

COMMENT EXPLOITER PLEINEMENT LE POTENTIEL DU SPECTRE DE 6 GHZ

Livre blanc

MARS 2021

RÉSUMÉ EXÉCUTIF

Nous sommes à un moment crucial pour l'avenir du Wi-Fi, facteur majeur de la croissance économique et du développement sociétal. Comme le Wi-Fi a un accès limité au spectre de bande moyenne, il est urgent d'ouvrir la bande 6 GHz sur la base d'un accès sans licence.

Concentré sur l'Europe, le Moyen-Orient et l'Afrique (Région 1 ITU), ce livre blanc explique l'importance de permettre un accès sans licence à la partie inférieure de la bande de 6 GHz (5925-6425 MHz) et à la bande supérieure de 6 GHz (6425-7125 MHz) en temps opportun. Il indique également pourquoi l'identification de la partie supérieure de la bande de 6 GHz pour les télécommunications mobiles internationales (IMT) lors de la prochaine Conférence Mondiale de Radiocommunications (CMR-23) permettrait difficilement aux pays d'exploiter pleinement le potentiel de ce spectre.

L'accès généralisé à un haut débit de haute qualité est essentiel pour aider le monde à se remettre de la pandémie du COVID-19. Pour cela, les décideurs politiques doivent veiller à ce que les technologies sans fil avec licence et sans licence aient accès au spectre dont elles ont besoin. Les investisseurs dans les infrastructures de connectivité recherchent la flexibilité d'utiliser la technologie la mieux adaptée aux cas d'utilisation spécifiques et aux facteurs locaux.

L'expérience mondiale suggère que les bandes de 1800 MHz et de 2600 MHz du spectre sont bien adaptées à la 4G, alors que la bande¹ de 3400-3800 MHz harmonisée à l'internationale peut offrir de la capacité pour la 5G. Les bandes de fréquence inférieure sont également nécessaires pour utiliser de manière rentable les technologies IMT pour étendre la couverture haut débit dans les zones rurales.

À l'avenir, la 4G et la 5G doivent être supportées par un Wi-Fi de grande qualité – le mécanisme de distribution de choix pour la connectivité haut débit en intérieur et dans de nombreux hotspots. En tant que technologie très rentable, le Wi-Fi est largement utilisé pour connecter un grand nombre d'appareils, notamment les téléphones portables, les tablettes, les télévisions, les appareils photo, et les haut-parleurs. Un problème de capacité de Wi-Fi signifie que les consommateurs subissent une réduction du débit de données, ce qui diminue la valeur du haut débit sous-jacent.

Les réseaux mobiles 5G et le Wi-Fi 6 fonctionneront ensemble pour supporter un grand nombre de nouvelles applications et de nouveaux services attirants. Par exemple, un smartphone 5G pourrait se connecter à un casque de réalité augmentée (RA) ou réalité virtuelle (RV) en utilisant le Wi-Fi 6, en donnant aux personnes accès à des applications immersives de divertissement, d'enseignement, de e-santé et industrielles, en améliorant la formation, en accélérant la conception du produit, et en permettant de nouveaux modèles commerciaux. Les pays qui ont opté pour un déploiement rapide de la 5G, tels que la Corée du Sud et les États-Unis, reconnaissent le besoin de permettre un accès sans licence à l'ensemble de la bande de 6 GHz (5925-7125 MHz).

PROCHAINES ÉTAPES

En Europe, la priorité immédiate est l'adoption rapide de la décision de la CE sur l'accès sans licence à la partie inférieure de la bande de 6 GHz et l'accélération de sa mise en œuvre au niveau national. Afin que l'Europe puisse réduire l'encombrement existant dans le spectre sans licence et bénéficier de la dernière technologie Wi-Fi (Wi-Fi 6E), les réglementations nationales doivent être publiées dès que possible après la publication de la décision de la CE, car les produits Wi-Fi 6E sont maintenant disponibles sur le marché.

De même, au Moyen-Orient et en Afrique, les administrations devraient envisager d'engager des consultations nationales sur l'accès sans licence à la bande de 6 GHz. Idéalement, tous les pays et toutes les régions devraient permettre à terme l'accès sans licence à l'ensemble des 1200 MHz dans la bande de 6 GHz. Cette harmonisation entraînerait des économies d'échelle majeures, réduisant les coûts pour les utilisateurs finaux et permettant aux populations dans le monde entier de bénéficier de nouveaux services innovants qui exploitent les capacités du Wi-Fi 6E.

¹ La bande 3400-3800 MHz a de bien meilleures caractéristiques de propagation de couverture que la bande de 6 GHz.

LE RÔLE CRUCIAL DU WI-FI

SOUTIEN DE L'ÉCONOMIE ET DE LA SOCIÉTÉ

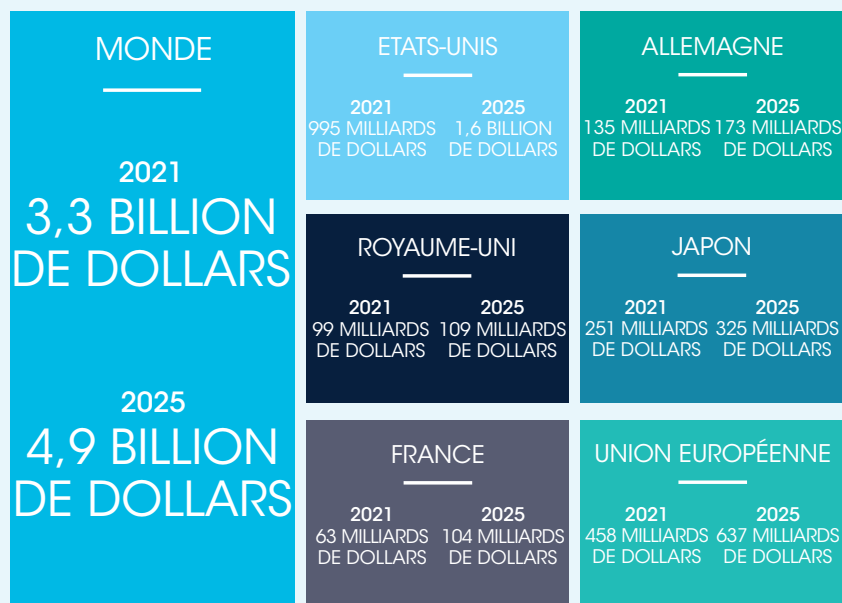
En tant qu'outil majeur de connectivité à la maison, au travail et dans les espaces publics, le Wi-Fi stimule la croissance économique et le développement sociétal. Le Wi-Fi contribue au PIB en offrant un accès haut débit à faible coût, à grande vitesse, en contribuant à réduire la fracture numérique et en soutenant l'économie numérique, ce qui permet aux entreprises de fournir des services numériques qui profitent aux citoyens et stimulent la croissance économique.

Pour les particuliers, le Wi-Fi est souvent le moyen le plus rentable de se connecter à Internet, car il permet une utilisation

extensive des applications et des services basés sur internet sans avoir à payer les frais de connectivité élevés associés aux contrats de téléphonie mobile. Une connectivité fiable à peu coûteuse rend les citoyens plus productifs. Aux Etats-Unis, la Federal Communications Commission s a récemment noté que le Wi-Fi « devenait indispensable pour offrir une connectivité peu coûteuse dans d'innombrables produits. »²

Déjà énorme, la valeur du Wi-Fi pour l'économie et la société va continuer d'augmenter avec l'introduction des produits de prochaine génération et leurs déploiements (voir la Figure 1). Le Wi-Fi a généré une valeur globale de 3,3 billion de dollars en 2021, un chiffre qui devrait passer à 4,9 billions de dollars en 2025, selon Telecom Advisory Services.³

FIGURE 1 : VALEUR DU WI-FI : ESTIMATION GLOBALE ET MARCHÉS SÉLECTIONNÉS



Source : Telecom Advisory Services

² Source : <https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-363490A1.pdf>

³ Source : <https://www.wi-fi.org/news-events/newsroom/wi-fi-global-economic-value-to-reach-5-trillion-in-2025>

IMPACT ÉCONOMIQUE EN EUROPE

La large bande fixe étant largement disponible en Europe, le Wi-Fi joue un rôle central pour permettre aux européens de se connecter au travail, à la maison et en voyage. Ce faisant, il génère une valeur économique énorme. Par exemple, le Wi-Fi a contribué à l'économie allemande à hauteur de 135 milliards de dollars en 2021, un chiffre qui pourrait atteindre 173 milliards de dollars en 2025, selon Telecom Advisory Services. Les chiffres équivalents pour la France sont de 63 milliards de dollars et 104 milliards de dollars, respectivement.

IMPACT ÉCONOMIQUE AU MOYEN-ORIENT

Bien que le taux de pénétration du haut débit fixe varie considérablement au Moyen-Orient, il est en augmentation dans la plupart des pays arabes. Par conséquent, le Wi-Fi joue un rôle de plus en plus important pour assurer la connectivité. Le Wi-Fi pourrait générer près de 12 milliards de dollars de valeur en Arabie Saoudite d'ici 2023 et 10 milliards de dollars de valeur aux Emirats Arabes Unis la même année,

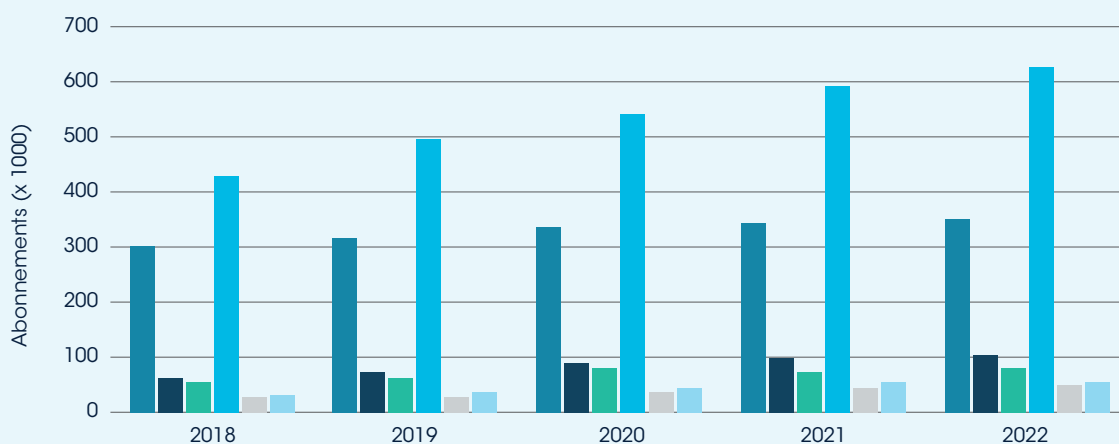
sur la base d'une extrapolation de la méthodologie utilisée par Telecom Advisory Services pour estimer la valeur du Wi-Fi sur les marchés présentés en Figure 1.⁴

IMPACT ÉCONOMIQUE EN AFRIQUE

En Afrique, la pénétration du haut débit fixe a tendance à être faible, en particulier dans le secteur résidentiel : La société de recherche Check Point estime que la pénétration du haut débit fixe en Afrique n'est que de 3,45 %.

Mais les entreprises en Afrique font un usage intensif du Wi-Fi pour garder leurs employés connectés et pour surveiller leurs activités. Cette tendance devrait se poursuivre avec l'augmentation de l'adoption des services de haut débit fixe. La société de recherche Ovum prévoit⁵ que le nombre d'abonnements au haut débit fixe en Afrique sub-saharienne va augmenter de 6,6 millions en 2018 à 17 millions en 2023, les abonnements des entreprises au haut débit fixe augmentant à un CAGR de 7,3 % entre 2018 et 2022 (voir la Figure 2).

FIGURE 2 : LES ABONNEMENTS DES ENTREPRISES AU HAUT DÉBIT FIXE AUGMENTENT CONTINUËMENT



Source : Ovum

■ Afrique du Sud ■ Ghana ■ Kenya ■ Nigeria ■ Tanzanie ■ Ouganda

⁴ Source : Analyse PIP basée sur la méthodologie utilisée par Telecom Advisory Services dans son document de 2018

⁵ Source : <https://www.omdia.com/-/media/informa-shop-window/tmt/whitepapers-and-pr/fixed-wireless-access-drives-broadband-development-in-sub-saharan-africa.pdf>

Cette croissance devrait se poursuivre tout au long de la décennie : le nombre de connexions fixes à haut débit au Moyen-Orient et en Afrique devrait augmenter de 69 % entre 2019 et 2030, selon la société de recherches Check Point, ce qui en ferait la région qui connaît la croissance la plus rapide au monde (voir la Figure 3). Check Point prévoit que

le nombre de connexions haut débit fixes en Afrique du Sud, par exemple, augmentera de 128 % entre 2019 et 2030.

La valeur économique générée par le Wi-Fi en Afrique augmentera à mesure que la connectivité fixe à haut débit se répandra.

FIGURE 3 : PRÉVISION DE CROISSANCE DES ABONNÉS AU HAUT DÉBIT FIXE PAR RÉGION

RÉGION	CROISSANCE PRÉVUE, 2019-2030
Moyen-Orient et Afrique	69 %
Amérique Latine	48 %
Asie du Sud-Est	26 %
Asie-Pacifique	24 %
Europe de l'Est	22 %
Amérique du Nord	16 %
Europe de l'Ouest	12 %
Monde	33 %

Source : Check Point

WI-FI – CRUCIAL POUR LA 4G ET LA 5G

En Europe, le trafic Wi-Fi représente aujourd'hui plus de la moitié du trafic IP total (fixe et mobile). À l'échelle mondiale, le Wi-Fi acheminera 51 % du trafic IP total d'ici 2022, contre 29 % pour les connexions câblées et 20 % pour les connexions mobiles, selon Cisco (voir la Figure 4),⁶ qui estime également qu'il y aura environ 628 millions de hotspots Wi-Fi publics dans le monde entier d'ici 2023, contre 169 millions en 2018.

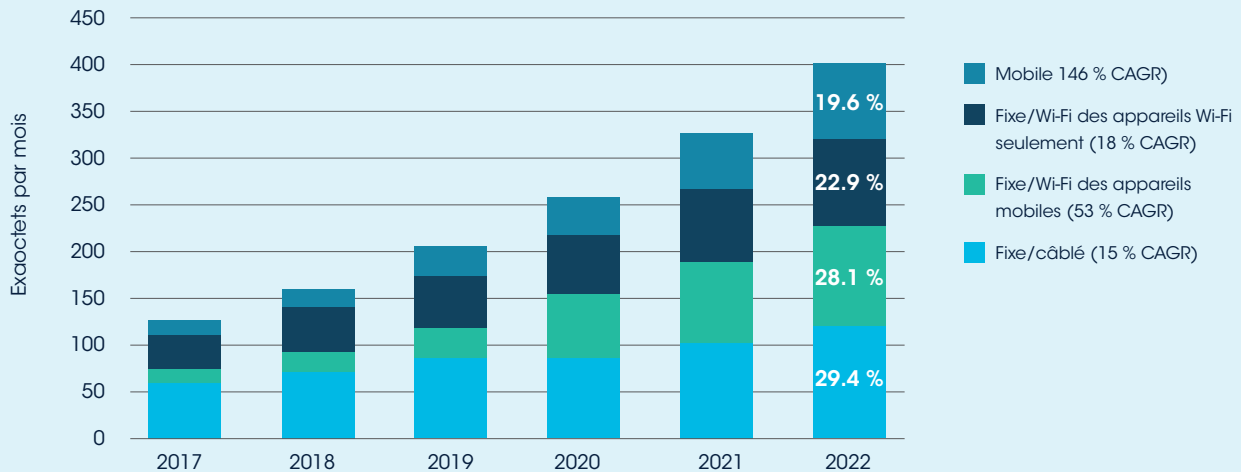
Le Wi-Fi est crucial pour la connectivité 4G et 5G : Cisco estime que le Wi-Fi prend en charge le délestage de 54 % du trafic de données mobiles et que ce pourcentage devrait passer à 71 % avec la 5G (voir la Figure 5). Sans la possibilité de délester le trafic vers le Wi-Fi, les réseaux 4G et 5G sont plus coûteux et potentiellement moins efficaces. En l'absence de hotspots Wi-Fi, les opérateurs mobiles devraient

investir davantage dans la densification du réseau pour répondre à la demande des utilisateurs, en déployant beaucoup plus de petites cellules dans les zones urbaines denses pour offrir un haut débit. Par conséquent, les services deviendraient moins abordables pour les utilisateurs finaux.

Comme une technologie sans licence offre de très faibles barrières d'accès, le Wi-Fi sert de plate-forme pour la création de modèles commerciaux innovants qui soutiennent des services uniques, tout en étendant l'accès aux services de communication pour les réseaux mobile, fixe, et satellitaire par l'intermédiaire des hotspots Wi-Fi.

⁶ Source : <https://newsroom.cisco.com/press-release-content?articleId=1967403>

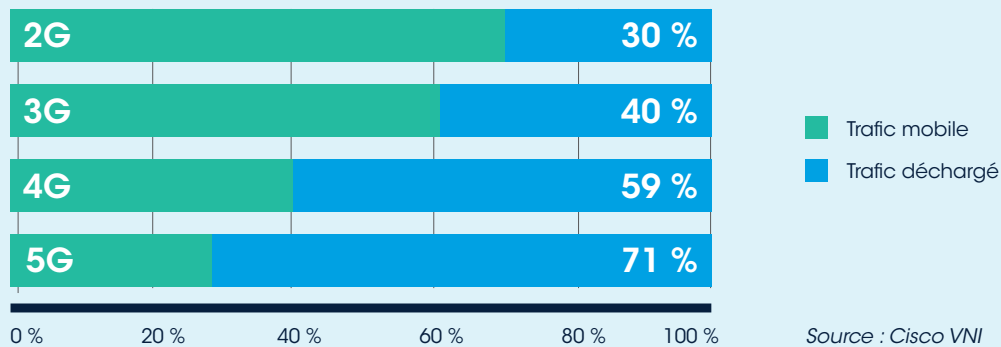
FIGURE 4 : TRAFIC IP MONDIAL, CÂBLÉ ET SANS FIL



* Le trafic sans fil comprend Wi-Fi et mobile

Source : Prévision de trafic IP mondial Cisco VNI, 2017-2022

FIGURE 5 : PLUS DE 70 % DU TRAFIC 5G SERA DÉLESTÉ VERS LE WI-FI



Source : Cisco VNI

RÉSILIENCE ET RÉCUPÉRATION DE LA PANDÉMIE

À la suite de la pandémie du COVID-19, les particuliers, les entreprises et les gouvernements comptent beaucoup sur le Wi-Fi pour rester en contact avec leurs collègues, les enseignants, les professionnels de santé, et les autres services vitaux. Dans de nombreux endroits, le Wi-Fi domestique a permis aux employés à distance de maintenir l'activité des entreprises et aux enfants de se connecter à leurs établissements d'enseignement, limitant ainsi les dommages économiques et sociétaux causés par la pandémie.

La durée moyenne passée sur le Wi-Fi a augmenté de deux heures et demie par jour pendant la crise, selon une enquête de Ericsson Consumer & Industry Lab⁷ sur 11 000 personnes dans 11 pays (Brésil, Chine, France, Allemagne, Inde, Italie, Corée du Sud, Espagne, Suède, Royaume-Uni, et États-Unis).

Une nouvelle génération de connectivité (basée sur la 5G et le Wi-Fi) stimulera l'innovation et la transformation alors que le monde essaie de se remettre de la crise, favorisant potentiellement une planète plus propre et plus saine. Les décideurs politiques reconnaissent la nécessité d'utiliser

⁷ Source : <https://www.ericsson.com/49da93/assets/local/mobility-report/documents/2020/june2020-ericsson-mobility-report.pdf>

d'avantage les technologies numériques. La stratégie Green Deal de l'UE, par exemple, appelle l'Europe à « exploiter le potentiel de la transformation numérique, qui est un élément clé pour atteindre les objectifs du Green Deal ».⁸

Un Wi-Fi de grande qualité est nécessaire pour permettre à l'UE de construire le Marché Numérique Unique en soutenant le développement de la Société Européenne du Gigaoctet, qui demande à toutes les écoles, à tous les centres de transport, et aux principaux prestataires de services publics, ainsi qu'aux entreprises fortement numériques, d'avoir accès à des connexions Internet avec des vitesses de téléchargement montant/descendant de 1 Gigaoctet par seconde (Gbps) d'ici 2025. Dans le même temps, la Commission européenne souhaite que les ménages ruraux et urbains, aient accès à des réseaux offrant une vitesse de téléchargement descendant d'au moins 100 Megaoctets par seconde (Mbps), qui peut être portée à 1 Gbps.

En Afrique, le Wi-Fi peut compléter le développement d'un E-Network panafricain – l'un des projets phares de l'Agenda de l'Union africaine 2063. L'Union africaine vise à doubler

la pénétration de l'ICT et sa contribution au PIB entre 2015 et 2023, grâce à une augmentation de 70 % de l'accessibilité au haut débit d'ici 2020. Elle demande que la diffusion numérique soit la norme et que chaque adulte/jeune ait accès à un téléphone portable.

Dans sa stratégie nationale en faveur de la large bande 2018-2023, le Kenya déclare qu'il prévoit de porter la connectivité du haut débit fixe à 100 % des institutions tertiaires et des installations sanitaires publiques d'ici 2020, et 50 % des écoles primaires d'ici 2022.

Au Moyen-Orient, la plupart des pays cherchent à offrir à leurs citoyens une connectivité haut débit avec une vitesse d'au moins 40 Mbps d'ici 2023. Dans les pays connaissant des troubles civils ou impliqués dans des guerres, le Wi-Fi doit jouer un rôle majeur dans le développement de leur infrastructure numérique une fois les conflits résolus.

⁸ The European Green Deal, COM(2019) 640 final https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0002.02/DOC_1&format=PDF

L'ÉVOLUTION DU WI-FI

Une nouvelle norme Wi-Fi, IEEE 802.11ax, également connue sous le nom de Wi-Fi 6, permet aux appareils compatibles de bénéficier de vitesses supérieures, d'une réactivité accrue, d'une capacité supérieure, de meilleures performances dans des environnements ayant de nombreux appareils connectés et d'une efficacité de

puissance accrue, ainsi que d'autres améliorations. De nouveaux appareils, notamment des routeurs Wi-Fi 6E, ont été annoncés. La Figure 6 montre comment le Wi-Fi 6E (802.11ax) peut supporter des vitesses allant jusqu'à 9,6 Gbps, en comparaison avec 1,3 Gbps pour le Wi-Fi 5 (802.11ac).

FIGURE 6 : LE WI-FI 6E (802.11AX) OFFRE UN CHANGEMENT RADICAL DES PERFORMANCES

PROTOCOLE	FRÉQUENCE	VITESSE MAXIMALE
Héritage 802.11	2,4 GHz	2 Mbps
802.11a	5 GHz	54 Mbps
802.11b	2,4 GHz	11 Mbps
802.11g	2,4 GHz	54 Mbps
802.11n	2,4 ou 5 GHz	600 Mbps
802.11ac	5 GHz	1,3 Gbps
802.11ax	2,4, 5 ou 6 GHz	9,6 Gbps

Source : Maravedis

Le Wi-Fi 6 commence à gagner du terrain sur le marché des entreprises. Par exemple, près d'un quart (24 %) des personnes interrogées dans une enquête des « responsables informatiques au Moyen-Orient » par Computer Weekly ont déclaré qu'elles prévoient d'utiliser le Wi-Fi 6 en 2020.

Offrant une grande capacité, une connectivité avec une faible latence, le Wi-Fi 6 est bien adapté pour soutenir le streaming vidéo HD, l'appel en Wi-Fi, les appareils domestiques intelligents, l'accès au hotspot, l'automatisation de services à l'échelle de la ville, les applications de réalité augmentée (RA) et de réalité virtuelle (RV), les appareils de surveillance médicale, les portables, et l'itinérance intégrée, ainsi que le délestage pour la 4G et la 5G.

En effet, la 5G et le Wi-Fi 6 pourraient fonctionner ensemble pour supporter un grand nombre d'applications de RA et de RV. Un smartphone 5G pourrait se connecter à un casque de RA ou de RV en utilisant le Wi-Fi 6, en donnant aux personnes accès à des applications immersives de divertissement, d'enseignement, de e-santé et industrielles, en améliorant la formation, accélérant la conception du produit, et en permettant de nouveaux modèles commerciaux. Dans les zones où les lignes fixes sont rares, les technologies IMT (4G/5G) peuvent fournir une couverture à large bande à haut débit, le Wi-Fi étant utilisé pour créer des hotspots et des réseaux personnels et privés.

LE WI-FI EST SOUVENT L'OPTION LA PLUS RENTABLE

La nouvelle norme Wi-Fi 6 et la 5G sont deux technologies d'infrastructure essentielles qui façonneront l'avenir numérique. Le choix de la technologie dépendra du cas d'utilisation spécifique et de considérations économiques. Le Wi-Fi est une technologie d'accès sans fil très rentable en raison de sa facilité d'installation et du contrôle de l'utilisateur sur le réseau.

Selon Intel, le coût de licence de la propriété intellectuelle nécessaire pour la 5G cellulaire seul est 3 fois celui d'un jeu de puces Wi-Fi, et le coût du modem cellulaire 5G complet est 50 fois celui d'un jeu de puces Wi-Fi.⁹ Le support pour une connexion cellulaire peut ajouter jusqu'à 130 dollars au prix de détail d'une tablette.¹⁰

Étant donné que les prestataires de service Wi-Fi n'ont pas besoin de participer à des enchères pour concéder le spectre en licence, la technologie est une forme très rentable de connectivité. De plus, grâce en partie à l'harmonisation du spectre, l'écosystème mondial du Wi-Fi bénéficie d'énormes économies d'échelle, permettant aux fabricants de produire des articles très rentables.

⁹ Source : Eric McLaughlin, Directeur Général du Groupe Solutions Sans Fil, Intel pendant le Congrès WBA à Francfort en septembre/octobre 2019.

¹⁰ Source : <https://www.apple.com/shop/buy-ipad/ipad-pro>

LE BESOIN DU SPECTRE SANS LICENCE

L'INSUFFISANCE DU SPECTRE EN EMEA

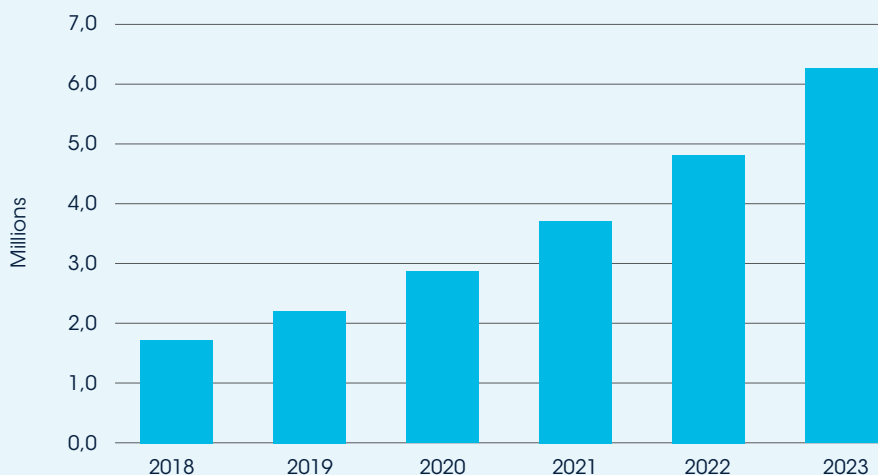
Si aucune mesure urgente n'est prise, on observera une insuffisance du spectre de bande moyenne sans licence qui aura un impact direct sur les particuliers et les entreprises en Europe, au Moyen-Orient et en Afrique (EMEA). La demande d'accès Internet augmente inexorablement dans toute la région.

En Afrique, par exemple, il y avait 294 millions d'utilisateurs Internet en 2019, contre 190 millions en 2015, selon l'UIT. Cette croissance devrait s'accroître à l'avenir, et d'ici 2023, le Moyen-Orient et l'Afrique compteront 611 millions d'utilisateurs Internet (35 % de la population régionale), contre 381 millions (24 % de la population régionale) en 2018, selon Cisco. En Arabie Saoudite, par exemple, il y aura près de 28 millions d'utilisateurs Internet (76 % de la population) d'ici 2023, contre 20 millions en 2018. En Afrique du Sud, le nombre total d'internautes (70 % de la population) approchera les 43 millions d'ici 2023, contre 28 millions en 2018.

En réponse, les opérateurs de télécommunications déploient des réseaux haut débit qui peuvent supporter un accès en gigaoctets, mais l'interface sans fil est un goulot d'étranglement dans l'expérience de l'utilisateur ; par conséquent, un spectre de bande moyenne supplémentaire et des canaux plus larges sont nécessaires pour soutenir un débit haut débit fiable.

Cisco prévoit que le nombre de hotspots Wi-Fi publics au Moyen-Orient et en Afrique va augmenter de 30 % par an entre 2018 et 2023. En Arabie Saoudite, par exemple, le nombre de hotspots Wi-Fi publics (notamment les homespots¹¹) devrait être multiplié par 76, passant de 29 300 en 2018 à 2,2 millions d'ici 2023. En Afrique du Sud, le nombre total de hotspots Wi-Fi publics (avec les homespots) devrait être multiplié par 3, passant de 310 500 en 2018 à un million d'ici 2023.

FIGURE 7 : HOTSPOTS WI-FI PUBLICS AU MOYEN-ORIENT ET EN AFRIQUE



Source : Préviction de trafic IP mondial Cisco VNI, 2017-2022

¹¹ Les homespots utilisent une deuxième SSID (identité sécurisée) pour permettre de créer un hotspot à partir des passerelles domestiques existantes.

Aujourd'hui, la présence de plusieurs réseaux Wi-Fi dans un même bâtiment (tel qu'un complexe d'appartements ou un hôtel) peut avoir un impact sur l'expérience de l'utilisateur car les occupants essaient tous d'accéder au même support. En 2018, 46 % des personnes dans les 27 pays de l'UE vivaient dans des appartements, selon la Commission européenne, alors que les appartements représentent près de 53 % de tous les foyers en Arabie Saoudite.¹²

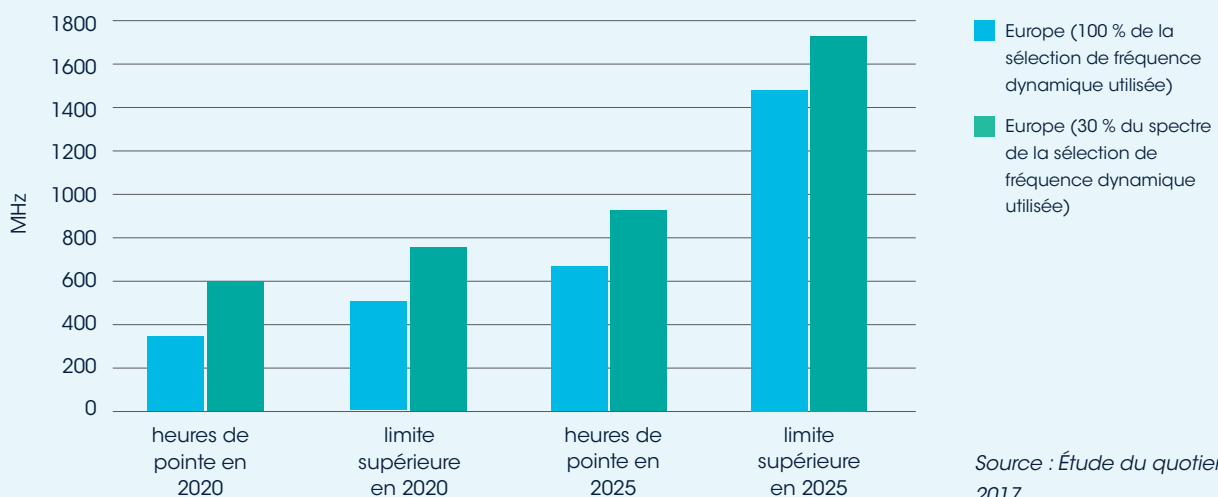
Dans le monde entier, la personne moyenne vit dans un foyer de 4,9 personnes, mais ce nombre est beaucoup plus élevé en Afrique sub-saharienne (6,9 personnes) et dans la région Moyen-Orient-Afrique du Nord (6,2 personnes). Lorsque plus d'un foyer partage un hotspot Wi-Fi, le réseau pourrait être encombré.

L'encombrement du réseau Wi-Fi devient un problème car l'accès au spectre de bande moyenne sans licence est rare : depuis la Conférence Mondiale de Radiocommunications en 2003 aucun nouveau spectre de bande moyenne n'a été mis à disposition pour le Wi-Fi malgré la croissance exponentielle du trafic de données. En l'état actuel des choses,

seul le spectre de bande moyenne de 455 MHz (5150-5350 MHz et 5470-5725 MHz) est disponible pour l'utilisation sans licence en Europe, au Moyen-Orient et en Afrique. En outre, il existe des restrictions sur l'utilisation de ce spectre afin de protéger d'autres services. De plus, comme le spectre sans licence dans la bande de 5 GHz est fragmenté, il n'offre pas de canaux suffisamment larges pour les applications et les services plus récents, comme le RA et la RV haute résolution.

Par conséquent, le Wi-Fi en Europe est confronté à une insuffisance du spectre de bande moyenne allant jusqu'à 1,6 GHz d'ici 2025, selon une étude de Quotient en 2017 (voir la Figure 8). Cette insuffisance du spectre empêchera les particuliers et les entreprises de la région de profiter pleinement de tous les avantages de la connectivité Internet de haute capacité abordable fournis par le Wi-Fi.

FIGURE 8 : L'INSUFFISANCE POTENTIELLE DU SPECTRE EN EUROPE



Dans de nombreux pays, notamment aux États-Unis et au Canada, 125 MHz supplémentaires sont disponibles dans la bande de 5 GHz (5725-5850 MHz). Ce spectre n'est généralement pas disponible en Europe (à l'exception du Royaume-Uni) en raison des problèmes de partage avec les titulaires (c.à.d. le radar) et les conditions techniques.

Les principaux opérateurs de télécommunications reconnaissent la nécessité de bénéficier de davantage de spectre sans licence. JR Wilson, Vice-président Tower Strategy &

Roaming chez AT&T et Président de la Wireless Broadband Alliance, par exemple, a noté : « Nombreux sont ceux qui pensent que si le Wi-Fi 6 doit atteindre son plein potentiel, il faut un spectre sans licence supplémentaire. Le Wi-Fi 6 permettra de nouveaux cas d'utilisation pour l'IoT industriel, les maisons intelligentes et le soutien aux déploiements de haute densité, pour n'en citer que quelques-uns, mais l'accès à des canaux plus larges est nécessaire pour soutenir ces nouveaux cas d'utilisation. »¹³

¹² Selon le rapport d'Al-Eqtisadiah, basé sur les données de l'Autorité générale des statistiques pour l'année en cours 2017.

¹³ Source : <https://wballiance.com/wp-content/uploads/2019/09/WBA-Annual-Industry-Report-2020.pdf>

De nombreux gouvernements reconnaissent également la nécessité d'équilibrer la quantité de spectre sous licence et sans licence disponible. Au Kenya, la stratégie nationale de large bande (2018-2023) prévoit une politique de spectre pour soutenir les attributions avec licence et sans licence et promouvoir la neutralité de la technologie.

LA BANDE DE 6 GHZ POURRAIT COMBLER CE MANQUE.

La bande de 6 GHz (5925-7125 MHz) est bien adaptée pour combler le manque de spectre de bande moyenne sans licence et améliorera fortement l'impact du Wi-Fi de future génération. L'exploitation de la bande de 6 GHz améliorera la connectivité en intérieur et permettra l'émergence d'une nouvelle génération d'applications et de services avancés basés sur la norme Wi-Fi 6. Elle prendra en charge les applications exigeantes du réseau personnel, comme le transfert de données entre un smartphone et un casque de RA ou de RV au profit des fournisseurs de divertissement (jeux, contenu), des applications industrielles, de l'e-Santé et d'autres services.

Avec l'accès à la bande de 6 GHz, le Wi-Fi est également prêt à jouer un rôle central dans l'automatisation des sites de fabrication et d'autres secteurs de l'industrie. En Corée du Sud, à Taïwan, aux États-Unis et dans d'autres centres de fabrication avancée les entreprises considèrent de plus en plus le Wi-Fi comme un moyen efficace et efficient de surveiller et de contrôler à distance les machines et autres actifs. Pour rester compétitives, les entreprises dans d'autres régions du monde sont prêtes à suivre le mouvement dès que la bande de 6 GHz sera disponible sans licence.

Comme la bande de 6 GHz a déjà une affectation mobile coprimaire¹⁴ dans les réglementations radio de l'UIT, aucune action internationale n'est nécessaire, ce qui signifie que les administrations peuvent ouvrir immédiatement la bande.

En Europe, au Moyen-Orient et en Afrique (Région 1 UIT), il devrait être possible d'ouvrir immédiatement la partie inférieure de la bande de 6 GHz (5925-6425 MHz), étant donné que des études techniques approfondies¹⁵ ont montré que les WAS/RLAN peuvent fonctionner dans cette bande sans impacter négativement les opérations des titulaires.

Les fournisseurs peuvent étendre facilement les radios 5 GHz pour couvrir la plage de 6 GHz ; les réseaux 6 GHz ont des caractéristiques de propagation similaires qui permettent de réutiliser les cartes et les mesures de couverture du réseau 5 GHz, et l'infrastructure de liaison existante.

Le spectre de bande moyenne supplémentaire de 6 GHz permettrait des canaux de 160 MHz et éventuellement de 320 MHz, pouvant supporter de nouveaux services formidables basés sur le Wi-Fi 6 et permettre à la 5G de délester les services exigeants, qui consommeraient autrement les ressources limitées du réseau cellulaire.

Les États-Unis ont récemment adopté une décision d'ouvrir 1 200 MHz de spectre (5925-7125 MHz) dans la bande de 6 GHz pour permettre d'utiliser des canaux plus larges et de répondre à la demande croissante de spectre sans licence. Ainsi, la FCC, le régulateur américain, a noté :¹⁶

- « Mettre à disposition l'ensemble de la bande pour ces opérations sans licence permet d'utiliser des bandes larges de spectre, notamment plusieurs canaux de 160 MHz ainsi que des canaux de 320 MHz, ce qui favorise une utilisation plus efficace et productive du spectre. »
- « Pour obtenir des capacités semblables à la 5G sans licence, des canaux de 160 MHz, ou éventuellement de 320 MHz avec le Wi-Fi 7, sont absolument nécessaires. Enfin, cette affectation offrira sept nouveaux canaux nécessaires, qui peuvent également être combinés avec les fréquences de 5 GHz déjà utilisées. Et cette affectation de services sans licence accélèrera, au lieu de concurrencer, l'effort américain de déploiement de services 5G sans fil avancés au niveau national. En résumé, la 5G arrivera plus rapidement et plus largement grâce à notre action dans ce cas. »

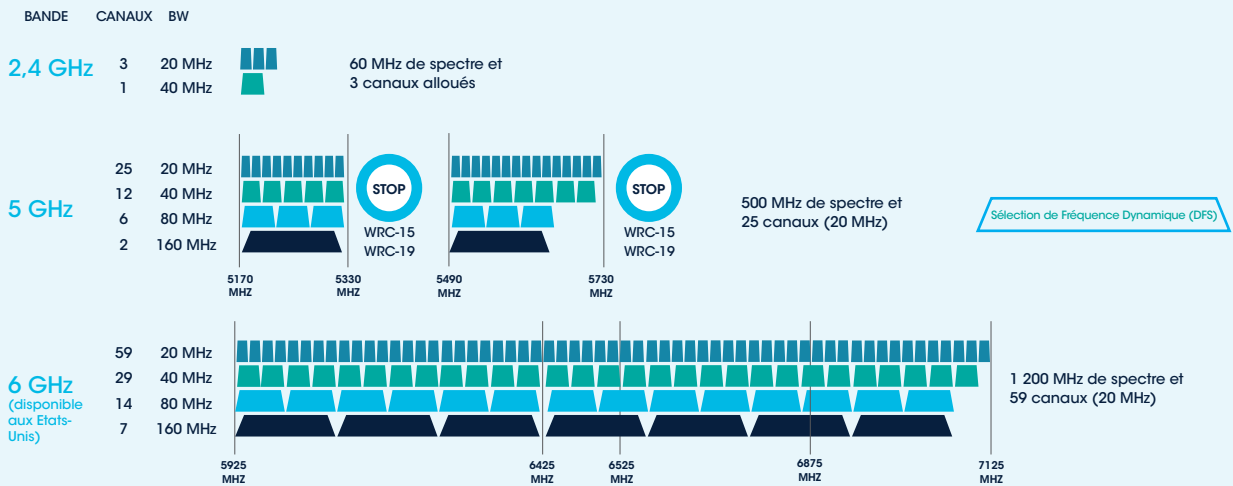
La Figure 9 montre la façon dont la bande de 6 GHz pourrait accueillir jusqu'à sept de ces canaux de 6 GHz contre seulement deux dans le spectre sans licence disponible dans la bande de 5 GHz.

¹⁴ Cela signifie qu'il peut être utilisé par IMT et d'autres services de connectivité sans fil.

¹⁵ Des études de la Conférence européenne des administrations des postes et télécommunications (CEPT) et aux États-Unis ont montré qu'il est très peu probable que les réseaux Wi-Fi/RLAN extérieurs LPI et VLP interfèrent avec les services radio fixes titulaires. Publié en mai 2019, le rapport ECC 302 a constaté qu'il serait possible pour le Wi-Fi LPI (200/250 mW EIRP-23/24 dBm) et le Wi-Fi VLP portable (25 mW EIRP-14dBm) de coexister avec les liaisons radio fixes dans la partie inférieure de la bande de 6 GHz avec un minimum d'interférences. Bien que cette étude ait examiné les interférences à long terme, le projet de l'ECC 316 a conclu que ces limites de puissance devraient également satisfaire le critère d'interférence à court terme (@140 secondes par an). Aux États-Unis, les règles de la FCC (publiées en avril 2020) permettent une puissance intérieure réduite pour l'utilisation sans licence sur l'ensemble de la bande de 6 GHz avec un EIRP maximum de 30 dBm. La FCC a déclaré : « Nous observons que les récepteurs de micro-ondes fixes seront protégés des interférences nocives des appareils intérieurs de faible puissance sans licence fonctionnant aux niveaux de puissance que nous autorisons. » La FCC consulte également sur une utilisation de très faible puissance, intérieure et extérieure, sur l'ensemble de la bande de 6 GHz.

¹⁶ Source : <https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-363490A1.pdf>

FIGURE 9 : LA BANDE DE 6 GHz PEUT ACCUEILLIR SEPT CANAUX DE 160 MHz



Source : Broadcom

JR Wilson, Vice-président Tower Strategy & Roaming chez AT&T et Président de la Wireless Broadband Alliance, s'est fait l'écho de ces sentiments : « Il est certain que si le Wi-Fi 6 à 6 GHz obtient plus de canaux larges de 160 MHz, cela permettra à beaucoup plus d'utilisateurs simultanés d'émettre et de recevoir des données à des vitesses très rapides. ... Dans le même temps, cela doit être équilibré avec les besoins des utilisateurs actuels de la bande de 6 GHz – services publics, sécurité publique, et liaison sans fil – qui utilisent tous actuellement la bande de 6 GHz pour les communications vitales par micro-ondes. »¹⁷

Des recherches économiques récentes¹⁸ aux États-Unis montrent comment le fait d'autoriser les appareils Wi-Fi dans toute la bande de 6 GHz (5925-7125 MHz) générerait une valeur économique importante en améliorant la connectivité, en étendant l'Internet des Objets, en stimulant la productivité et le développement d'applications et de services plus riches.

En juillet 2020, le régulateur britannique Ofcom a annoncé qu'il mettrait à disposition la partie inférieure de la bande de 6 GHz pour le Wi-Fi et d'autres technologies RLAN. Il a noté que les particuliers et les entreprises au Royaume-Uni utilisent de plus en plus le Wi-Fi pour leurs activités quotidiennes et que les nouvelles applications stimulent une demande de Wi-Fi plus rapide et plus fiable. D'autres pays, tel que Brésil, Corée du Sud, Taïwan, Singapour, Mexique, Japon, Canada et Australie, s'efforcent également de mettre à disposition tout ou partie de la bande de 6 GHz pour qu'elle soit utilisée

par le Wi-Fi.

Dans la région UIT 2, les pays représentant 85,7 % de la population d'Amérique du Nord et du Sud, et 90,6 % de son PIB, ont adopté des règles ou lancé des consultations pour déclarer la bande de 6 GHz ouverte à une utilisation sans licence.

Au Brésil, par exemple, le régulateur Anatel a déclaré que l'ensemble des 1200 MHz dans la bande de 6 GHz sera disponible pour une utilisation sans licence¹⁹. Comme aux États-Unis, le Brésil autorisera des points d'accès intérieurs à faible puissance pour fonctionner jusqu'à 5 dBm/MHz et 30 dBm pour un canal de 320 MHz. Anatel a également donné son feu vert pour les opérations portables à faible puissance dans l'ensemble de la bande à des niveaux de puissance allant jusqu'à 17 dBm dans un canal de 320 MHz, ouvrant la voie à une innovation et des améliorations supplémentaires des capacités du Wi-Fi.

Par exemple, la Corée du Sud a décidé d'ouvrir toute la bande de 6 GHz au Wi-Fi sur la base d'une utilisation en intérieur à faible puissance (limite de 250 mW) et les opérateurs de télécoms exploitent déjà le Wi-Fi 6 pour soulager la pression sur leurs réseaux 4G et 5G. Youngseok Oh, directeur principal de 5GX Labs dans le centre de R&D ICT de SK Telecom, a déclaré : « Nous prévoyons l'ouverture de la bande de 6 GHz pour renforcer l'impact et la prolifération du Wi-Fi 6 et permettre de nouveaux modèles commerciaux. Nous avons déployé le Wi-Fi 6 dans

¹⁷ Source : <https://wballiance.com/wp-content/uploads/2019/09/WBA-Annual-Industry-Report-2020.pdf>

¹⁸ Par Telecom Advisory Services : <http://wififorward.org/wp-content/uploads/2020/04/5.9-6.0-FINAL-for-distribution.pdf>

¹⁹ <https://www.gov.br/anatel/pt-br/assuntos/noticias/anatel-aprova-requisitos-tecnicos-para-wi-fi-6e>

des endroits difficiles, tels que : COEX Mall Sajik Stadium à Busan, et le U-Square à Gwangju. COEX, plus grand centre commercial de Corée du Sud, compte environ 250 000 visiteurs par jour les week-ends, et nous avons connu un débit de pointe de 800 Mbps et une latence de 5 ms. »

La Corée du Sud considère également l'ouverture de la bande de 6 GHz pour l'utilisation en puissance standard en intérieur et en extérieur, en employant des technologies et processus de commande automatique de fréquence (CAF) afin d'empêcher les interférences. D'autres pays dans la région UIT 3, dont l'Inde, l'Australie, le Japon, Taïwan et la Thaïlande, rassemblent des données techniques sur lesquelles ils pourront appuyer leur décision.

Dans la région UIT 1, la Jordanie consulte sur l'ouverture de l'ensemble de la bande de 6 GHz pour une utilisation sans licence. Les Émirats Arabes Unis ont déjà ouvert la partie inférieure de la bande de 6 GHz pour l'utilisation sans licence, suite à une consultation nationale, tandis que la CITC du Royaume d'Arabie Saoudite a proposé l'ouverture de l'ensemble de la bande de 6 GHz sur une base technologiquement neutre à des technologies sans licence. L'Union africaine des télécommunications (UAT) a également travaillé activement sur la question de l'utilisation sans licence de la bande de 6 GHz.

LES ARGUMENTS EN FAVEUR DE L'HARMONISATION MONDIALE

Comme les gouvernements mettent à disposition la bande de 6 GHz sans licence, les fournisseurs pourront fournir les mêmes équipements sur plusieurs marchés. En conséquence, les utilisateurs du Wi-Fi bénéficieraient de plus grandes économies d'échelle, de prix plus bas et d'une base de fournisseurs plus diversifiée.

Les premiers produits Wi-Fi 6E, qui peuvent utiliser la bande de 6 GHz, sont en cours de déploiement. La société de recherche IDC a prévu que plus de 316 millions d'appareils Wi-Fi 6E entreront sur le marché en 2021, et les livraisons augmenteront rapidement au cours des trois prochaines années (voir la Figure 11). Phil Solis, directeur de la recherche pour IDC, a déclaré : « Nous nous attendons à ce que le Wi-Fi 6E prenne de l'emploi et soit rapidement adopté en 2021 avec davantage de puces ciblant les smartphones, PC, TV, et même les appareils de RV phares. »

Si les fournisseurs d'équipements peuvent distribuer les mêmes produits Wi-Fi 6E dans le monde entier, ils pourront obtenir des économies d'échelle et les utilisateurs finaux bénéficieront de prix plus bas et d'un plus grand choix.

FIGURE 10 : PROGRÈS VERS L'ACCÈS SANS LICENCE À LA BANDE 6 GHz - RÉGION 1

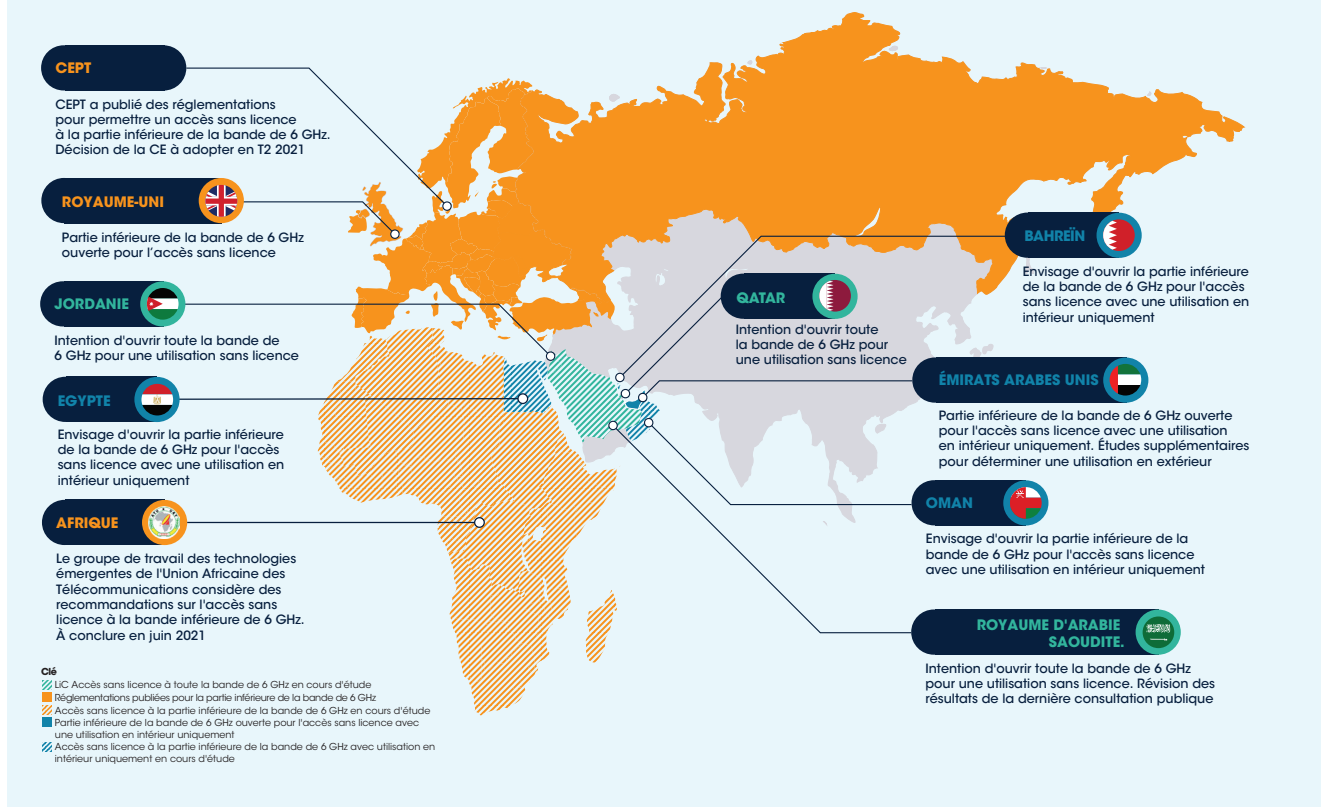
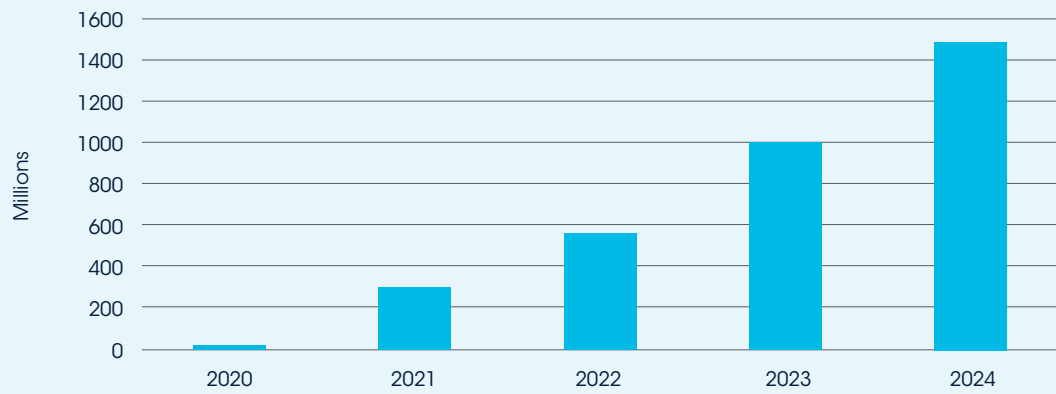


FIGURE 11 : LES EXPÉDITIONS DE PRODUITS WI-FI 6E AUGMENTERONT RAPIDEMENT PENDANT LES CINQ PROCHAINES ANNÉES



Source : IDC

LA VOIE À SUIVRE

Les gouvernements doivent agir maintenant pour mettre à disposition autant du spectre dans la bande de 6 GHz (5925-7125 MHz) que possible sur une base technologique neutre, sans licence. L'utilisation étendue du spectre de bande moyenne sans licence dans le monde entier a montré les bénéfices potentiels pour les consommateurs et les économies.

PROCHAINES ÉTAPES EN EUROPE

Sur la base d'un mandat de la Commission européenne, les régulateurs et les experts industriels européens ont travaillé méticuleusement au cours des trois ans passés pour développer les conditions techniques harmonisées pour ouvrir la partie inférieure de la bande de 6 GHz de telle sorte que les technologies sans licence puissent coexister avec les utilisateurs titulaires, notamment les réseaux ferrés urbains, les satellites, et les liaisons fixes.

Les travaux réglementaires réalisés jusqu'à ce jour ont démontré que le Wi-Fi, avec des garanties, peut partager la partie inférieure de la bande de 6 GHz sans causer d'interférences nuisibles aux utilisateurs titulaires. Les précautions comprennent la limitation des niveaux de puissance et la restriction de l'utilisation des points d'accès de faible puissance à la seule utilisation en intérieur.

Pour permettre à l'UE de bénéficier de ce spectre dès que possible, la décision finale de la CE (basée sur le Rapport 75 CEPT) doit permettre une approche totalement harmonisée qui n'impose pas de restrictions inutiles, disproportionnées ou inefficaces pour le spectre. La mise en œuvre de toute proposition visant à surprotéger les utilisateurs titulaires dans les différents États membres réduirait l'efficacité du spectre et saperait le marché unique de l'UE en introduisant des exigences propres à chaque pays. Cela entraverait la libre circulation des marchandises et retarderait, voire empêcherait, tous les particuliers et toutes les entreprises européens profiter pleinement et sur un pied d'égalité des avantages d'une expérience améliorée du Wi-Fi.

Les gouvernements européens doivent maintenant travailler avec la Commission européenne à la traduction des conditions techniques en une décision européenne harmonisée, qui devrait être suivie d'une application rapide au niveau national.

L'ETSI a entamé le processus de normalisation pour garantir que la norme EN 303 687 soit disponible pour compléter le mandat de 6 GHz de la CE et les réglementations EU/CEPT associées permettant d'accéder à la bande 5925-6425 MHz.

PROCHAINES ÉTAPES EN AFRIQUE ET AU MOYEN-ORIENT

Les pays d'Afrique et du Moyen-Orient peuvent exploiter immédiatement la partie inférieure de la bande de 6 GHz pour améliorer la disponibilité et les performances des technologies sans licence en raison de l'affectation mobile existante dans les réglementations radio de l'UIT. Par conséquent, les administrations de la région devraient envisager d'engager des consultations nationales sur l'accès sans licence à la partie inférieure de la bande de 6 GHz.

Les travaux préparatoires menés en Europe pourraient servir de modèle pour les administrations en Afrique et au Moyen-Orient – si les réglementations sont cohérentes dans la Région 1 de l'UIT, les fournisseurs d'appareils pourront maximiser les économies d'échelle et réduire le coût des équipements pour les utilisateurs finaux.

APPORTER LE HAUT DÉBIT AUX COMMUNAUTÉS MAL DESSERVIES

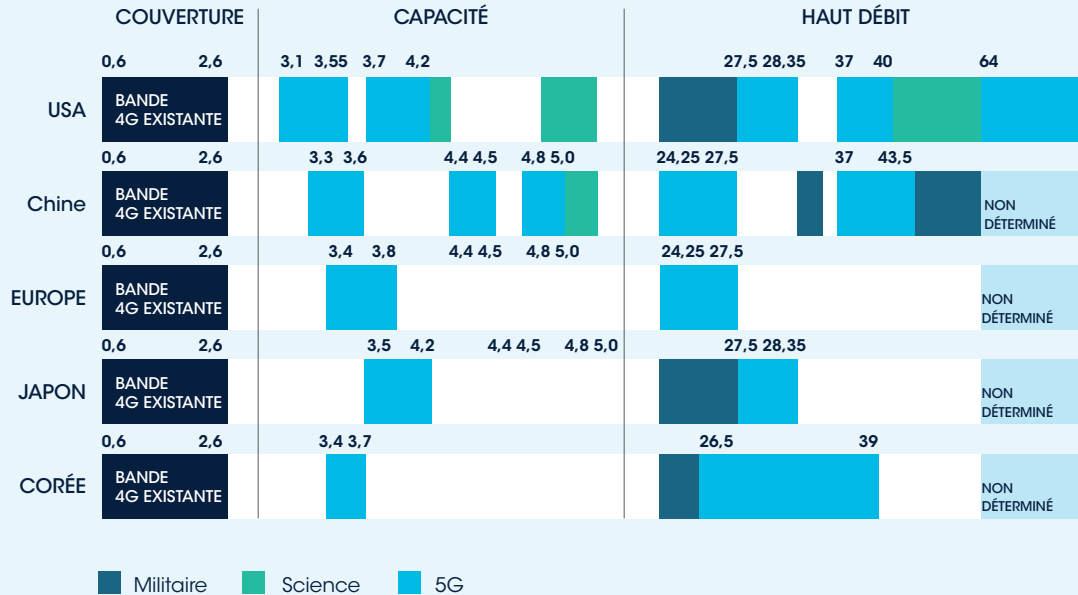
Alors que les gens se déplacent moins et travaillent davantage depuis la maison en réponse à la pandémie du COVID-19, les opérateurs télécoms observent une demande accrue de l'accès fixe sans fil. Dans les zones dépourvues de lignes fixes, le déploiement de services fixes sans fil dans le spectre basse fréquence est la façon la plus rentable d'amener le haut débit au domicile et sur le lieu de travail.

Les bandes de 1800 MHz et de 2600 MHz du spectre sont bien adaptées pour fournir un accès fixe sans fil par la 4G, alors que la bande de 3400-3800 MHz internationale harmonisée peut offrir une capacité pour un accès fixe sans fil par la 5G. En effet, l'utilisation de ce spectre peut permettre aux opérateurs d'obtenir un bon équilibre entre couverture et capacité.

Dans un document sur le spectre de la 5G publié en mars 2020, le groupe de l'industrie mobile GSMA a noté : « La majorité des réseaux commerciaux 5G comptent sur le spectre dans la plage 3,3-3,8 GHz. Les autres bandes qui peuvent être attribuées à, ou réaffectées par, les opérateurs pour la 5G comprennent 1800 MHz, 2,3 GHz et 2,6 GHz. » Le GSMA a également noté que les bandes basse fréquence, telles que les bandes 700 MHz, 800 MHz et 900 MHz, seront nécessaires pour utiliser de manière rentable les technologies IMT pour étendre la couverture haut débit dans les zones rurales.

En tant que spectre relativement haute fréquence, la bande de 6 GHz ne présente pas les bonnes caractéristiques de propagation pour supporter une couverture sur une grande étendue (voir la Figure 12). Il existe également un risque important que les services sur une zone étendue interfèrent avec les utilisateurs existants de ce spectre, tels que les satellites et les liaisons fixes.

FIGURE 12 : LES BANDES DE SPECTRE EN DESSOUS DE 2,6 GHZ SONT MIEUX ADAPTÉES POUR ÉTENDRE LA COUVERTURE DU HAUT DÉBIT



Source : <https://medium.com/@miccowang/5g-when-will-we-see-it-7c436a4ad86c>

PRÉPARATION DE LA CMR-23

Pour exploiter le plein potentiel de la bande supérieure de 6 GHz (6425-7125 MHz), les administrations doivent conserver autant de flexibilité que possible et cette flexibilité serait réduite si la prochaine Conférence Mondiale de Radiocommunications (CMR-23) identifiait la bande supérieure de 6 GHz (6425-7125 MHz) pour l'IMT.

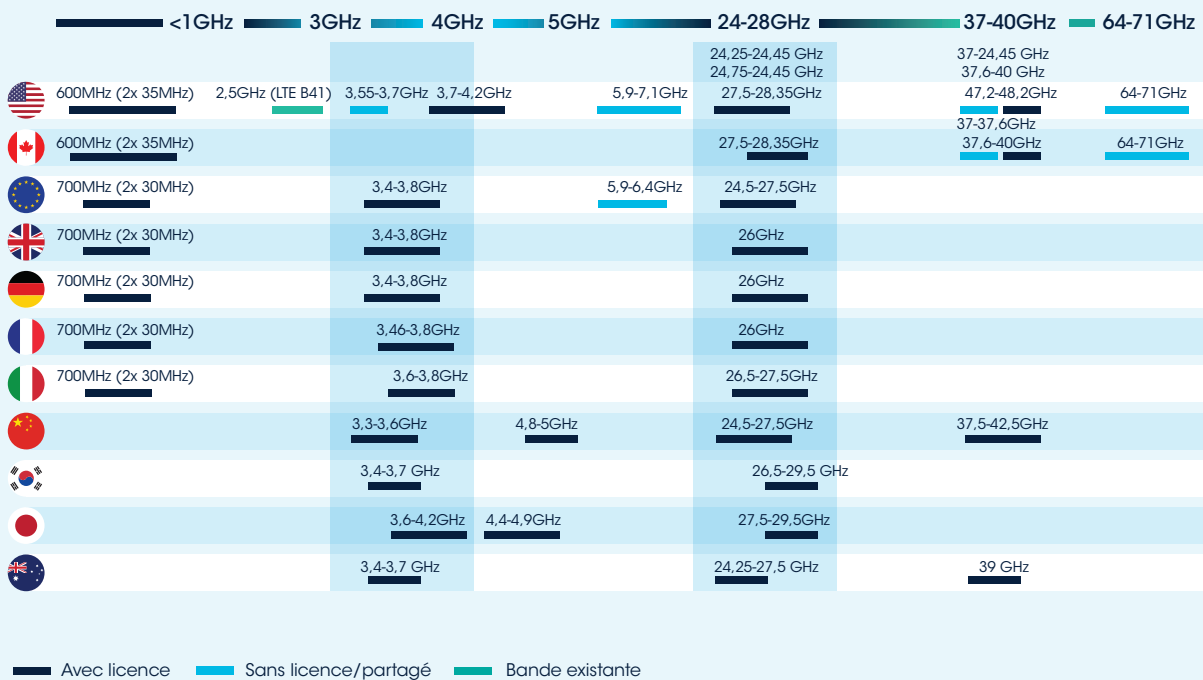
Comme les réglementations radio de l'UIT prévoient déjà une affectation mobile dans la bande supérieure de 6 GHz, les administrations nationales peuvent permettre aux services IMT d'utiliser ce spectre sur le territoire souverain s'ils en font le choix.

Cela dit, les administrations doivent savoir que si les réseaux IMT sont déployés dans la bande supérieure de 6 GHz dans la Région 1 ITU, ils risquent de perturber les liaisons fixes et

fixes par satellites qui fonctionnent actuellement dans cette bande en raison de la forte puissance requise des IMT pour la couverture cellulaire. Les études dans l'ITU-R n'ont pas encore commencé et les administrations doivent rester ouvertes d'esprit quand elles entreprennent des études sur la coexistence et le partage fondées sur des caractéristiques techniques justifiables et des caractéristiques de propagation réalistes et convenues.

Dans tous les cas, un spectre inférieur à 10 GHz a déjà été identifié pour les IMT (voir la Figure 13) qui pourrait et devrait être exploité pour améliorer la couverture avant d'identifier spécifiquement plus de spectre pour les IMT.

FIGURE 13 : APERÇU GLOBAL DU SPECTRE DE LA 5G



Source : https://cdn.everythingrf.com/live/5G%20bands%20snapshot_636543792416696911.PNG

Les WRC successives ont identifié des bandes de fréquence spécifiques pour le déploiement des systèmes IMT. Dans l'UE, CEPT a déjà rendu toutes les bandes moyennes d'IMT technologiquement neutres, revoyant les conditions pour permettre d'utiliser les bandes pour la 5G. L'exception concerne la bande 2300-2400 MHz, mais le travail requis pour rendre ce spectre disponible pour la 5G devrait être achevé l'an prochain. Au total, environ 2 GHz de spectre radio sont maintenant disponibles pour la 5G au sein de l'UE.²⁰

En outre, la plupart des pays de la région EMEA envisagent de mettre à disposition les bandes 3300-3400 MHz, 3800-4200 MHz et 4800-4990 MHz pour une utilisation avec le spectre sous licence. Bien que tous les pays ne puissent pas mettre toutes ces bandes à disposition en raison de leur utilisation existante, il s'agit d'une ressource potentielle importante pour le spectre de bande moyenne sous licence à moyen terme pour de nombreux pays de la zone EMEA.

Les pays africains qui utilisent la bande 3700-4200 MHz pour les services satellites fixes peuvent toujours utiliser la bande 3300-3700 MHz pour la 5G. Au fil du temps, de nombreux services satellites fixes doivent passer à des fréquences supérieures (bandes de 12 GHz, 28 GHz et 40 GHz) avec une capacité beaucoup plus grande, libérant plus de spectre de bande moyenne pour la 5G.

Dans l'idéal, les parties inférieures et supérieures de la bande de 6 GHz seront disponibles pour toutes les technologies sans licence, ce qui offrirait aux opérateurs mobiles une plus grande capacité de délestage pour la 5G.

En résumé, maintenir le statut quo réglementaire international dans la bande supérieure de 6 GHz permettrait de l'utiliser avec la technologie sans fil la plus appropriée au cas d'utilisation. L'ensemble de la bande de 6 GHz pourrait ainsi être exploitée par de nouveaux services innovants qui profiteront tant aux particuliers qu'aux entreprises.

²⁰ Source : The Digital Economy and Society Index (DESI)[1] [11]



Ce rapport est rédigé et publié par Policy Impact Partners Ltd., en collaboration avec Dynamic Spectrum Alliance, pour le compte de la Coalition 6 GHz, qui est soutenue par plusieurs entreprises. Nous remercions les représentants de ces entreprises et nos collègues pour leurs apports précieux.

Pour en savoir plus, veuillez contacter info@policyimpactpartners.com

www.policyimpactpartners.com
www.dynamicspectrumalliance.org