 5G sont examinées à la section 2.5 du présent rapport, tandis que la section 3 est consacrée à l'impact socio-économique que la technologie 5G pourrait avoir à l'avenir.

2.4 État d'avancement de la mise en œuvre

Les répondants au questionnaire ont indiqué que le déploiement des réseaux 5G s'accroît d'année en année depuis 2020, la plupart des pays déclarant l'adoption de la technologie 5G par plus d'un opérateur dans leur pays respectif. Toutefois, l'état d'avancement du déploiement varie d'un pays à l'autre, les opérateurs étant soit en train de planifier, soit en train de tester leurs réseaux 5G, tandis que certains opérateurs ont déjà lancé des services commerciaux.

La GSMA (2023) a indiqué que 297 réseaux 5G avaient commencé à fournir des services commerciaux en septembre 2023, dont 27 réseaux lancés dans 16 pays africains : Afrique du Sud, Botswana, Éthiopie, Gambie, Kenya, Nigéria, Madagascar, Maurice, Mozambique, Réunion, Seychelles, Tanzanie, Togo, Ouganda, Zambie et Zimbabwe. Les réseaux 5G devraient être déployés dans d'autres pays dans un avenir proche.

Selon la GSA, 619 opérateurs dans 184 pays et territoires ont investi dans des réseaux 5G sous forme de tests, de pilotes, d'acquisitions de licences, de déploiements planifiés et réalisés à l'échelle mondiale d'ici à la fin octobre 2024. Parmi eux, 343 opérateurs dans 126 pays et territoires avaient lancé ou mis en place au moins un service 5G conforme à la norme 3GPP. **La figure 3.1** de la page suivante montre les développements récents de la 5G dans le monde.

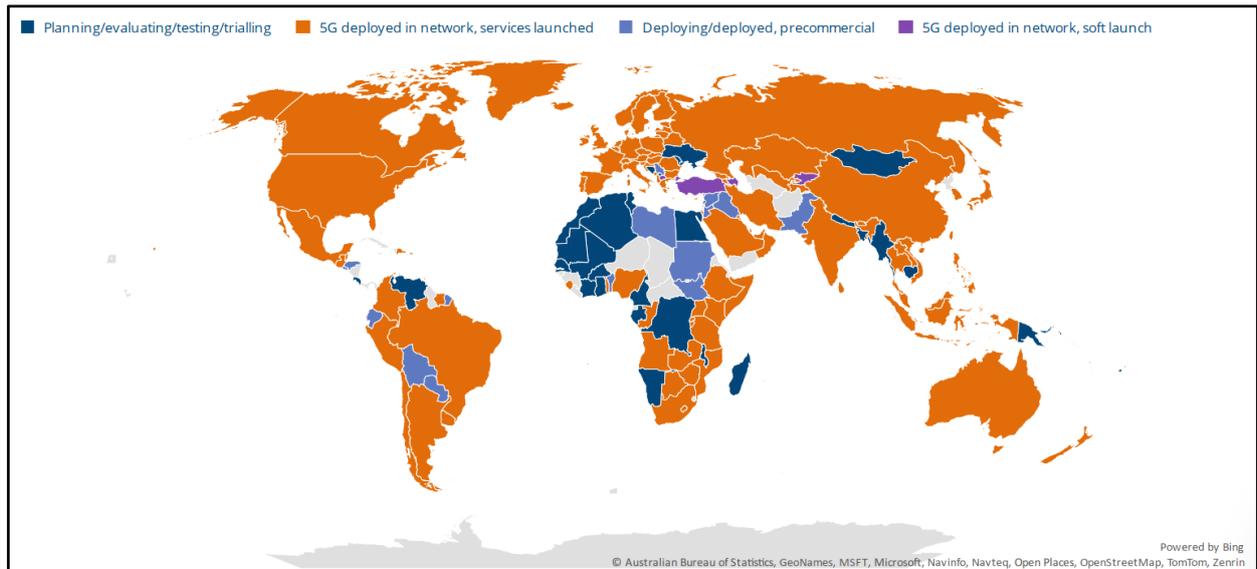


Figure 3.1 : Carte des investissements des opérateurs dans la 5G (fin octobre 2024)

La figure 3.2 ci-dessous montre l'état des réseaux 5G en Afrique. Selon les dernières données de la GSA (Region Spotlight - Africa, October 2024), 79 opérateurs dans 41 pays, soit un peu plus de 12 % du total mondial, ont investi dans des services d'accès sans fil mobile ou fixe 5G.

Le nombre de réseaux lancés montre que la 5G n'est pas encore bien implantée en Afrique. À la fin du mois de septembre 2024, seuls 35 opérateurs dans 21 pays, soit 10 % nombre total d'opérateurs ayant lancé ou mis en place un service 5G dans le monde, avaient lancé des réseaux 5G.

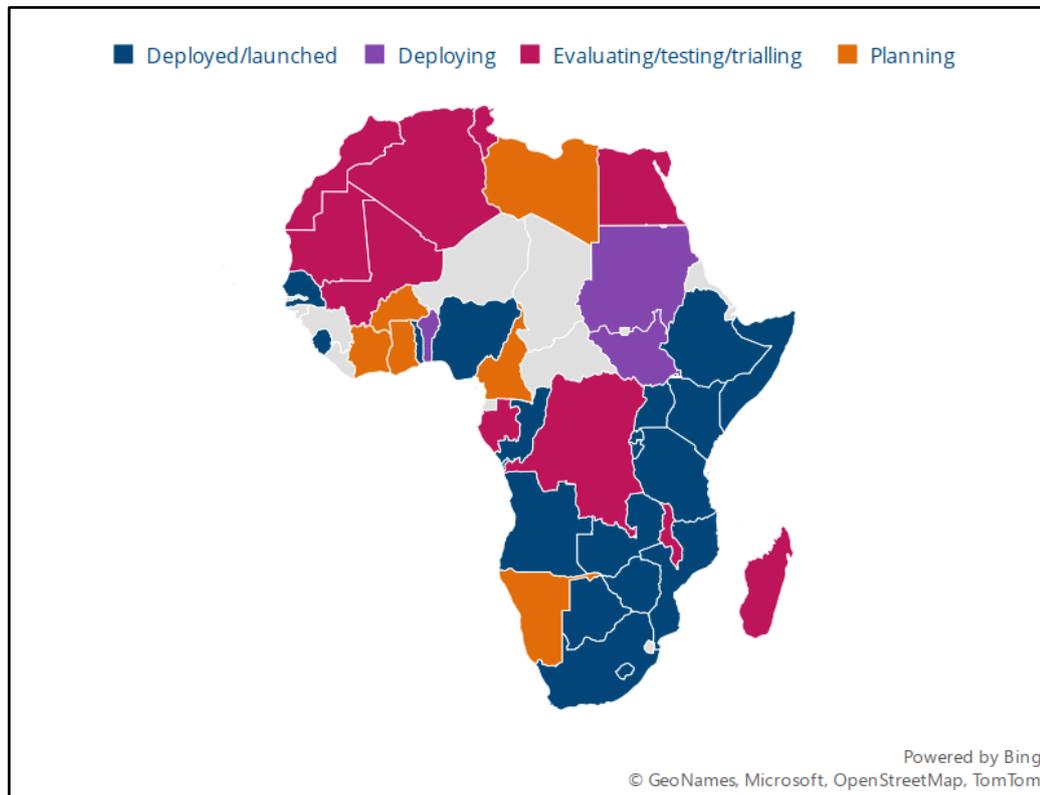


Figure 3.2 : État des réseaux 5G en Afrique

En outre, les bandes de fréquences les plus utilisées pour le déploiement des réseaux 5G selon le site GSA 5G Market Snapshot publié en octobre 2024 sont la bande C (n77, n78), la 700 MHz (par exemple n28), la 26/28 GHz (n257, n258, n261), la 2,1 GHz (par exemple n1) et la 2,5 GHz (par exemple n7), comme l'indique la **figure 4** ci-dessous.

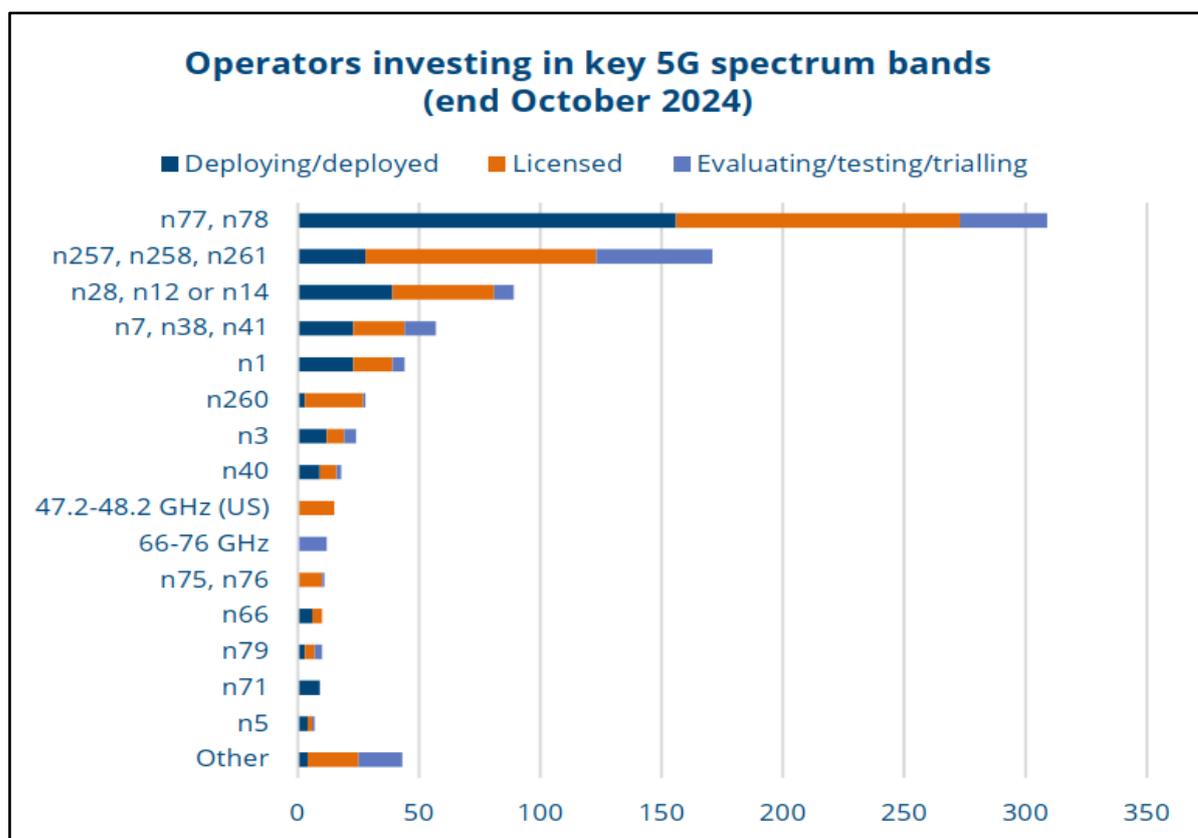


Figure 4 - Opérateurs investissant dans les principales bandes de fréquences 5G (fin octobre 2024)

2.5 Extinction du réseau 2G/3G¹

La tendance que l'on devrait observer dans un avenir proche dans les marchés/pays leaders et émergents de la 5G en Afrique est celle de l'abandon progressif des réseaux 2G et 3G pour accélérer l'amélioration des services et des réseaux 5G, ce qui représente un atout pour la construction de l'infrastructure TIC nationale et le développement de l'économie numérique.

En ce qui concerne le spectre, l'extinction des réseaux 2G et 3G pourrait jouer un rôle clé pour répondre à la demande croissante de données et de spectre en Afrique, car elle permet aux opérateurs de réaffecter leur spectre existant, une ressource rare, et de le combiner avec d'autres bandes pour favoriser la croissance des services 4G et 5G. Cela permettra d'accélérer les débits de données, de réduire les temps de latence, d'améliorer la connectivité, l'efficacité du spectre et la performance des réseaux, en fonction des plans d'extinction, des étapes de déploiement et des situations de chaque pays.

Les terminaux joueront également un rôle clé dans l'examen de l'extinction des réseaux 2G et 3G : Dans les pays où l'extinction des réseaux 2G et 3G est envisagée, il est nécessaire d'introduire des mécanismes qui encourageront la disponibilité des terminaux 4G et 5G (par exemple, il peut être mis

¹ Les termes "Extinction du réseau 2G" et "Extinction du réseau 3G" font référence au processus de suppression progressive ou d'arrêt des réseaux sans fil 2G et 3G par les opérateurs de réseaux mobiles.

en place un cadre qui décourage la disponibilité des terminaux uniquement 2G et/ou 3G, un à trois ans avant la mise en œuvre des décisions d'extinction), ainsi que de veiller à ce que les cadres pour l'octroi de licences d'utilisation du spectre soient technologiquement neutres. Par conséquent, l'introduction de dispositifs compatibles 5G pourrait être élargie pour promouvoir les services et l'utilisation de la 5G, et ainsi poursuivre le développement de l'économie numérique.

La réglementation est importante lorsqu'il est prévu l'extinction des services 2G et 3G. Ainsi, les régulateurs doivent élaborer des politiques et cadres réglementaires favorables ouvrant la voie à un plan d'extinction en fonction des besoins de chaque pays et du développement de son industrie mobile.

L'Afrique du Sud prévoit d'éteindre les réseaux mobiles 2G et 3G. Sa politique en la matière figure dans un document intitulé "*Next-Generation Radio Frequency Spectrum Policy for Economic Development*".² (*Politique du spectre des fréquences radioélectriques de la prochaine génération pour le développement économique*), publié en 2024 à travers une déclaration du Ministre des Communications et des Technologies Numériques.

2.6 Enjeux

Le déploiement de réseaux et de services mobiles, avec la technologie 5G, en Afrique ne va pas sans difficultés, compte tenu de la diversité des objectifs socio-économiques des pays africains. Pour mieux comprendre les difficultés rencontrées par les pays africains, il a été demandé aux répondants au questionnaire de mettre en évidence les difficultés rencontrées dans le déploiement des réseaux et services 5G dans les domaines de la politique et de la réglementation, du spectre, de l'infrastructure, des services et des terminaux. Les réponses reçues sont présentées dans la **figure 5**.

Les réponses fournies permettent de conclure que les coûts de déploiement associés à la mise en œuvre de la 5G, l'indisponibilité de terminaux abordables pour assurer l'adoption massive des services 5G et le déploiement des cas d'utilisation de la 5G découlant de l'intégration de nouvelles technologies telles que l'intelligence artificielle, le big data et l'IoT sont considérés comme les plus grands défis à relever pour assurer le succès du déploiement de la 5G dans les pays. Ces défis sont suivis de près par l'adoption de nouveaux modèles de financement pour le déploiement de la 5G, l'utilisation continue de technologies anciennes dans les bandes de fréquences identifiées pour la 5G, le manque de capacité et de disponibilité de la fibre optique, les vulnérabilités en matière de sécurité des terminaux, le manque d'incitations à la collaboration interindustrielle et l'absence de normes ou de lignes directrices relatives à la gestion des échanges de données transfrontaliers. Certains des défis mentionnés dans le présent rapport sont liés entre eux et ne peuvent donc pas être résolus efficacement indépendamment les uns des autres. La résolution de ces problèmes nécessitera un effort collectif de la part des gouvernements, des régulateurs et des acteurs de l'industrie dans les différents secteurs économiques.

Ce rapport analyse les trois principaux défis et la manière dont ceux-ci sont liés à d'autres défis soulevés par les répondants et ayant un impact sur le déploiement de la technologie 5G dans leur pays.

² https://www.gov.za/sites/default/files/gcis_document/202407/50725proc166.pdf

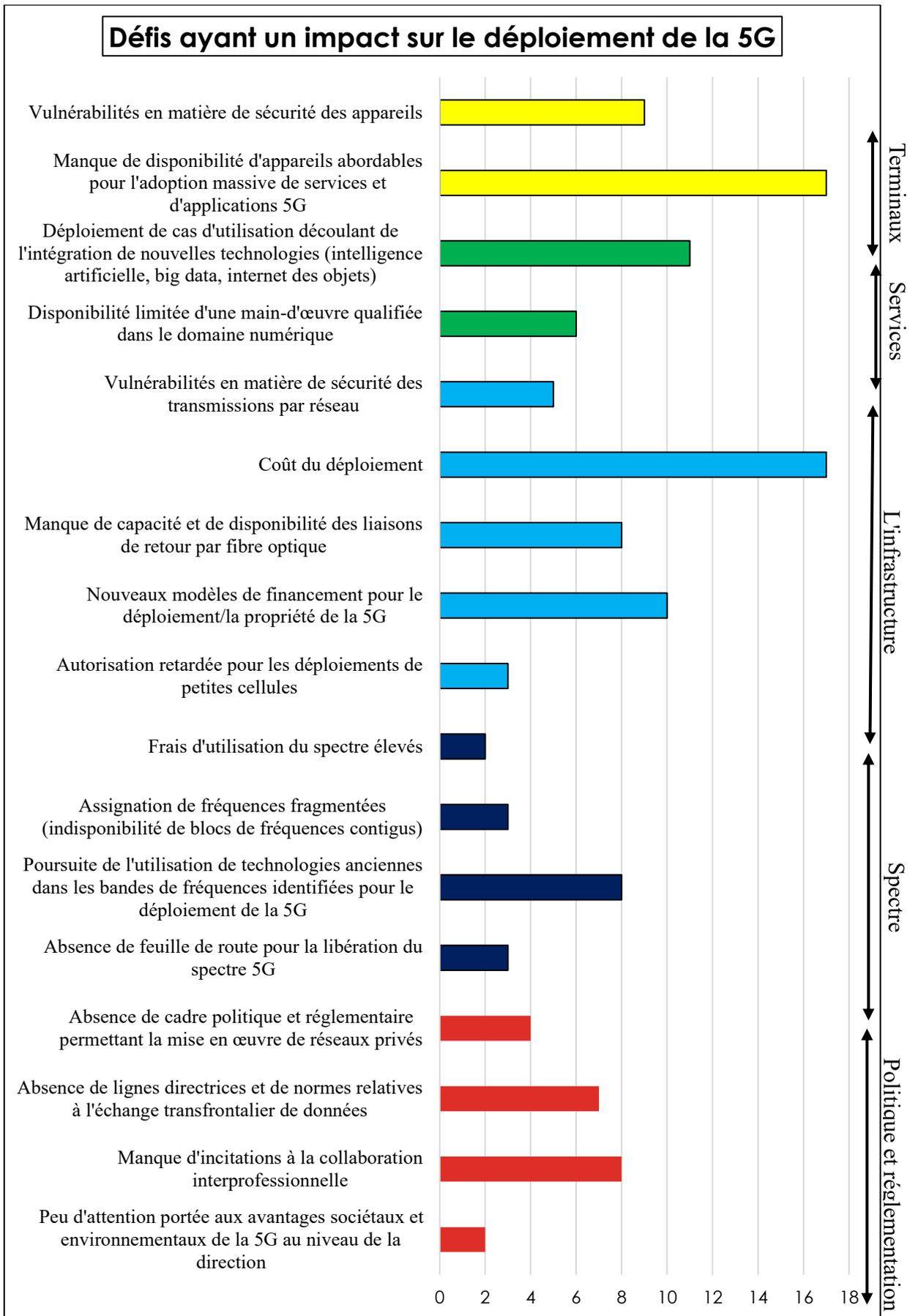


Figure 5 : Défis ayant un impact sur le déploiement de la 5G

2.6.1 Coût de déploiement de la technologie 5G

La valeur socio-économique de la technologie 5G diffère de celle des générations précédentes de technologies de télécommunications mobiles et fixes en ce sens qu'elle offre des solutions de communication allant au-delà de la fourniture de services de télécommunications large bande, dépassant ainsi les limites des modèles traditionnels du marché des télécommunications. Traditionnellement, les opérateurs de télécommunications se concentrent sur la couverture du réseau et l'offre de produits standardisés basés sur des forfaits voix, SMS et données à différents segments du marché. Il est à prévoir que les entités déployant la technologie 5G exploiteront les fonctionnalités et les caractéristiques centrées sur l'utilisateur, offertes par la 5G pour créer des solutions verticales et horizontales de bout en bout répondant aux besoins des entreprises et des clients, en utilisant l'infrastructure 5G comme réseau sous-jacent pour soutenir les produits verticaux qui étaient auparavant, dans une certaine mesure, offerts par le secteur des technologies de l'information. Les télécommunications et les technologies de l'information continueront à converger avec peu ou pas de différenciation entre les deux secteurs à l'avenir.

Un autre point à prendre en considération est que le marché cible des produits et services 5G peut déjà avoir accès à des réseaux et services large bande existants grâce à d'autres technologies. La conquête de nouveaux clients est donc plus susceptible de se concentrer sur la qualité du service et les solutions sur mesure pour répondre aux besoins des entreprises et des consommateurs.

Il est donc nécessaire que la modélisation du marché pour déterminer une analyse de rentabilité durable pour le déploiement de la 5G comprenne l'identification des variables clés ayant un impact sur le déploiement des cas d'utilisation de la 5G et une évaluation précise de celles-ci pour déterminer la valeur socio-économique à tirer des cas d'utilisation susmentionnés afin de garantir la viabilité et la durabilité à long terme pour obtenir un retour sur investissement. L'UIT (2023) identifie des éléments tels que les cadres réglementaires et législatifs existants pour l'octroi de licences de service et de spectre, les caractéristiques comportementales du marché existant et les régimes fiscaux à prendre en compte, en plus des variables commerciales, dans l'élaboration de l'analyse de rentabilité de la 5G. Dans une certaine mesure, la demande commerciale de services 5G, l'investissement en capital requis pour le déploiement de l'infrastructure, les dépenses opérationnelles et les mécanismes de financement sont influencés par le fait que la 5G diffère des normes technologiques de télécommunications mobiles antérieures. Lehr (2021) met en évidence quatre de ces différences clés, à savoir :

- (i) Le déploiement de la 5G n'est plus l'apanage des opérateurs de téléphonie mobile, car les capacités inhérentes à la 5G lui permettent d'être déployée par des réseaux privés ou autonomes, distincts des réseaux appartenant aux opérateurs de téléphonie mobile ;
- (ii) L'étendue des améliorations technologiques apportées permet à la 5G d'améliorer les performances des applications existantes et de créer de nouvelles opportunités pour les applications intelligentes, essentielles et les applications IoT ;
- (iii) La 5G offre la possibilité de répondre aux divers besoins des applications susmentionnées en utilisant le découpage du réseau pour fournir une qualité de service différenciée afin de répondre aux exigences d'une application ou d'un cas d'utilisation spécifique ; et

- (iv) La fonctionnalité d'ultra-fiabilité et faible latence de la 5G permet de déployer des solutions d'informatique périphérique en rapprochant les ressources de calcul et de stockage de la périphérie du réseau.

Les caractéristiques susmentionnées de la 5G, combinées à ses fonctionnalités *améliorées de haut débit mobile*, offrent aux gouvernements et à l'industrie une vaste boîte à outils d'applications potentielles plutôt que le modèle de marché unique pour les réseaux et services de télécommunications qui prévaut jusqu'à présent. Le défi inhérent à cette situation est de calculer et de financer le coût de déploiement de la 5G, qui est à son tour étroitement lié à l'adoption de nouveaux modèles de financement, de propriété et d'entreprise basés sur la demande de services, les générations de revenus potentiels, l'investissement en capital et les dépenses d'exploitation.

La détermination de la demande du marché pour les produits et services envisagés repose en partie sur la disponibilité de données statistiques sur les revenus, les conditions socio-économiques des segments de marché à cibler et la prédisposition de ces segments à dépenser pour des produits de communication. Lors de l'élaboration du dossier commercial pour la 5G, il est prévu que la croissance future des opérateurs de réseaux mobiles soit étroitement liée aux applications verticales ciblant les soins de santé, l'énergie et l'exploitation minière, le commerce, la finance et l'agriculture, ainsi que d'autres secteurs économiques, en plus de la fourniture de services large bande. L'importance croissante accordée à la protection des données et à la sécurité de l'information pourrait jouer un rôle supplémentaire dans la conquête de clients. Par ailleurs, des entités plus petites peuvent exploiter la technologie 5G pour déployer des réseaux autonomes pour des segments de marché de niche ou choisir de déployer et d'entretenir leurs propres réseaux 5G privés pour mieux contrôler la sécurité et l'efficacité opérationnelle de leurs activités, créant ainsi un nouveau niveau de concurrence sur le marché des communications qui doit être pris en compte dans les modèles de prévision de la demande du marché. L'UIT (2023) a souligné que les enquêtes d'intentions, les évaluations des caractéristiques des services, les modèles de choix, les marchés expérimentaux et l'analyse des défis et des solutions menant à un déploiement réussi de la 5G dans d'autres pays sont des outils qui peuvent être utilisés pour déterminer la demande du marché. Le résultat de l'exercice de modélisation de la demande du marché jouera un rôle fondamental dans la détermination d'autres variables utilisées pour calculer le coût de déploiement de la 5G, telles que les générations de revenus potentiels, les dépenses opérationnelles et les investissements en capital.

(i) Génération de revenus

Jusqu'à présent, les offres de produits mobiles ont été basées sur la voix et le haut débit mobile, avec des améliorations de la vitesse des données et de la latence suite à la mise en œuvre de chaque génération de technologie mobile, de la 2G à la 4G. Si l'on suppose que les services mobiles à haut débit améliorés suivront les mêmes principes pour l'introduction des solutions 5G, les opérateurs de téléphonie mobile peuvent estimer les recettes potentielles en calculant le revenu moyen par utilisateur (ARPU) et en le multipliant par la demande estimée de produits à offrir. Si cette approche peut s'appliquer aux opérateurs de télécommunications publics qui proposent des produits standard, elle ne s'applique pas nécessairement aux entités qui souhaitent exploiter les nouvelles fonctionnalités et la capacité de conception centrée sur le

client de la technologie 5G, pour introduire sur le marché des produits verticaux personnalisés destinés à répondre à des cas d'utilisation spécifiques de la 5G.

L'estimation des recettes en fonction de ce dernier portefeuille de produits ne sera pas uniquement basée sur les frais d'utilisation pour la fourniture de services large bande. En fonction de la volonté du client de payer pour améliorer la qualité, la sécurité et la fiabilité du service, ainsi que des fournisseurs de services proposant des applications spécialisées et des services de communication de machine à machine, des recettes supplémentaires peuvent être obtenues en fournissant des solutions personnalisées pour répondre aux besoins des clients. L'estimation finale des recettes doit inclure les produits et services à offrir à tous les segments du marché cible.

(ii) Dépenses opérationnelles

Pour déterminer les dépenses opérationnelles, on peut s'attendre à ce que les coûts envisagés suivent une courbe correspondant à la demande attendue de produits et de services. L'UIT (2023) propose trois approches possibles pour prévoir les dépenses opérationnelles dans le cadre de la préparation de l'analyse de rentabilité du déploiement de la 5G, à savoir l'utilisation de modèles de coûts, de points de référence ou de coûts antérieurs pour des projets similaires. Les opérateurs décideront de la méthode à suivre en fonction des données disponibles au sein ou à l'extérieur de leur organisation.

En fonction de l'approche suivie, les estimations des dépenses opérationnelles comprendront les éléments suivants

- Dépenses encourues pour la production et la fourniture du service, telles que les frais généraux et administratifs, les frais financiers et le coût des ventes ;
- Coût du capital;
- Redevances de fréquences;
- Coûts d'exploitation et de maintenance, liés aux investissements à réaliser dans l'infrastructure du réseau ; et
- Coûts payés à d'autres fournisseurs de services, par exemple pour la transmission ou la location de pylônes.

(iii) Investissement en capital

La mise en œuvre de la 5G ne se limite pas à la planification et à la réorganisation du réseau d'accès radio. L'estimation du coût du capital lié au déploiement de la 5G devrait inclure tous les coûts liés à l'infrastructure des systèmes de soutien, au réseau central et au réseau d'accès radio à utiliser pour la fourniture de services et de produits 5G

L'estimation des coûts d'investissement sera directement liée au modèle de déploiement choisi et à la stratégie de marché retenue par l'opérateur. GSMA (2019) et Lehr (2021) identifient les éléments suivants à prendre en compte pour déterminer les coûts d'investissement de la 5G

- Nombre de nouveaux sites micro et macro nécessaires dans le réseau d'accès radio ;

- Mise à niveau éventuelle du réseau d'accès 4G pour prendre en charge à la fois le LTE-UTRAN et le NR ;
- Sélection et mise en œuvre d'antennes MIMO en tenant compte des exigences de performance et de mise en œuvre ;
- Mise à jour du réseau central 4G si un modèle de réseau non autonome est mis en œuvre ;
- Mise à jour des systèmes de facturation et d'assistance à la clientèle pour soutenir les nouveaux services et les nouvelles offres de produits ;
- Extension de la capacité du réseau de transmission ; et
- Terminaux, notamment les équipements CPE d'accès sans fil fixe.

La figure 6 ci-dessous présente une vue d'ensemble de tous les éléments contribuant à déterminer l'analyse de rentabilité du déploiement de la 5G.

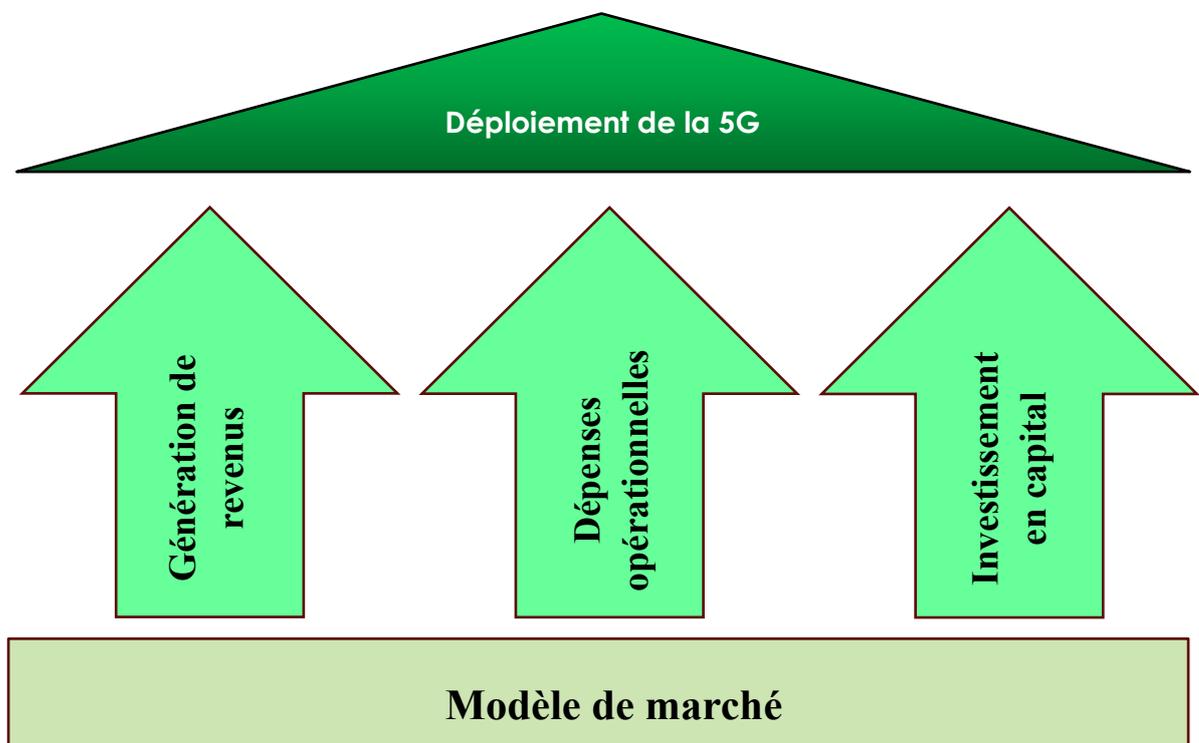


Figure 6 : L'analyse de rentabilité du déploiement de la 5G

L'analyse des premiers déploiements de la 5G dans les pays qui offrent déjà des services 5G commerciaux permet d'identifier les meilleures pratiques et les moyens mis en œuvre par les opérateurs face aux difficultés liées au déploiement de la 5G. Bien que tous les éléments examinés dans cette section fassent partie intégrante de la détermination du coût global du déploiement de la 5G, la mesure dans laquelle chaque élément est nécessaire et le coût associé seront déterminés par la stratégie et le modèle de déploiement de l'opérateur.

2.6.2 Disponibilité et accessibilité financière des dispositifs

La disponibilité des terminaux est un élément clé pour créer un écosystème propice à l'adoption de la 5G après le déploiement du réseau.

Dans son rapport d'octobre 2024 sur l'écosystème mondial des terminaux 5G, la Global Suppliers Association (GSA) a indiqué que le nombre de modèles de terminaux 5G annoncés atteignait un total de 3 125 modèles. Parmi ceux-ci, au moins 2 730 sont considérés comme commercialement disponibles, soit environ 87,4 % de tous les modèles annoncés. Ces terminaux ne se limitent pas aux combinés mobiles, mais comprennent aussi les hot spots, les CPE d'accès fixe sans fil, les ordinateurs portables, les modules, les routeurs industriels et les tablettes. Il s'agit d'une augmentation annuelle de 45 % des modèles de terminaux 5G commerciaux, qui était de 1 884, comme le montre la **figure 7** ci-dessous.

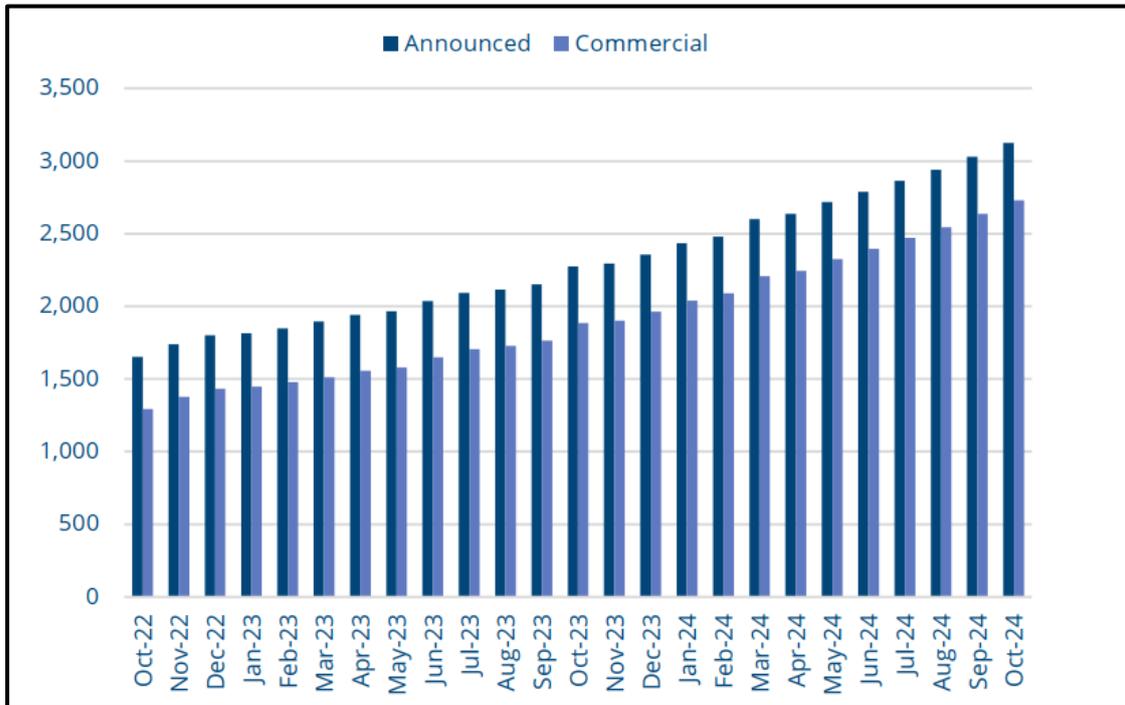


Figure 7 : Modèles d'appareils 5G annoncés et disponibles sur le marché (fin octobre 2024)

La **figure 8**, représentée par un diagramme circulaire ci-dessous, montre les modèles de terminaux 5G annoncés par type. Les téléphones, les modules et les équipements d'accès sans fil fixe (CPE) continuent d'être les terminaux 5G les plus répandus, représentant respectivement 52,6 %, 10,1 % et 10 %. À la fin du mois d'octobre 2024, la GSA a identifié 1 643 modèles de téléphones 5G annoncés, soit une augmentation de plus de 84 % par rapport aux 891 annoncés au début de l'année 2023.

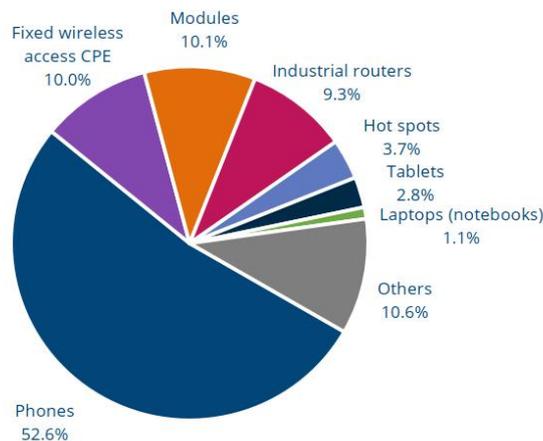


Figure 8 - Modèles d'appareils 5G annoncés par type (fin octobre 2024)

En outre, la figure 9 ci-dessous montre les modèles d'appareils 5G annoncés prenant en charge les principales bandes de fréquences 5G (rapport de la GSA sur l'aperçu du marché de la 5G, novembre 2024).

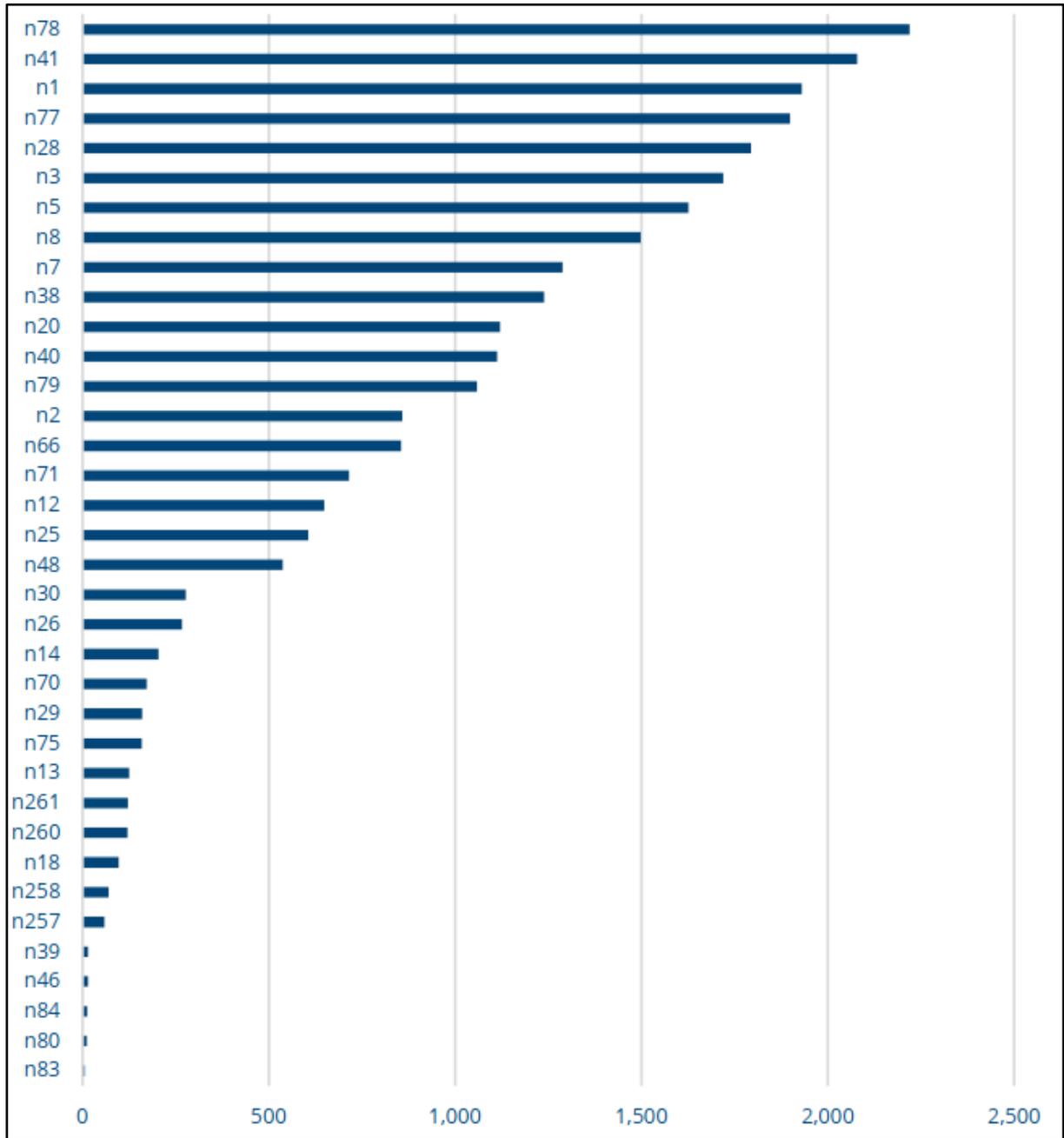


Figure 9 : Modèles d'appareils 5G annoncés prenant en charge les principales bandes de fréquences 5G (fin octobre 2024)

D'après le graphique de la **figure 9** ci-dessus, les bandes connues pour être les plus prises en charge par tous les terminaux 5G annoncés sont les bandes n78, n41 et n1. Le nombre de modèles de terminaux compatibles avec la bande n78 (3 300 - 3 800 MHz) a atteint 2 300, suivi de près par le nombre de terminaux compatibles avec la bande n77 (3 300 - 4 200 MHz) avec 1 976 modèles de terminaux annoncés. Le nombre de modèles de dispositifs annoncés pour les bandes n79 (4,4 - 5,0 GHz) et n71 (DL : 617 - 652 MHz / UL : 663 - 698 MHz) est respectivement de 1 081 et 731.

La GSMA (2022) a fait la déclaration suivante :

"Comme pour les générations mobiles précédentes, le marché grand public sera un important moteur de croissance pour la 5G. Au-delà, les services et solutions d'entreprise alimenteront le potentiel de revenus supplémentaires de la 5G, en tirant parti des capacités uniques de la technologie pour permettre la transformation numérique des industries. Pour les deux segments, les cas d'utilisation et les applications innovantes, ainsi que la disponibilité des terminaux et leur prix abordable, seront essentiels pour stimuler l'adoption de la 5G"

Il n'est donc pas surprenant que les répondants au questionnaire aient identifié le manque de disponibilité de terminaux abordables comme le plus grand défi à l'adoption massive de la 5G. Comme pour le déploiement de la technologie 4G, les premiers terminaux entrant sur le marché étaient destinés aux segments de marché les plus dépensiers. Avec le développement de processeurs plus abordables au fil du temps et l'adoption croissante de la technologie, le prix de détail moyen des terminaux compatibles 4G a diminué. La GSMA (2022) a indiqué que le prix des terminaux 4G d'entrée de gamme en pourcentage du PIB par habitant est passé de 38,7 % en 2016 à 24,6 % en 2021. On peut s'attendre à ce que le prix des terminaux 5G suive une courbe similaire au fil du temps, directement liée au déploiement de la 5G et donc, à la demande croissante de terminaux 5G sous diverses formes.

Les terminaux représentent généralement le facteur de coût le plus important pour l'adoption d'une nouvelle technologie par les consommateurs, surtout si ces coûts doivent être supportés d'emblée. Bien qu'il soit possible d'acquérir des téléphones prêts pour la 5G à partir de 150 USD auprès des vendeurs, une grande part de la population des pays africains n'est pas en mesure de s'offrir des smartphones à ces niveaux de prix. Il sera donc nécessaire d'envisager une intervention au niveau gouvernemental, réglementaire et au niveau des opérateurs pour améliorer l'accessibilité financière des terminaux et favoriser un environnement propice à la croissance continue de la 4G et à l'adoption de la 5G dans leurs pays respectifs. Ces interventions peuvent inclure :

- (i) Un programme de financement visant à compenser l'impact des coûts initiaux du terminal lors de l'achat d'un smartphone ;
- (ii) Une réduction des taxes prélevées sur l'importation de téléphones intelligents ;
- (iii) Des partenariats entre opérateurs et équipementiers, par exemple le lancement par Safaricom d'un ensemble de smartphones 4G en partenariat avec Google ;
- (iv) La fabrication de smartphones dans le pays, par exemple le partenariat entre Safaricom et Jamii Telecom avec TeleOne Technology pour assembler des smartphones au Kenya.
- (v) La prise en compte de la promotion des dongles et des téléphones en nuage comme moyen d'abaisser la barrière des coûts (un dongle est une carte réseau qui se connecte au réseau mobile et se branche sur le port USB d'un ordinateur ou d'une tablette, afin de fournir un accès à l'internet au terminal. Un "cloud phone" est un téléphone à faible configuration qui intègre les fonctions de l'application "cloud" pour permettre aux utilisateurs à faible revenu d'accéder à l'internet).

En outre, l'harmonisation peut contribuer à faire baisser le coût des équipements de réseau. Par exemple, l'harmonisation des gammes de fréquences utilisées par les IMT pour déployer des services 5G dans différentes juridictions permet d'élargir le marché des équipements de réseau avec des

spécifications techniques cohérentes, ce qui permet aux fabricants de réaliser des économies d'échelle, qui peuvent ensuite être répercutées sur les consommateurs et les opérateurs qui achètent les équipements au niveau national.

2.6.3 Intégration de la 5G avec d'autres nouvelles technologies

L'amélioration du haut débit mobile, la communication ultra-fiable à faible latence, les communications massives de type machine et l'amélioration de la sécurité, identifiées comme des moteurs fonctionnels dans l'adoption de la technologie 5G, fournissent la base pour la mise en œuvre de cas d'utilisation verticaux au service des entreprises et des entités publiques au sein de secteurs économiques spécifiques. La combinaison de la technologie 5G avec d'autres technologies émergentes telles que l'IdO, l'intelligence artificielle, la réalité augmentée et virtuelle, le cloud computing permet de mettre en œuvre des cas d'utilisation qui dépendent de la capacité à fournir une connectivité fiable à haut débit, à connecter de multiples terminaux et à traiter et analyser de grandes quantités de données pour répondre aux exigences spécifiques de l'industrie. Plusieurs facteurs tels que la disponibilité de ressources spectrales suffisantes, les exigences légales et réglementaires, la portée de la couverture, la sécurité, la disponibilité et la fiabilité, la souveraineté des données, la facilité d'utilisation et la responsabilité jouent un rôle dans la mise en œuvre de cas d'utilisation verticaux combinant la 5G et des technologies complémentaires pour répondre aux exigences des entreprises en matière de fourniture de services.

La difficulté pour relever ce défi réside dans le fait qu'il ne peut être résolu en suivant une approche unique car les exigences des utilisateurs sont spécifiques aux besoins de l'industrie. Les répondants au questionnaire ont identifié plusieurs technologies complémentaires à la 5G qui peuvent être utilisées pour répondre aux exigences susmentionnées, comme indiqué dans la section 3.3 du présent rapport.

3. CAS D'UTILISATION PERTINENTS

Les avantages à tirer des réseaux 5G vont bien au-delà de l'accès à la large bande et sont propres au programme de développement national des pays africains, ce qui signifie qu'ils peuvent ne pas être les mêmes pour chaque pays africain, chaque secteur économique ou chaque entreprise au sein de ce pays. Il convient donc de tenir compte du fait que les applications et les services soutenus par les technologies 5G ne se limitent pas au seul secteur des TIC, mais s'étendent à de multiples secteurs économiques, notamment l'agriculture, la finance, l'éducation, la santé, l'exploitation minière et le commerce, pour n'en citer que quelques-uns. Les avantages potentiels des technologies 5G dépendent donc de l'identification des domaines ou des industries où le déploiement de la 5G et l'utilisation d'autres technologies complémentaires peuvent avoir un impact significatif, mesurable et durable sur le développement socio-économique.

Le déploiement de réseaux, d'applications et de services 5G peut apporter une valeur ajoutée à la fois économique et sociale en contribuant au bien-être social en réduisant la fracture numérique et en soutenant les avancées industrielles en améliorant l'efficacité opérationnelle et l'efficacité des industries dans divers secteurs économiques.

En 2020, le Forum économique mondial a estimé que la valeur dérivée de la connectivité significative fournie par la technologie 5G s'élèverait à environ 3,6 billions de dollars américains en termes de

rendement économique et de création de 22,3 millions d'emplois au sein de la chaîne de valeur 5G au niveau mondial. Pour tirer davantage d'avantages du déploiement de la technologie 5G, il est nécessaire d'évaluer comment l'amélioration de la vitesse du haut débit, de la qualité du service et de la fiabilité peut être utilisée dans divers secteurs économiques pour accroître l'efficacité opérationnelle et fournir de nouveaux services et de nouvelles applications aux consommateurs.

3.1 Les secteurs économiques qui bénéficieront du déploiement de la technologie 5G

Les répondants au questionnaire ont été invités à indiquer les secteurs qui, à leur avis, bénéficieront du déploiement de la 5G. Les États Membres africains qui ont répondu au questionnaire n'ont pas identifié de secteur économique spécifique qui bénéficiera plus que tous les autres secteurs économiques du déploiement de la technologie 5G. L'analyse des réponses a montré que la technologie susmentionnée sera bénéfique pour les secteurs économiques suivants : agriculture, éducation, divertissement, TIC, gouvernement et service public, finance, santé, logistique et transport, fabrication et construction, mines et énergie, sécurité publique et secours en cas de catastrophe, et tourisme.

La mesure dans laquelle les secteurs susmentionnés varieront d'un pays à l'autre, car les avantages à tirer de la mise en œuvre de la 5G dépendront des cas d'utilisation de la 5G (applications) déployés dans chaque secteur.

L'adoption continue de la technologie 5G pour soutenir la transformation numérique à tous les niveaux économiques ne visera pas seulement à atteindre l'objectif de développement national, mais découlera également des nouvelles exigences du marché pour une connectivité à large bande améliorée comme base pour la mise en œuvre de cas d'utilisation verticaux de la 5G pour répondre aux besoins spécifiques de l'industrie. Pour répondre à ces exigences du marché, il faudra :

- (i) La mise en œuvre de politiques et de réglementations visant à créer un environnement propice au déploiement rentable des réseaux 5G, y compris le déploiement de petites cellules et l'augmentation de la capacité de transmission ;
- (ii) La mise à disposition en temps utile de ressources spectrales suffisantes à un coût qui soutienne les objectifs de connectivité numérique en fournissant un service 5G abordable avec une sécurité renforcée et une meilleure qualité de service ; et
- (iii) La révision des cadres réglementaires au niveau national et local pour faciliter l'acquisition de nouveaux sites et le déploiement de la fibre optique, en évitant les monopoles de réseau pour encourager la concurrence et l'investissement dans des infrastructures numériques supplémentaires ainsi que l'adoption des énergies renouvelables par les opérateurs.

Les actions susmentionnées soutiendront, dans une large mesure, le déploiement de réseaux 5G à grande échelle par les opérateurs publics et répondront aux exigences du marché pour les cas d'utilisation pilotés par les pouvoirs publics dans les secteurs de l'éducation, de la santé, de l'énergie, du commerce et de la logistique, de l'agriculture et des services publics.

Outre les applications grand public, l'utilisation de la technologie 5G par les entreprises privées pour mettre en œuvre des cas d'utilisation hautement spécialisés est un scénario important pour tirer pleinement parti de la 5G. Il faudra affiner les politiques gouvernementales et les cadres réglementaires en collaboration avec le secteur privé pour garantir le soutien au déploiement et à l'exploitation des

réseaux privés, le renforcement de la sécurité, la confidentialité des données, le contrôle des informations et des processus critiques, la réduction des temps de latence et l'augmentation de la fiabilité pour améliorer l'efficacité opérationnelle et la productivité. Il convient de noter qu'il n'est pas nécessaire que les entreprises construisent leurs propres réseaux privés. Dans la pratique, la majorité des entreprises n'ont pas la capacité de déployer et d'exploiter des réseaux privés 5G de manière indépendante. Par conséquent, les services 5G peuvent être fournis aux entreprises par l'intermédiaire des réseaux d'opérateurs, et les exigences spécifiques en matière de qualité de service peuvent être satisfaites à l'aide du « network slicing » (découpage du réseau). La mise en réserve de fréquences dédiées pour l'utilisation de réseaux privés s'est avérée être un mécanisme efficace pour encourager l'adoption et le déploiement de réseaux privés.

Les pays africains devraient créer un environnement politique, législatif et réglementaire propice au déploiement de la 5G. En outre, il a été noté que la demande du marché pour une solution technologique spécifique détermine les cas d'utilisation qui sont pertinents, évalués et mis en œuvre dans chaque pays.

Pour commencer, la valeur économique et sociale potentielle à ajouter en exploitant les capacités de la 5G peut être évaluée en tenant compte des principales tendances du secteur, en identifiant des exemples de cas d'utilisation et l'impact transformateur que la mise en œuvre de ces cas d'utilisation aura sur la réalisation des objectifs de développement durable, comme l'illustre le **tableau 2** ci-dessous.

Secteur industriel	Tendances clés de l'industrie	Exemples de cas d'utilisation	ODD concernés	Transformation possible
Fabrication	<ul style="list-style-type: none"> • Hypercompétition sans avantages concurrentiels durables • Volatilité croissante due aux cycles économiques et aux cycles de vie des produits • L'usine intelligente progresse grâce au développement de l'IdO et de l'automatisation • La nécessité de connecter en toute sécurité les systèmes sur une infrastructure commune • Demande croissante des consommateurs pour des produits sur mesure et personnalisés • Demande de produits plus complexes à construire et à livrer 	<ul style="list-style-type: none"> • L'usine intelligente • Collaboration homme-robot • Maintenance prédictive • Jumeaux numériques • Réalité augmentée • Réalité virtuelle • Gestion de la performance numérique • Suivi et gestion des actifs 	<ul style="list-style-type: none"> • ODD 7 • ODD 8 • ODD 9 • ODD 12 • ODD 13 	<ul style="list-style-type: none"> • La maintenance prédictive avancée peut améliorer la disponibilité et le rendement des équipements • La télémaintenance peut réduire les coûts d'exploitation • La gestion numérique des performances et les procédures opérationnelles normalisées numériques permettent d'améliorer l'efficacité opérationnelle. • Les usines du futur sont dotées d'un système de fabrication automatisé et intelligent

<p>Soins de santé</p>	<ul style="list-style-type: none"> • L'attention croissante des consommateurs pour le bien-être • Coût croissant pour répondre aux changements socio-démographiques • Demande croissante en matière de qualité, de sécurité des patients et de stockage des données • Évolution du comportement des consommateurs, liberté de choix et fournisseurs de services alternatifs 	<ul style="list-style-type: none"> • Surveillance à distance des patients • Internet des compétences médicales/chirurgie à distance • Transfert d'images • Soins de santé avec la technologie AR/VR • Gestion des maladies • Vêtements intelligents • Prestation de services médicaux par drone • Gestion des dossiers médicaux 	<p>ODD 3 ODD 4 ODD 5 ODD 8 ODD 9</p>	<ul style="list-style-type: none"> • m-Health et l'introduction plus large de la télémédecine permettent d'améliorer l'accès à des soins de santé de qualité. • Les mesures de prévention en matière de soins de santé entraînent une diminution des coûts des soins de santé à long terme. • Systèmes automatisés de gestion de la santé
<p>Services financiers</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Changement du à la fintech (technologie utilisée pour soutenir les services financiers en ligne) en raison des paiements en ligne, des portefeuilles électroniques, etc. • Bouleversement des relations avec les clients grâce à des transactions en ligne/mobiles et à des solutions financières personnalisées • Changements structurels : implication de l'État, protectionnisme et mesures fiscales 	<ul style="list-style-type: none"> • Les services bancaires mobiles : au centre de toutes les transactions bancaires • Des objets portés pour les paiements • Conseil financier virtuel personnalisé • Dépôts et paiements numériques et prêts de pair à pair • Le mobile comme porte-monnaie numérique • Guichetier à distance 	<p>ODD 4 ODD 5 ODD 8 ODD 9 ODD 13</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Des cycles de règlement plus courts sur les marchés des capitaux entraînent un renforcement de l'activité économique • Les services virtuels personnalisés et les portefeuilles mobiles tout-en-un améliorent l'expérience des clients
<p>L'énergie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Électrification et production d'énergie renouvelable • Nouveaux modèles économiques décentralisés • Changements structurels avec l'augmentation des actifs à la retraite • L'impulsion politique et sociétale en faveur de 	<ul style="list-style-type: none"> • Réseau intelligent • Capacités de surveillance par drone • Gestion intelligente de l'énergie • Détection des risques et de la maintenance • Véhicules électriques • Compteurs intelligents résidentiels 	<p>ODD 7 ODD 8 ODD 9 ODD 13</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Des installations plus petites dépendant des énergies renouvelables et des réseaux intelligents améliorent la fiabilité et la disponibilité • L'intégration de la demande avec les fournisseurs ouvre des perspectives commerciales pour ces derniers • La numérisation des réseaux d'énergie permet une prise de

	<p>systèmes énergétiques durables</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actifs de production et de transmission souvent situés dans des endroits éloignés • Nécessité d'améliorer l'engagement des clients 	<ul style="list-style-type: none"> • Éclairage public intelligent 		<p>décision plus rapide sur le site, ce qui minimise les pertes potentielles.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La télédétection des risques et de la maintenance peut améliorer la sécurité des travailleurs et accroître l'efficacité grâce à des cycles de maintenance prévisibles.
Divertissement et médias	<ul style="list-style-type: none"> • Les consommateurs de contenu agissant comme des créateurs de contenu • Des formes de divertissement de plus en plus interactives et immersives • Une nouvelle dimension sensorielle du divertissement • Expansion du contenu numérique par le biais de nouvelles plateformes et de nouveaux marchés • Complexité de l'écosystème 	<ul style="list-style-type: none"> • Applications de médias immersifs (AR et VR à ultra-haute définition) • Expériences en direct dans les stades • Suites holographiques 3D • Écrans holographiques 3D • Jeux (AR et cloud gaming) • Abonnements à des services de divertissement à domicile pour les voitures • Médias sur place 	<p>ODD 3 ODD 4 ODD 5 ODD 8</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Les interactions alimentées par le contenu, qui créent des liens émotionnels, entraînent une augmentation des dépenses des clients. • Le consommateur en tant que co-créateur de contenu permet d'accroître l'engagement des consommateurs • La gamification est induite dans d'autres secteurs • Les médias immersifs et autres contenus numériques offrent des opportunités à l'économie créative locale et peuvent contribuer indirectement à la croissance économique par le biais de mécanismes tels que la promotion du tourisme.
Agriculture	<ul style="list-style-type: none"> • Agriculture de précision • Agriculture durable • Agriculture numérique • Automatisation et robotique 	<ul style="list-style-type: none"> • Surveillance des cultures en temps réel • Matériel agricole autonome • Surveillance du bétail • Optimisation de la chaîne d'approvisionnement 	<p>ODD 2 ODD 3 ODD 5 ODD 6 ODD 12 ODD 13</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation de la productivité et de l'efficacité de l'agriculture. • Amélioration des rendements et de la qualité des cultures. • Optimisation de l'utilisation des ressources (eau, engrais, pesticides). • Amélioration de la sécurité alimentaire et de la traçabilité. • Réduction de l'impact sur l'environnement.

				<ul style="list-style-type: none"> • Création de nouveaux modèles d'entreprise et d'opportunités d'emploi
--	--	--	--	--

Tableau 2 : Analyse d'impact des cas d'utilisation de la 5G

Source : Forum économique mondial : Forum économique mondial

3.2 Identification des cas d'utilisation pertinents pour les pays africains

En janvier 2024, le haut débit mobile amélioré est devenu le cas d'utilisation prioritaire dans le déploiement de la 5G, comme l'indique la GSMA (2023). Cette affirmation vaut également pour les pays africains, la majorité des déploiements de la 5G étant effectués par des opérateurs mobiles sur la base d'un modèle commercial non autonome. Néanmoins, les répondants au questionnaire ont indiqué qu'un certain nombre de cas d'utilisation autres que le haut débit mobile amélioré étaient pertinents pour l'Afrique, comme l'indique la **figure 10** de la page suivante

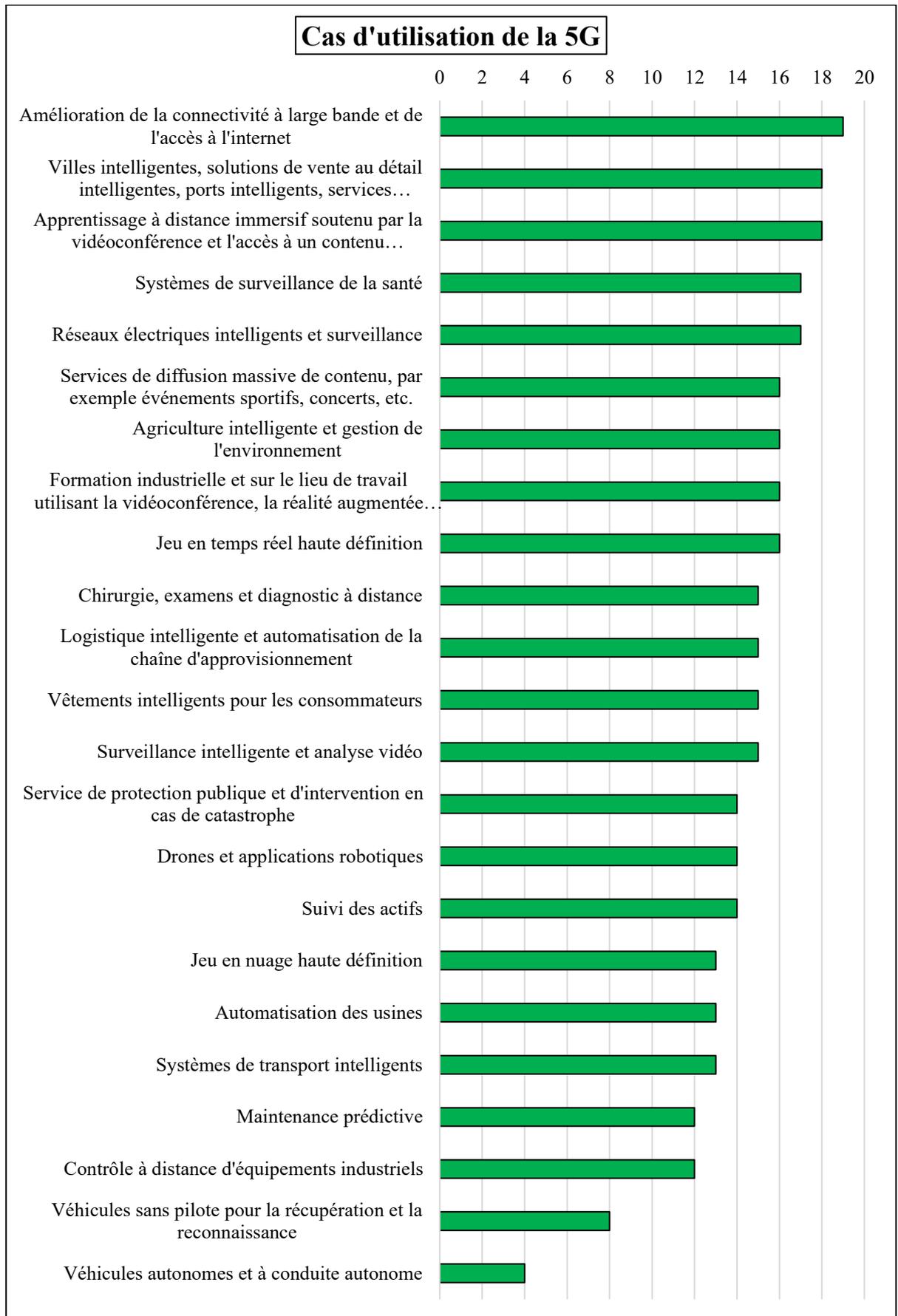


Figure 10 : Cas d'utilisation pertinents de la 5G

Compte tenu des différences de statut socio-économique entre les pays africains, les cas d'utilisation susmentionnés n'ont pas le même degré de pertinence suivant les pays. Les cinq cas d'utilisation suivants ont été les mieux classés par les Etats Membres ayant répondu au questionnaire

- (i) Amélioration de la connectivité à large bande et de l'accès à l'internet ;
- (ii) Villes intelligentes, solutions de vente au détail intelligentes, ports intelligents, services financiers numériques avancés ;
- (iii) Apprentissage à distance immersif soutenu par la vidéoconférence et l'accès à un contenu multimédia riche via l'internet et les plates-formes de contenu ;
- (iv) Systèmes de surveillance de la santé ; et
- (v) Réseaux électriques intelligents et surveillance.

Il est à noter que ces cas d'utilisation sont étroitement liés aux politiques et stratégies de transformation numérique et aux plans de développement nationaux adoptés dans ces pays, qui visent à améliorer les moyens de subsistance des citoyens et à les doter des compétences numériques nécessaires pour participer activement aux futures activités économiques.

La connectivité fixe à haut débit et l'accès à l'internet via les réseaux mobiles sont devenus les principaux cas d'utilisation de la 5G en Afrique (et dans d'autres régions). Le haut débit mobile peut fournir des services résidentiels et professionnels à haut débit. Les opérateurs mobiles ont utilisé les réseaux LTE, LTE-Advanced et 5G pour fournir une connectivité internet dans des endroits mal desservis, ou pas desservis du tout, par les technologies de haut débit fixe basées sur le cuivre, le câble coaxial ou la fibre.

Toutefois, les services sans fil large bande pour les particuliers et les entreprises ne se limitent plus aux abonnements de données mobiles associés aux téléphones mobiles, aux clés USB ou aux terminaux MiFi ou hot-spot. Le haut débit sans fil s'appuie désormais sur les réseaux mobiles pour fournir la principale connexion à haut débit d'une maison ou d'une entreprise. Il s'agit d'un service d'accès sans fil fixe (FWA) fourni à un terminal CPE (Customer-Premises Equipment) alimenté par le réseau, qui fournit à son tour une connectivité locale à d'autres appareils, généralement par Wi-Fi. C'est devenu une offre de service courante dans de nombreux pays africains. Il existe plusieurs exemples en Afrique d'utilisation réussie de la technologie 5G pour fournir du haut débit fixe aux particuliers et aux entreprises : Rain en Afrique du Sud, Safaricom au Kenya, Orange au Botswana, MTN au Nigeria, Vodacom en Tanzanie, Airtel en Ouganda.

Le rapport GSA sur l'accès sans fil fixe de novembre 2024 indique que sur les 343 opérateurs qui avaient annoncé des lancements 5G ou des lancements progressifs dans le monde entier jusqu'à la fin du mois d'août 2024, le GSA a catalogué 169 qui commercialisent des services 5G FWA à haut débit résidentiels ou professionnels, soit une augmentation de plus de 300 % par rapport aux 41 de novembre 2021. Il est également signalé qu'il y a plus d'opérateurs commercialisant des services FWA en Europe que dans toute autre région, en particulier dans les 27 pays qui composent l'UE, qui compte 72 réseaux 5G FWA lancés commercialement, suivis de près par le Moyen-Orient et l'Afrique. Voir la **figure 11** ci-dessous :

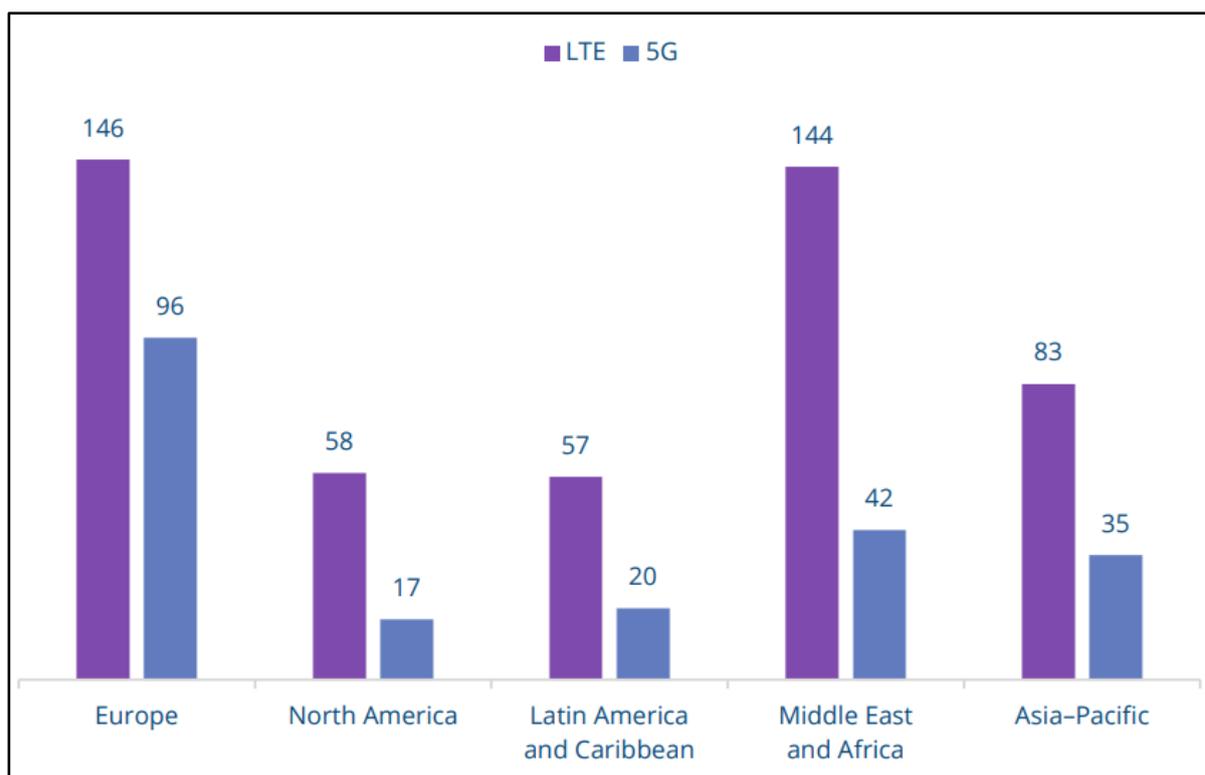


Figure 11 : Nombre de services FWA lancés basés sur le LTE ou la 5G, par région

Au-delà de la connectivité internet large bande, un certain nombre de cas d'utilisation spécifiques à l'industrie, mis en œuvre par le secteur privé ou par les opérateurs de téléphonie mobile, ont également été jugés très pertinents pour les pays africains qui se concentrent sur des secteurs économiques spécifiques. Il est clair que la technologie 5G a été identifiée comme pouvant être un catalyseur clé de l'industrialisation durable et de l'innovation. En sélectionnant les cas d'utilisation les plus pertinents en fonction des besoins de chaque pays, il est nécessaire - d'évaluer les besoins de chaque pays en matière de technologies de l'information et de la communication (TIC).

- (i) Faire correspondre les caractéristiques de la connectivité 5G, telles que le haut débit mobile amélioré, la faible latence ultra-fiable, la sécurité, la capacité à connecter plusieurs terminaux pour prendre en charge les applications à forte consommation de données et l'efficacité énergétique, dans les exigences des cas d'utilisation ;
- (ii) Identifier les technologies complémentaires à la 5G, le cas échéant, pour assurer la réussite de la mise en œuvre des cas d'utilisation en fonction des besoins des clients.
- (iii) Quantifier l'impact socio-économique des cas d'utilisation sélectionnés dans les différents secteurs de l'industrie. Cela peut se faire suivant une approche bottom-up ;
- (iv) Identifier et évaluer les possibilités de collaboration intersectorielle ; et
- (v) Déterminer la demande du marché, le coût du déploiement, le financement nécessaire et le délai de retour sur investissement.

À cette fin, il a été demandé aux répondants au questionnaire d'identifier d'autres technologies qui peuvent être utilisées en conjonction avec la technologie 5G pour répondre aux exigences de cas d'utilisation spécifiques et améliorer la fourniture de services. Les technologies complémentaires à la 5G identifiées comprenaient l'intelligence artificielle, la réalité augmentée, l'informatique en périphérie de réseau, le cloud computing, la blockchain, l'internet des objets et la réalité virtuelle.

La GSMA (2023) estime que la 5G représentera 22 % des connexions en Afrique d'ici à 2030. Bien que la fourniture d'un haut débit mobile amélioré domine les cas d'utilisation du déploiement à ce jour, plusieurs pays africains ont déployé des cas d'utilisation de la 5G en s'appuyant sur les autres moteurs du déploiement de la 5G, comme indiqué ci-dessous

- (i) Safaricom, en partenariat avec Huawei, a créé trois centres d'expérience 5G au Kenya qui proposent des zones de jeu VR ;
- (ii) Mise en œuvre d'applications commerciales interentreprises permettant la transmission de données en temps réel et améliorant ainsi l'efficacité de la production et la sécurité des travailleurs, par exemple Minetec Smart Mining (première mine de charbon connectée à la 5G en Afrique du Sud) et Hima Cement Plant, en Ouganda ; et
- (iii) L'université Baze du Nigeria a signé un protocole d'accord avec Huawei pour promouvoir les innovations en matière d'apprentissage et d'enseignement basées sur la technologie 5G.

Au moment de l'élaboration du présent rapport et compte tenu de l'état d'avancement du déploiement de la 5G en Afrique, il est clair que la mise en œuvre des réseaux et services 5G est dominée par les opérateurs de téléphonie mobile dont les portefeuilles de produits suivent les modèles de télécommunications traditionnels en offrant un haut débit mobile amélioré. Cela n'est pas surprenant car les actions politiques et réglementaires visaient principalement à fournir des ressources spectrales suffisantes et des régimes de licence favorables aux opérateurs de télécommunications.

L'introduction de cas d'utilisation verticaux par le biais d'une collaboration entre le gouvernement, les opérateurs et les acteurs industriels d'autres secteurs économiques, ainsi que le déploiement de réseaux privés appartenant à des entreprises, sont lents et peuvent nécessiter des interventions ciblées pour gagner du terrain. Le gouvernement, en tant que décideur politique et gardien des données personnelles des citoyens, jouera un rôle central dans la mise en œuvre des cas d'utilisation de la 5G identifiés dans la figure 5, qui amélioreront la fourniture de services essentiels dans les secteurs de la santé, de l'éducation, de l'agriculture, de l'énergie, de l'administration, de la logistique et des transports. Notamment, quatre des cinq cas d'utilisation les mieux classés identifiés dans ce rapport relèvent de cette catégorie.

L'intensification de la concurrence et la nécessité d'améliorer l'efficacité opérationnelle inciteront l'industrie à adopter la technologie 5G pour l'automatisation de la chaîne d'approvisionnement et des usines, l'amélioration de la sécurité des travailleurs, le suivi des actifs et d'autres cas d'utilisation. De même, les cas d'utilisation tels que les vêtements intelligents et les jeux en ligne haute définition sont basés sur les besoins des consommateurs. La mise en œuvre des cas d'utilisation susmentionnés est déterminée par la demande du marché et influencée par des facteurs tels que la disponibilité des terminaux, leur accessibilité financière, la fiabilité du service, le besoin d'efficacité opérationnelle et l'amélioration de la productivité, ainsi que les exigences en matière de sécurité.

Par conséquent, le déploiement durable de la 5G nécessitera non seulement une révision des politiques, de la législation et du cadre réglementaire dans le secteur des TIC, mais aussi une révision des mêmes instruments de gouvernance dans d'autres secteurs économiques.

4. RECOMMANDATIONS

Afin de maintenir la dynamique engagée à ce jour dans le déploiement de la technologie 5G pour favoriser un environnement propice à la transformation numérique dans les pays africains, il est recommandé aux États Membres africains de :

- (i) **Formuler** des feuilles de route et des plans de développement IMT nationaux et définir des objectifs nationaux de développement de l'industrie 5G, tels que la couverture de la population, les standards de l'expérience utilisateur, le taux de pénétration, le nombre d'applications industrielles. Dans le cadre de ces feuilles de route et pour faciliter la planification des investissements, il est proposé d'inclure des dates cibles pour les déploiements initiaux de la 5G au cours de cette décennie.
- (ii) **Rationaliser** les processus d'octroi de licences et d'autorisation en convertissant les cadres d'octroi de licences de spectre et d'exploitation en cadres technologiquement neutres afin d'accélérer le déploiement de l'infrastructure 5G.
- (iii) **Examiner** les politiques et stratégies gouvernementales visant à favoriser l'adoption de la 5G et des technologies complémentaires pour la fourniture de services essentiels améliorés dans les secteurs de la santé, de l'éducation, de l'énergie, de la logistique et de l'agriculture.
- (iv) **Garantir** la disponibilité d'un spectre suffisant pour le déploiement de la 5G. La demande de données mobiles continue d'augmenter rapidement, ce qui exerce une pression croissante sur les réseaux mobiles. Il est possible de répondre à cette demande en augmentant le spectre. Un équilibre du spectre est nécessaire dans les bandes basses, moyennes et hautes (telles que 700 MHz, 1,5 GHz, 3,5 GHz et 26 GHz) pour permettre une capacité accrue à la fois dans les zones urbaines denses et dans les zones rurales.

Les pays leaders en matière de 5G ont pris des mesures pour encourager la construction de réseaux 5G au moment de la mise à disposition du spectre, telles que des paiements échelonnés et des concessions de prix. Ces politiques de soutien ont permis aux pays d'étendre rapidement la couverture de la 5G. En outre, les administrations africaines devraient fixer des prix raisonnables pour le spectre.

- (v) **Établir** des cadres réglementaires qui soutiennent la mise en œuvre de cas d'utilisation de la 5G pertinents au niveau local afin de permettre l'utilisation des technologies numériques pour améliorer l'efficacité opérationnelle dans tous les secteurs économiques ;
- (vi) **Sensibiliser** davantage les entreprises et les industries spécialisées à la valeur socio-économique à tirer de la mise en œuvre de la 5G et des technologies complémentaires identifiées afin de renforcer la demande du marché.
- (vii) **Soutenir** le déploiement continu de réseaux capables de fournir une connectivité à large bande significative pour assurer l'inclusion économique de toutes les personnes vivant dans les États Membres africains ;
- (viii) **Inclure** l'accès fixe sans fil via les réseaux 5G comme élément de la stratégie nationale pour la connectivité fixe large bande.
- (ix) **Supprimer** les obstacles au déploiement des réseaux. Les administrations africaines sont encouragées à mettre en œuvre une réglementation souple et légère qui crée un environnement propice à la poursuite des investissements et de l'innovation dans le secteur de la téléphonie mobile. Par exemple, elles devraient s'efforcer de simplifier les procédures de planification et les réglementations relatives à l'acquisition de sites, à la colocalisation et à la mise à niveau des stations de base. Il est également nécessaire d'accorder aux opérateurs l'accès et les droits de

passage sur les installations publiques/gouvernementales pour l'implantation d'antennes et le déploiement de la fibre optique dans des conditions raisonnables. Les décideurs politiques devraient également offrir un cadre d'approbation souple pour les accords volontaires de partage de réseau tout en évitant les accords de partage obligatoires qui peuvent équivaloir à une obligation d'accès.

- (x) **Examiner** les cadres législatifs et réglementaires pour garantir la disponibilité d'appareils 5G abordables. Par exemple, envisager un cadre:
 - a. pour apporter un soutien financier aux citoyens à faibles revenus qui achètent un smartphone d'entrée de gamme ;
 - b. pour réduire les taxes prélevées sur l'importation d'appareils mobiles ;
 - c. encourager les opérateurs à coopérer avec les fabricants de téléphones mobiles d'entrée de gamme
 - d. promouvoir une harmonisation des politiques et des réglementations qui favorise l'accès à des dispositifs et équipements 5G disponibles et peu coûteux.
- (xi) **Promouvoir** l'utilisation de la technologie 5G pour améliorer la prestation de services dans les institutions publiques, par exemple dans les domaines de l'éducation et de la santé ;
- (xii) **Identifier** les possibilités de créer une main-d'œuvre qualifiée dans le domaine du numérique pour répondre à la demande du marché ;
- (xiii) **Exploiter** les avantages de la technologie 5G pour progresser vers la réalisation des objectifs de développement durable d'ici à 2030 ;
- (xiv) **Analyser et élaborer** des solutions définitives aux problèmes rencontrés lors de l'adoption et du déploiement de la technologie 5G ;
- (xv) **Développer** de nouveaux modèles de financement pour soutenir le déploiement des réseaux 5G, car le déploiement de ces réseaux pourrait bénéficier d'un financement public.
- (xvi) **Inciter** le secteur privé à investir dans la 5G en mettant en place des politiques qui encouragent le capital-investissement et le capital-risque dans l'industrie, en particulier pour les start-ups liées à la 5G, les projets d'infrastructure numérique et les services à valeur ajoutée. Il pourrait s'agir de mécanismes de partage des risques ou d'un accès au financement public susmentionné.
- (xvii) **Promouvoir** les initiatives 5G vertes en aidant les fournisseurs de services à adopter des technologies économes en énergie (telles que les stations de base 5G vertes) en offrant des subventions pour l'énergie verte ou des exonérations de la taxe carbone aux entreprises qui réduisent leur empreinte carbone grâce à des pratiques innovantes et durables dans le cadre des déploiements 5G.
- (xviii) **Envisager** l'utilisation du **Fonds de Service Universel (FSU)** pour cofinancer les déploiements de la 5G dans les zones difficiles d'accès où l'analyse de rentabilité peut être faible, garantissant ainsi que les zones rurales et mal desservies bénéficient également des services 5G tout en réduisant la charge financière pesant sur les fournisseurs de services.

5. CONCLUSION

Le secteur des TIC joue un rôle de plus en plus stratégique dans le développement économique de l'Afrique, à mesure que les pays font progresser la transformation numérique dans tous les secteurs. Les décideurs du secteur sont déterminés à faire en sorte que la technologie mobile aille au-delà de la fourniture de services à large bande, en se concentrant sur le développement de cas d'utilisation verticaux pour exploiter pleinement les avantages de la 5G. Pour y parvenir, il faudrait une plus grande collaboration avec les acteurs et l'intégration de technologies complémentaires telles que l'intelligence artificielle, le cloud computing et l'edge computing, en veillant à ce que les besoins des clients soient satisfaits.

Si le degré de préparation au déploiement de la 5G varie d'un pays africain à l'autre, le nombre de réseaux 5G commercialement disponibles devrait augmenter régulièrement grâce à la mise à disposition des opérateurs de télécommunications d'un spectre en bande basse et en bande moyenne. Toutefois, pour stimuler la demande du marché, les entreprises et les autres secteurs économiques doivent être davantage sensibilisés aux gains d'efficacité opérationnelle que la 5G peut offrir. Cela nécessitera une révision de la réglementation afin de créer un cadre propice au déploiement de réseaux 5G autonomes, en particulier pour les entités privées afin de soutenir les cas d'utilisation spécifiques de l'industrie.

Les défis liés au déploiement de la technologie 5G ne se limitent pas au seul secteur des TIC. Des questions essentielles, telles que la disponibilité de terminaux abordables pour une adoption massive, la nécessité d'une main-d'œuvre qualifiée dans le domaine du numérique et de nouveaux modèles de financement pour couvrir les coûts de déploiement, nécessiteront l'intervention des pouvoirs publics et une collaboration intersectorielle. Ces efforts doivent également soutenir la fabrication locale de terminaux afin d'améliorer l'accessibilité et de réduire les coûts.

La pertinence des cas d'utilisation de la 5G variera d'un pays africain à l'autre, en fonction des circonstances nationales, des environnements de marché et des objectifs de développement. Le déploiement des cas d'utilisation dans les services essentiels doit être piloté par les pouvoirs publics et aligné sur les stratégies nationales de transformation numérique afin de garantir un impact socio-économique significatif.

La mise en œuvre réussie des réseaux 5G et des cas d'utilisation peut contribuer de manière significative à la réalisation des objectifs de développement durable. À cet égard, le secteur des TIC est essentiel pour les gouvernements nationaux qui cherchent à favoriser l'inclusion dans le développement socio-économique de leurs pays respectifs. Le déploiement à grande échelle de la 5G, complété par des stratégies efficaces en matière de politique, de réglementation et de marché, sera essentiel pour favoriser la croissance économique et faire progresser la transformation numérique sur l'ensemble du continent.

6. BIBLIOGRAPHIE

5G Amériques (2021). Cas d'utilisation verticale de la 5G, Organisation 5G Americas

Union Africaine des Télécommunications (2021) Recommandation UAT-R 005-0 : Mise en œuvre des technologies de radiocommunication émergentes, à savoir : 5G/IMT2020 ; HAPS ; FSS ESIM ; applications MSS ; FSS VSAT et autres applications ; WiFi dans 6GHz ; WiGig dans 60GHz et 5G NR-U. Nairobi, Kenya

Union africaine (2020). La stratégie de transformation numérique pour l'Afrique (2020-2030)

RECOMMANDATION UAT-R 005 (juillet 2021) relative à la mise en œuvre des technologies de radiocommunication émergentes, à savoir : 5G/IMT2020 ; HAPS ; FSS ESIM ; applications MSS ; FSS VSAT et autres applications ; WiFi en 6GHz ; WiGig en 60GHz et 5G NR-U

Brittain, N. (2021). 5G use cases : 31 exemples qui montrent ce dont la 5G est capable. <https://www.5gradar.com>

Camps-Aragó, P., Delaere, S., & Ballon, P. (2019). 5G Business models : Évolution des rôles des opérateurs de réseaux mobiles dans les nouveaux écosystèmes. In *2019 CTTE-FITCE : Smart Cities & Information and Communication Technology (CTTE-FITCE)* (pp. 1-6). IEEE.

Chugh, P. (2022). 5G use cases and 5G private networks of the future. <https://techblog.cisco.com>

Epstein, J. (2023). Industrie du pétrole et du gaz : Déployer la 5G et les réseaux privés pour accroître l'efficacité et la productivité, et renforcer la sécurité des travailleurs. www.privatelteand5g.com

Ericsson. (2023) Ericsson Mobility Report : Business Edition, Ericsson, SE-164 80 Stockholm, Suède.

George, A., Shaji & Fernando, Sagayarajan. (2023). Explorer le potentiel et les limites de la technologie 5G : Une perspective unique. 01. 160-174. 10.5281/zenodo.7869011.

GSA – Aperçu du marché de la 5G, novembre 2024

GSA – Pleins feux sur la région - Afrique, octobre 2024

GSA – Accès fixe sans fil de la GSA, novembre 2024

GSM Association. (2023). 5G en Afrique : État du marché, tendances et perspectives, GSM Intelligence

GSM Association (2022). Manuel de politique mobile, GSM Association

GSM Association. (2022). La 5G en Afrique : Réalisation du Potentiel, GSM Association

GSM Association (2021). La 3,5 GHz à l'ère de la 5G

GSM Association (2019). Le guide de la 5G : Une référence pour les opérateurs, GSM Association.

GSM Association (2019). The 5G Implementation Guidelines, GSM Association

GSM Association (2018). L'IoT mobile dans l'avenir de la 5G : NB-IoT et LTE-M dans le contexte de la 5G, GSM Association.

Haque, A. & Zihad, Md & Hasan, Md Rifat. (2023). 5G and Internet of Things-Integration Trends, Opportunities, and Future Research Avenues. *5G et au-delà*, 217-245

Union Internationale des Télécommunications. (2022). Mesurer le développement numérique : Faits et chiffres 2022. Genève, Suisse

Union Internationale des Télécommunications. (2023). Boîte à outils pour la planification de l'infrastructure des TIC : Réseaux 5G. Genève. Genève, Suisse

Lehr, W., Queder, F. et Haucap, J. (2021). 5G : A new future for Mobile Network Operators, or not ? *Telecommunications Policy*, 45(3).

Rao, S.K. et Prasad, R. (2018). Telecom Operators' Business Model : Innovation in a 5G World, *Journal of Multi Business Model Innovation and Technology*, Vol. 4 3, 149-178.

Sag, A. (2020). 5G and AI : Complementary Technologies Now And Into The Future (La 5G et l'IA : des technologies complémentaires aujourd'hui et dans le futur), <https://www.forbes.com>

Vavruška, D. et Očko, P. (2020). Comment aborder les politiques de la 5G : Aperçu visionnaire sur l'avenir de l'infrastructure et des services numériques, Digiteccs Associates Ltd, République tchèque.

Wall, D. (2023). Quels sont les réseaux 5G publics, privés et hybrides et comment fonctionnent-ils ? www.vanillaplus.com.

Forum économique mondial. (2020) The Impact of 5G : Creating New Value across Industries and Society (L'impact de la 5G : créer une nouvelle valeur dans les industries et la société), Forum économique mondial, Suisse.

7. LISTE DES FIGURES ET DES TABLEAUX

Figure 1	Nombre de pays ayant identifié/assigné diverses bandes de fréquences pour la 5G	3
Figure 2	Carte des investissements des opérateurs dans la 5G	6
Figure 3.1	Carte des investissements des opérateurs dans la 5G	7
Figure 3.2	État des réseaux 5G en Afrique	10
Figure 4	Défis ayant un impact sur le déploiement de la 5G	8
Figure 5	L'analyse de rentabilité du déploiement de la 5G	12
Figure 6	Croissance des appareils 5G	13
Figure 7	Modèles d'appareils 5G annoncés par facteur de forme	13
Figure 8	Prise en charge annoncée du spectre 5G, nombre de modèles par bande, pour les bandes prises en charge par cinq appareils ou plus	14
		17
Figure 9	Cas d'utilisation pertinents de la 5G	22
Figure 10	Nombre services FWA identifiés basés sur le LTE ou la 5G, par région	24
		25
Tableau 1	Types de réseaux 5G	4
Tableau 2	Analyse d'impact des cas d'utilisation de la 5G	18

8. ABREVIATIONS

3G	Technologie de télécommunications mobiles de 3 ^{ème} génération basée sur l'IMT
4G	Technologie de télécommunications mobiles de 4 ^{ème} génération basée sur l'IMT
5G	Technologie de télécommunications mobiles de 5 ^{ème} génération basée sur l'IMT
RÉALITÉ AUGMENTÉE	Réalité augmentée
ARPU	Revenu moyen par utilisateur
UAT	Union Africaine des Télécommunications
CPE	Équipement à l'Usage du Client
eMBB	Haut débit mobile amélioré
PIB	Produit Intérieur Brut
GSMA	GSM Association
TIC	Technologies de l'information et de la communication (TIC)
IMT	Norme internationale de télécommunications mobiles
IoT	Internet des objets
UIT	Union Internationale des Télécommunications
LTE-UTRAN	Long term evolution - UMTS Terrestrial Radio Access évolution à long terme - accès radio terrestre UMTS)
MIMO	Massive-in-massive-out
RM	Réalité mixte
NR	New Radio
OEM	Fabricant d'équipement d'origine
ODD	Objectif de développement durable
VR	Réalité virtuelle
CMR-15	Conférence Mondiale des Radiocommunications 2015 de l'UIT
CMR-19	Conférence Mondiale des Radiocommunications 2019 de l'UIT
CMR-23	Conférence Mondiale des Radiocommunications de l'UIT 2023

9. ANNEXE : RÉSUMÉ DES 17 OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE DE L'ONU

Numero	Objectif	Description	Nombre de cibles/Indicateur
1	Pas de pauvreté	Éliminer la pauvreté sous toutes ses formes et partout dans le monde	7 cibles et 13 indicateurs
2	Faim « Zéro »	Éliminer la faim, assurer la sécurité alimentaire, améliorer la nutrition et promouvoir une agriculture durable	8 cibles et 14 indicateurs
3	Bonne santé et bien être	Donner aux individus les moyens de vivre une vie saine et promouvoir le bien-être à tous les âges	13 cibles et 28 indicateurs
4	Éducation de qualité	Veiller à ce que tous puissent suivre une éducation de qualité dans des conditions d'équité et promouvoir les possibilités d'apprentissage tout au long de la vie	10 cibles et 12 indicateurs
5	Égalité entre les sexes	Réaliser l'égalité des sexes et autonomiser toutes les femmes et les filles	9 cibles et 14 indicateurs
6	Eau propre et assainissement	Garantir l'accès de tous à l'eau et à l'assainissement et assurer une gestion durable des ressources en eau	8 cibles et 11 indicateurs
7	Énergie propre et d'un coût abordable	Garantie l'accès de tous à des services énergétiques fiables, durables et modernes, à un coût abordable	5 cibles et 6 indicateurs
8	Travail décent et croissance économique	Promouvoir une croissance économique soutenue, partagée et durable, le plein emploi productif et un travail décent pour tous	12 cibles et 16 indicateurs
9	Industrie, innovation et infrastructure	Mettre en place une infrastructure résiliente, promouvoir une industrialisation durable qui profite à tous et encourager l'innovation	8 cibles et 12 indicateurs
10	Inégalités réduites	Réduire les inégalités entre les pays et en leur sein	10 cibles et 14 indicateurs
11	Villes et communautés durables	Faire en sorte que les villes et les établissements humains soient ouverts à tous, sûrs, résilients et durables	10 cibles et 14 indicateurs
12	Consommation et production responsables	Établir des modes de consommation et de production durables	11 cibles et 13 indicateurs
13	Mesures relatives à la lutte contre les changements climatiques	Prendre d'urgence des mesures pour lutter contre les changements climatiques et leurs répercussions	5 cibles et 8 indicateurs
14	Vie aquatique	Conserver et exploiter de manière durable les océans, les mers et les ressources marines aux fins du développement durable	10 cibles et 10 indicateurs
15	Vie terrestre	Préserver et restaurer les écosystèmes terrestres	12 cibles et 14 indicateurs
16	Paix, justice et institutions efficaces	Promouvoir l'avènement de sociétés pacifiques et ouvertes aux fins du développement durable	12 cibles et 24 indicateurs
17	Partenariats pour la réalisation des objectifs	Partenariats pour la réalisation des objectifs	19 cibles et 24 indicateurs



African Telecommunications Union

CA Centre, Waiyaki Way

P. O Box 35282 – 00200 Nairobi, Kenya

Tel: +254 722 203132

Email: sg@atuuat.africa

Website: www.atuuat.africa
