



10900-A Stonelake Boulevard, Suite 195 • Austin, Texas 78759 États-Unis  
Téléphone : +1-512-498-9434 (WIFI) • Fax : +1-512-498-9435  
[www.wi-fi.org](http://www.wi-fi.org)

23 septembre 2022

VIA DEPOT ELECTRONIQUE  
[CPfrequencesmobiles@arcep.fr](mailto:CPfrequencesmobiles@arcep.fr)

Re : « Réponse à la consultation publique « Préparer l'avenir des réseaux mobiles »

Chers collègues,

Wi-Fi Alliance félicite L'Autorité de Régulation des Communications Électroniques et des Postes (ARCEP) pour ses travaux en cours dans le domaine de la gestion du spectre. Les réponses à la Consultation publique sur la préparation de l'avenir des réseaux mobiles (« *Consultation* ») aideront l'ARCEP à faire progresser le développement numérique régional, à favoriser l'investissement, l'innovation et la compétitivité dans le secteur des télécommunications en France tout en gérant le spectre pour un bénéfice public maximal.

Wi-Fi Alliance est une association industrielle mondiale à but non lucratif regroupant plus de 850 entreprises de premier plan dans des dizaines de pays se consacrant à la mise en place d'une interopérabilité transparente. Grâce au développement technologique, à la création de marchés et aux programmes réglementaires, Wi-Fi Alliance a permis l'adoption généralisée du Wi-Fi dans le monde entier, certifiant des milliers de produits Wi-Fi chaque année. Wi-Fi Alliance se réjouit de pouvoir répondre aux questions de la Consultation énumérées ci-dessous.

### Réponses de Wi-Fi Alliance aux questions sélectionnées

***Question 2. Quels sont les développements les plus significatifs apportés par Wi-Fi 7 ? Quel est le calendrier pour que ces développements soient disponibles sur les réseaux et les appareils ? Le cas échéant, quelles nouvelles exigences de fréquence ces développements généreront-ils ?***

Cette Consultation intervient à un moment charnière dans le développement de l'écosystème Wi-Fi. L'année dernière, Wi-Fi Alliance a lancé la nouvelle marque [Wi-Fi 6E](#) pour distinguer les appareils Wi-Fi 6 de dernière génération capables de fonctionner à 6 GHz. Wi-Fi 6E apporte un nom industriel commun aux utilisateurs Wi-Fi pour identifier les appareils qui offrent les fonctionnalités et les capacités du Wi-Fi 6, y compris des performances plus élevées, une latence plus faible et des débits de données plus rapides, étendus à la bande de fréquences de 5 925 à 7 125 MHz (« bande 6 GHz »). Les appareils Wi-Fi 6E deviennent rapidement disponibles, suite aux approbations réglementaires dans plusieurs [pays](#). Alors que le paysage réglementaire des 6 GHz évolue, les entreprises membres de Wi-Fi Alliance continuent d'étendre encore davantage l'écosystème Wi-Fi 6E. Les déploiements initiaux dans la bande comprennent les points d'accès grand public Wi-Fi 6E, les smartphones, les ordinateurs et les télévisions, suivis par les points d'accès de niveau de l'entreprise. Les environnements industriels devraient également connaître une forte adoption du

Wi-Fi 6E pour fournir des applications, y compris l'analyse des machines, la maintenance à distance et la formation virtuelle des employés (voir les [Tendances Wi-Fi 2022 de Wi-Fi Alliance](#)). Le Wi-Fi 6E utilise les sous-bandes inférieures de 6 GHz (c.-à-d., 5 945 à 6 425 MHz) et supérieures de 6 GHz (c.-à-d., 6 425 à 7 125 MHz) pour prendre en charge les cas d'utilisation d'expériences immersives très attendues (par ex., VR/AR/XR, IdO industriel, automobile, téléprésence, vidéo 3D et autres applications). La liste des [produits certifiés Wi-Fi 6E](#) est déjà en pleine croissance. En 2021, plus de 300 millions d'appareils Wi-Fi 6E sont entrés sur le marché et plus de 350 millions d'appareils sont attendus en 2022. L'harmonisation réglementaire dans la bande 6 GHz créera des économies d'envergure et d'échelle et produira un marché d'équipement robuste, au bénéfice des entreprises françaises, des consommateurs et de l'économie française.

Le Wi-Fi poursuit son rythme d'innovation rapide avec des travaux en cours au sein de Wi-Fi Alliance pour définir la nouvelle génération de Wi-Fi (c.-à-d. [Wi-Fi 7](#)).<sup>1/</sup> Wi-Fi 7 est destiné à fournir une qualité de service (QoS) sans précédent à des débits de données plus élevés et à des latences plus faibles nécessaires pour un ensemble croissant d'applications et de cas d'utilisation exigeants tels que VR/AR/XR, IdO industriel, automobile, téléprésence et 3-D immersif. Basé sur la norme [IEEE 802.11be](#), Wi-Fi 7 prendra en charge des largeurs de bande de canaux allant jusqu'à 320 MHz, le fonctionnement multilien, la modulation en quadrature du cercle (4096-QAM), l'amélioration de la consommation d'énergie avec le Target Wake Time, ainsi que d'autres fonctionnalités. À cet égard, Wi-Fi Alliance demande à l'ARCEP de noter que les performances optimales du Wi-Fi 7 dépendront de l'accès à plusieurs canaux plus larges (par ex. 320 MHz) dans la bande 6 GHz. Sans accès Wi-Fi à la bande 6 425-7 125 MHz, les consommateurs français et les entreprises françaises ne pourront pas profiter pleinement des avantages de Wi-Fi 6E, Wi-Fi 7 et des futures générations de technologies Wi-Fi.

***Question 3. Identifiez-vous d'autres évolutions des technologies mobiles pour des usages spécifiques, qui pourraient susciter des besoins nouveaux en fréquences, par exemple les communications entre terminaux ou le broadcast/multicast ? Si oui, lesquelles et pour quels usages ?***

Des dizaines de millions de citoyens français comptent sur le Wi-Fi pour connecter des milliards d'appareils chaque jour, et des études montrent que cela augmente rapidement.<sup>2/</sup> En fait, les appareils Wi-Fi sont désormais le principal moyen par lequel les Européens se connectent à Internet.<sup>3/</sup> Ce rôle central ne fera que s'accroître, car l'avenir de la connectivité sans fil est fait d'un trafic de données plus important, de plus d'appareils, de plus de services et d'applications et d'une latence beaucoup plus faible. Ces exigences ne peuvent pas être entièrement satisfaites par les réseaux étendus (par ex., 5G). Au lieu de cela, les réseaux à courte portée (par ex., le Wi-Fi), combinés à la large bande vers les foyers et les bâtiments, sont indispensables pour atteindre les objectifs de connectivité de la France. Avec l'objectif d'une connectivité 100 % fibre optique à domicile d'ici 2025, la France ouvre la voie en matière d'infrastructure haut débit ; cependant, pour obtenir des avantages maximums, les déploiements de fibre optique doivent être combinés

---

<sup>1/</sup> Voir Wi-Fi 7 : [https://www.wi-fi.org/who-we-are/current-work-areas#Wi-Fi %207](https://www.wi-fi.org/who-we-are/current-work-areas#Wi-Fi%207)

<sup>2/</sup> Voir *Wi-Fi Celebrates 20 Years with More Than 20 Billion Anticipated Device Shipments over the Next Six Years*, ABI Research (Jun. 13, 2019) disponible à l'adresse suivante : <https://www.abiresearch.com/press/wi-fi-celebrates-20-years-more-20-billion-anticipated-device-shipments-over-next-six-years/>

<sup>3/</sup> Voir CISCO, *Annual Internet Report Highlights Tool*, [http://www.cisco.com/c/m/en\\_us/solutions/service-provider/vni-forecast-highlights.html](http://www.cisco.com/c/m/en_us/solutions/service-provider/vni-forecast-highlights.html) (sélectionnez « Rest of Western Europe » dans le menu déroulant « Western Europe » et sélectionnez « Devices/Connections and Applications » (« CISCO VNI »), puis cochez « Devices/Connection and Applications »). Selon VNI, en Europe occidentale, il y aura 2,8 milliards d'appareils connectés filaires/Wi-Fi d'ici 2023, contre 1,6 milliard en 2018 (TCAC de 11,1 %).

avec des capacités Wi-Fi. Le rôle du Wi-Fi est reconnu de manière appropriée dans la [Boussole numérique 2030 de la Commission européenne : la voie européenne pour la décennie numérique](#), qui souligne que la connectivité Gigabit dans la transition numérique européenne nécessite une fonctionnalité Wi-Fi. Qui plus est, la connectivité Wi-Fi génère des milliards d'euros de valeur économique pour les consommateurs français et les entreprises françaises. En effet, une étude récente de Telecom Advisory Services a révélé que le Wi-Fi a généré plus de 52 milliards d'euros par an pour l'économie française en 2021, un chiffre qui devrait atteindre 86 milliards d'euros d'ici 2025.<sup>4/</sup>

Un certain nombre de cas d'utilisation Wi-Fi 6E et Wi-Fi 7 ciblés tels que la réalité augmentée (RA) et la réalité virtuelle (RV) sont optimisés ou naturellement activés dans les communications client à client (C2C) ou le mode de fonctionnement de diffusion/multidiffusion. Dans de nombreux espaces extérieurs et intérieurs, tels que les tournois sportifs et les divertissements, les événements sont diffusés via des plateformes de streaming en haute définition, avec des détails enrichis, nécessitant une capacité réseau élevée. Ces déploiements peuvent être mis à l'échelle efficacement avec plusieurs canaux de 320 MHz.

Wi-Fi Alliance demande respectueusement à l'ARCEP de noter que la bande de fréquence 6 425-7 125 MHz (« bande supérieure de 6 GHz ») est particulièrement adaptée pour fournir ces avantages de connectivité aux consommateurs français et aux entreprises français. La bande supérieure de 6 GHz a déjà été mise à disposition dans plusieurs pays (représentant plus de 31 % du PIB mondial) sur une base exemptée de licence pour le Wi-Fi, et une gamme d'équipements à faible coût et à faible consommation, capables de vitesses de données élevées, est de plus en plus disponible en conséquence. Ces équipements prennent en charge une grande variété d'utilisations, atteignant les objectifs de la politique de communication de la France et de l'UE sans perturber les opérations historiques importantes dans la bande 6 425-7 125 MHz.

***Question 5. En quoi ces changements d'architecture appellent, le cas échéant, un changement dans la gestion de l'accès aux ressources fréquentielles (identité des titulaires d'autorisations de fréquences, quantités attribuées ...) ?***

Wi-Fi Alliance soutient avec enthousiasme le [plan de reprise et de résilience de la France](#) qui décrit les mesures clés pour la reprise après la pandémie et la pérennisation de l'infrastructure de télécommunications de la France. Depuis le début de la crise de la COVID-19, la demande de connectivité haut débit a augmenté, certains opérateurs connaissant une augmentation du trafic Internet de 60 % par rapport à avant la crise.<sup>5/</sup> Notamment, la majeure partie de ce trafic est fournie via le Wi-Fi. La pandémie de COVID-19 a entraîné une augmentation spectaculaire des communications sans fil, et par conséquent du trafic de données sur le Wi-Fi des ménages et des entreprises. À la lumière de cela, Wi-Fi Alliance demande respectueusement à l'ARCEP de noter le rôle de la technologie Wi-Fi dans la fourniture de la résilience numérique et l'atténuation des effets de la pandémie de plusieurs manières, notamment en fournissant :

- Connectivité à large bande pour les communautés mal desservies et défavorisées : le Wi-Fi prend en charge l'accès à la connectivité pour les consommateurs qui ne peuvent pas se permettre de bénéficier d'un service à large bande. Les déploiements étendus du Wi-Fi par les municipalités, les

---

<sup>4/</sup> *Discover Wi-Fi: Value of Wi-Fi*, WI-FI ALLIANCE, <https://www.wi-fi.org/discover-wi-fi/value-of-wi-fi> (dernière visite le 22 février 2021).

<sup>5/</sup> Voir, *Keeping the Internet up and running in time of crisis*, OECD Policy Responses to COVID-19 disponible sur <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/keeping-the-internet-up-and-running-in-times-of-crisis-4017c4c9/>

écoles, les bibliothèques et autres lieux publics servent de principal moyen de communication pour de nombreuses communautés à travers la France.<sup>6/</sup>

- Connectivité accrue : le Wi-Fi prend en charge l'accès simultané à plusieurs appareils pour l'apprentissage à distance, le télétravail, la télémedecine et la distribution d'informations dans les résidences. Avec l'augmentation du trafic de données Wi-Fi et du nombre d'appareils d'une année sur l'autre, la résilience de l'infrastructure de télécommunications française dépend de la fonctionnalité Wi-Fi.
- Avantages économiques : Le Wi-Fi fait partie intégrante de la réduction des coûts des services haut débit sans fil. De la 2G à la 3G, de la 3G à la 4G et passant maintenant à la 5G, la dépendance des réseaux cellulaires à l'égard du déchargement Wi-Fi continue d'augmenter.
- Connectivité d'entreprise : Les entreprises de toutes tailles dépendent du Wi-Fi pour fournir et optimiser à la fois les opérations en contact direct avec les clients et en interne. Le Wi-Fi joue un rôle essentiel dans l'automatisation, l'IdO, la virtualisation des processus métier et d'autres applications industrielles.

Mais ces avantages ne peuvent être réalisés en l'absence d'un accès Wi-Fi à une capacité spectrale adéquate. L'accès à moins de la totalité de la bande des 6 GHz (c'est-à-dire les bandes des 6 GHz inférieures et supérieures) réduirait considérablement les performances du Wi-Fi en termes de latence, de déterminisme et de débit de données. La bande 5 945-6 425 MHz (c.-à-d. 480 MHz) n'offre pas une bande passante de spectre suffisante pour prendre en charge la connectivité Wi-Fi future et les cas d'utilisation innovants. Et, surtout, il n'existe pas de bandes de fréquences alternatives qui pourraient répondre aux besoins croissants du spectre Wi-Fi à l'avenir.

#### **Question 8. Quels autres usages et fonctionnalités attendus identifiez-vous ?**

Selon une étude de Deloitte, Wi-Fi 6 est un « multiplicateur de force transformateur pour d'autres technologies innovantes, notamment l'IdO, le cloud et l'informatique de périphérie ».<sup>7/</sup> Parmi ces cas d'utilisation importants, citons les soins de santé,<sup>8/</sup> la localisation, la connectivité avancée, l'automobile,<sup>9/</sup> la diffusion sans fil et la réalité augmentée et virtuelle (« RA/RV »), avec de nombreuses applications encore à définir.

**Soins de santé.** Les appareils Wi-Fi sont déjà largement déployés pour les réseaux traditionnels dans le secteur de la santé et sont encore plus demandés aujourd'hui pour répondre aux applications liées à la COVID. Le Wi-Fi améliore la flexibilité et l'efficacité des services cliniques dans les environnements de soins de santé, et l'industrie est prête pour une croissance de 15 % au cours des cinq prochaines années dans les expéditions d'appareils de soins de santé liés à l'IdO.<sup>10/</sup> Parmi les principaux domaines de croissance pris en charge par le Wi-Fi figurent l'analyse des données de santé, l'intelligence artificielle, les appareils portables et la santé mobile. Le terrain est prêt pour une nouvelle ère de soins de santé connectés, à la fois dans et en

---

<sup>6/</sup> Voir, Free Wi-Fi for Europeans disponible sur <https://wifi4eu.ec.europa.eu/#/home>

<sup>7/</sup> ENTERPRISES BUILDING THEIR FUTURE WITH 5G AND WI-FI 6, DELOITTE INSIGHTS (2020)  
[https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/6664\\_Next-gen-wireless/DI\\_Enterprises-building-their-future.pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/6664_Next-gen-wireless/DI_Enterprises-building-their-future.pdf)  
(« Rapport Deloitte »).

<sup>8/</sup> Rapport Deloitte à 4, 14.

<sup>9/</sup> Rapport Deloitte à 20.

<sup>10/</sup> *Discover Wi-Fi: Healthcare*, WI-FI ALLIANCE, <https://www.wi-fi.org/discover-wi-fi/healthcare> (dernière visite le 17 juin 2020).

dehors des environnements hospitaliers. Le Wi-Fi est bien adapté à ces environnements dynamiques, car il s'agit de l'une des technologies sans fil les plus fiables et les plus omniprésentes, offrant une connectivité haute performance, une sécurité [WPA3™](#) de niveau gouvernemental et une prise en charge des appareils existants. Au-delà des hôpitaux et des environnements cliniques, le Wi-Fi offre également une solution au marché croissant de la santé personnelle et du fitness. Le Wi-Fi aide également les responsables des technologies de l'information dans le domaine de la santé à répondre aux demandes croissantes de connectivité présentées par le personnel de santé, les patients et leurs familles. Les appareils Wi-Fi 6E offrent aux établissements de santé une augmentation significative de la couverture, de la capacité et de l'efficacité sans sacrifier les compétences de base telles que l'interopérabilité, la sécurité et la facilité d'utilisation. Les appareils Wi-Fi 6E peuvent être particulièrement efficaces pour gérer des environnements denses (par ex., hôpitaux) avec des centaines ou des milliers d'appareils nécessitant une connectivité simultanée.

**Localisation.** Les services de localisation Wi-Fi offrent des capacités de détermination de la localisation de haute précision, en particulier à l'intérieur où d'autres technologies de détermination de la localisation peuvent ne pas être facilement disponibles. Les solutions de localisation utilisant le Wi-Fi 6E peuvent offrir une précision supérieure à moins d'un mètre, une consommation d'énergie nettement supérieure, une estimation à faible latence, sont évolutives dans des lieux à forte population d'utilisateurs et offrent des fonctionnalités qui garantissent un fonctionnement sécurisé et privé. Ces avantages peuvent être disponibles à la fois pour les utilisateurs et les fournisseurs d'infrastructure de points d'accès, permettant une multitude de services basés sur la proximité. Les lieux d'affaires pour les entreprises, la finance, la vente au détail, la santé et le divertissement sont tous principalement à l'intérieur. La localisation intérieure prospère avec l'opportunité d'apporter une valeur considérable à ces entreprises ou aux entreprises adjacentes. Le Wi-Fi est bien adapté pour être la technologie de choix pour la localisation intérieure, car il est déjà omniprésent dans son déploiement et fournit des services de données à bande passante élevée, deux éléments clés pour des réseaux à localisation rentable et facile à gérer.

**Connectivité avancée.** Alors que les déploiements de Wi-Fi poursuivent leur croissance exponentielle, les dispositifs Wi-Fi doivent de plus en plus fonctionner dans des environnements de spectre encombré, en présence de multiples réseaux hétérogènes et souvent avec des points d'accès fortement chargés en utilisateurs. Avec une couverture hautement localisée, le Wi-Fi 6E offrira de nombreux avantages en France, là où ils sont le plus nécessaires, tels que dans les aéroports, les gares ferroviaires, les stades, les centres commerciaux, les salles de classe, les transports publics et de nombreux autres environnements à forte densité d'utilisateurs.

**Automobile.** Poussée par la demande des consommateurs, la connectivité est devenue l'une des principales priorités de conception du segment automobile. Les appareils Wi-Fi compatibles 6 GHz prendront en charge plusieurs applications d'info-divertissement, de maintenance, de suivi, de sécurité et autres. Plus important encore, une plus grande disponibilité du spectre facilitera considérablement la coexistence dans le véhicule entre plusieurs technologies sans licence.

**Diffusion sans fil.** La demande de connectivité sans fil entre les sources de contenu et les appareils d'affichage qui permettent un rendu audio et vidéo haute performance continue d'augmenter à un rythme significatif. L'accès Wi-Fi à la bande 6 GHz permettra une diffusion de nouvelle génération sur les smartphones, tablettes, téléviseurs, projecteurs et de nombreux autres appareils. Le streaming sans fil de contenu basé sur le cloud directement sur les appareils des utilisateurs finaux a le potentiel de révolutionner l'info-divertissement pour le consommateur ainsi que pour les environnements d'entreprise.

**RA/RV.** Les appareils Wi-Fi prendront en charge une variété d'implémentations RA/RV dans de nombreux appareils, notamment les casques d'imagerie, les écouteurs, les manettes de jeu, les claviers, les aides auditives et une gamme d'autres applications. Le Wi-Fi permet aux applications RA/RV de se déconnecter, voire de se déplacer, pour la première fois, car la bande 6 GHz prend en charge des opérations économes en énergie aux débits élevés et aux faibles latences nécessaires aux applications RA/RV sans la contrainte d'un fil. Les opérations Wi-Fi à faibles latences et débits de données élevés peuvent prendre en charge de nouveaux cas d'utilisation critiques, de la formation aux interventions chirurgicales qui sauvent des vies à l'assistance aux populations aveugles ou malvoyantes. Les applications de RV, par exemple, pourraient permettre aux personnes âgées en soins de mémoire d'explorer virtuellement des destinations de plein air ou culturelles et permettre de nouvelles thérapies pour aider les patients à se rétablir du syndrome de stress post-traumatique et de la dépendance.<sup>11/</sup>

**Question 9. Quels marchés seraient visés par ces usages ? Avec quelles perspectives d'évolution et à quelle échéance ?**

Suite aux décisions relatives à la 6 GHz prises dans de nombreux pays (par exemple, le Brésil, le Canada, l'Arabie saoudite, la Corée du Sud, les États-Unis et d'autres), un grand nombre des cas d'utilisation énumérés ci-dessus ont déjà été introduits et mis en œuvre. Les décideurs du monde entier reconnaissent que la connectivité sans fil dépend de plus en plus du Wi-Fi et que le Wi-Fi apporte des avantages socio-économiques importants. Les avantages d'un Wi-Fi harmonisé dans la bande des 6 GHz sont, entre autres, la correspondance des équipements, les économies d'échelle, des marchés plus vastes, une concurrence accrue, une baisse des prix des produits et un plus grand choix de produits. Alors que d'autres pays autorisent le déploiement du Wi-Fi dans la bande 6 425-7 125 MHz, une action rapide de l'ARCEP pour faciliter un cadre réglementaire similaire est impérative pour permettre la connectivité sans fil en France et en Europe. À l'inverse, le manque d'accès au spectre de la bande supérieure de 6 GHz et l'incertitude réglementaire persistante peuvent altérer la capacité à bénéficier des générations Wi-Fi actuelles et futures.

**Question 10. Parmi ces usages, certains d'entre eux sont-ils plus spécifiquement appelés à se développer dans un environnement fixe, à l'intérieur de bâtiments par exemple, ou bien en mobilité ? Le cas échéant, pour quelles raisons ?**

La récente décision de l'ARCEP, adoptée suite à une analyse technique approfondie (par ex., rapport [ECC 302](#)), autorise déjà les opérations Wi-Fi dans la bande 5 945-6 425 MHz en France.<sup>12/</sup> Cette décision est fondée sur les conditions réglementaires nécessaires à la coexistence des systèmes d'accès sans fil incluant les réseaux locaux radioélectriques et fixant (WAS/RLAN) avec les opérations importantes existantes dans la bande 6 GHz. Reconnaisant que les services existants dans les bandes inférieures et supérieures de 6 GHz

---

<sup>11/</sup> 18 mars 2020 *Lettre ex parte* à 2 ; voir également Katy Read, *Virtual Reality Lets Seniors Travel Without Leaving Home*, STAR TRIBUNE (23 juillet 2019), <http://www.startribune.com/virtual-reality-lets-seniors-travel-withoutleaving-home/513120922/?refresh=true>.

<sup>12/</sup> Décision n° 2021-2184 du 14 octobre 2021 désignant des fréquences dans la bande 5 945 - 6 425 MHz pour les systèmes d'accès sans fil incluant les réseaux locaux radioélectriques et fixant leurs conditions d'utilisation, <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000044388423#:~:text=Dans%20les%20r%C3%A9sum%C3%A9s,D%C3%A9cision%20n%C2%B0%202021%2D2184%20du%2014%20octobre%202021%20d%C3%A9signant,fixant%20leurs%20conditions%20d'utilisation>

sont essentiellement similaires, il n'y a aucune raison d'exiger des conditions réglementaires différentes pour les WAS/RLAN dans la bande 6 425-7 125 MHz. C'est pourquoi les régulateurs en France, en Europe, en Asie et en Amérique ont convergé sur un modèle réglementaire basé sur trois types de dispositifs WAS/RLAN :

- Appareils WAS/RLAN à très faible puissance. Ces appareils à courte portée destinés à la connectivité personnelle présentent un potentiel d'interférence négligeable en raison de leur faible puissance d'émission, de leurs faibles cycles d'utilisation, de leurs environnements opérationnels transitoires et d'autres facteurs d'atténuation des interférences.
- Appareils WAS/RLAN intérieurs basse puissance uniquement, ainsi que les communications client à client. Les signaux transmis par ces appareils sont significativement atténués lors du passage à travers les murs des bâtiments.
- Appareils WAS/RLAN à alimentation standard. Ces appareils accèdent au spectre de manière coordonnée pour éviter les transmissions sur des fréquences qui peuvent être utilisées par d'autres systèmes terrestres et en mettant en œuvre des restrictions de pointage d'antenne pour protéger les récepteurs satellites.

Wi-Fi Alliance demande respectueusement que, en tenant compte des conditions réglementaires pour les WAS/RLAN dans la bande 6 425-7 125 MHz, l'ARCEP prenne en compte la justification et les avantages de l'alignement réglementaire avec sa décision sur le 5 945-6 425 MHz ainsi que les décisions dans d'autres pays. En outre, l'ARCEP doit considérer que les conditions de coexistence de la 6 GHz sont acceptables pour les réseaux WAS/RLAN exemptés de licence (par exemple, Wi-Fi) mais ne sont pas réalisables pour les déploiements 5G sous licence *commerciallement viables*.

**Question 12. Quels nouveaux besoins en fréquences identifiez-vous pour répondre à ces usages avec les technologies existantes, et, le cas échéant, avec l'introduction de nouvelles technologies ? Pour quelles raisons (capacité, débit, couverture...) ?**

Veuillez consulter la réponse à la Question 3.

**Question 13. Quelles perspectives la 5G offre-t-elle au tissu économique et industriel français ? En quoi les évolutions prévues (latence réduite, nombre massif d'objets connectés, débit amélioré) peuvent-elles s'avérer nécessaires pour embrasser l'ensemble des usages envisagés par les utilisations professionnelles de cette technologie ? Quel marché ces évolutions représentent-elles ? Quels bénéfices économiques peut-on attendre de l'appropriation de ces nouveaux services par les verticaux en général, ou par votre secteur en particulier ?**

Wi-Fi Alliance demande respectueusement à l'ARCEP de prendre en compte le fait que même si la Conférence mondiale 2023 sur les radiocommunications devait identifier la bande 6 425-7 125 MHz pour l'IMT dans certains pays, un temps important (c.-à-d. des années) et des investissements (c.-à-d. des milliards d'euros) seraient nécessaires pour développer, mettre en œuvre, déployer et exploiter des réseaux 5G (IMT) dans la bande supérieure de 6 GHz. Il est peu probable que ces réseaux 5G (IMT) soient commercialement viables, compte tenu de leur échelle de marché et de leur harmonisation limitées. La « station macro-base » proposée ou d'autres implémentations quasi-IMT ne disposent tout simplement pas des économies d'envergure et d'échelle nécessaires pour un écosystème d'équipements robuste ou une viabilité commerciale. En bref, un spectre supplémentaire de 6 GHz pour la 5G ne traitera pas les problèmes sous-



jacents des déploiements de réseaux 5G en Europe.<sup>13/</sup> En fait, les affirmations des partisans de l'IMT sur la nécessité d'une identification dans une autre bande de fréquence (c.-à-d. 6 425-7 125 MHz) sont tout simplement irrationnelles. Cela est clairement démontré par l'indice Digital Economy and Society 2022 récemment publié par la Commission européenne, qui indique que « *l'attribution du spectre, une condition préalable importante pour le lancement commercial de la 5G, n'est toujours pas complète : seulement 56 % du spectre total harmonisé de la 5G a été attribué, dans la grande majorité des États membres* ». <sup>14</sup> De plus, les partisans de l'IMT plaident également en faveur d'un spectre de bande intermédiaire alternatif dans la plage 7-15 GHz. <sup>15</sup> Étant donné que les prétendus besoins en spectre IMT peuvent être pris en compte dans d'autres bandes de fréquence, Wi-Fi Alliance demande respectueusement à l'ARCEP de considérer que la plage de fréquences 6 425-7 125 MHz est le seul spectre de bande intermédiaire qui a été identifié pour l'expansion Wi-Fi par les décideurs politiques et l'industrie dans le monde entier. Il n'existe pas d'autre spectre pour répondre à la demande croissante de connectivité Wi-Fi en Europe. L'accès à une bande inférieure à la bande 5 945-7 125 MHz (1 180 MHz) pour l'utilisation de WAS/RLAN réduirait considérablement les performances Wi-Fi en termes de QoS à des débits de données plus élevés et à des latences plus faibles. Sans accès à la bande 6 425-7 125 MHz, les capacités Wi-Fi en Europe seront définitivement altérées, ce qui compromettra les objectifs de connectivité.

***Question 26. Quel rôle joue le Wifi dans l'ensemble des solutions pour fournir des services à l'intérieur des bâtiments ? Le cas échéant, pour quels usages le Wifi n'est-il pas une technologie appropriée, et pour quelles raisons ?***

Comme expliqué ci-dessus (voir réponse à la Question 3), les dernières générations de technologie Wi-Fi sont optimisées pour une connectivité à courte portée, à haut débit et à latence améliorée nécessaire pour prendre en charge le nombre croissant de cas d'utilisation d'expérience immersive (par ex., RA/RV, vidéo 3D, cloud distribué, etc.). Ces cas d'utilisation nécessitent des débits de données au moins des centaines de fois supérieures à ceux qui peuvent être pris en charge par les réseaux 5G et avec des latences significativement plus faibles. Avec cela, Wi-Fi Alliance demande à l'ARCEP de noter que la viabilité technique et économique des petites cellules 5G dans la bande 6 GHz reste au mieux douteuse. En attendant, le Wi-Fi 6E fournit déjà la connectivité intérieure requise par les applications innovantes actuelles et futures.

***Question 29. Avez-vous des propositions (leviers d'action, moyens, stratégies etc.) à partager en matière de gestion du spectre ou d'attribution de fréquences pour réduire l'impact environnemental des réseaux et plus généralement promouvoir un numérique soutenable ? Quelles exigences ou prérequis seraient nécessaires pour rendre opérant, le cas échéant, ce levier (disponibilité de données, cohérence méthodologique, contrôle/audit a posteriori etc.) ?***

Wi-Fi Alliance soutient avec enthousiasme les efforts de l'ARCEP pour aligner la politique de spectre dans le cadre des [Perspectives de durabilité](#), conformément à l'initiative du Pacte vert de l'UE et aux objectifs climatiques. À cet égard, Wi-Fi Alliance souhaite souligner que la technologie Wi-Fi excelle dans les techniques radio cognitives à faible puissance, y compris la détection de spectre, le partage de spectre et la

---

<sup>13/</sup> Voir [EC Digital Economy and Society Index 2022: overall progress but digital skills, SMEs and 5G networks lag behind](#)

<sup>14</sup> Voir EC Digital Economy and Society Index 2022: overall progress but digital skills, SMEs and 5G networks lag behind, disponible sur [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/document/print/en/ip\\_22\\_4560/IP\\_22\\_4560\\_EN.pdf](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/document/print/en/ip_22_4560/IP_22_4560_EN.pdf)

<sup>15</sup> Voir par exemple, GSA contribution on WRC-23 Agenda Item 10, [PTA\(22\)038](#) :



transmission adaptative. Ces techniques permettent au Wi-Fi de surpasser considérablement la 5G/IMT en termes d'efficacité énergétique,<sup>16/</sup> en particulier en conjonction avec des déploiements étendus de fibre optique à domicile et de haut débit câblé en Europe.<sup>17/</sup> Avec le déploiement du haut débit de l'UE basé sur la [connectivité pour une société européenne Gigabit d'ici 2025](#), ainsi que la vision définie par la [décennie numérique](#) pour la transformation numérique de l'Europe d'ici 2030 afin de connecter les citoyens européens et les entreprises avec des réseaux de très haute capacité, le Wi-Fi (et non la 5G/IMT) jouera un rôle de plus en plus important dans la fourniture de cette connectivité aux utilisateurs finaux.

De plus, Wi-Fi Alliance demande à l'ARCEP de considérer que dans le cadre du Pacte vert, l'UE vise à améliorer considérablement l'efficacité énergétique des bâtiments en Europe.<sup>18/</sup> Une conséquence de ces améliorations serait que la quantité d'énergie encore plus importante provenant d'un appareil intérieur (c.-à-d., point d'accès Wi-Fi intérieur basse puissance) sera contenue à l'intérieur, comme prévu, améliorant ainsi la coexistence WAS/RLAN dans la bande 6 GHz. En revanche, une connectivité de réseau étendu (c.-à-d. 5G/IMT) entre une station de base extérieure et un appareil intérieur subira une dégradation plus importante de l'atténuation de la structure du bâtiment, ce qui compromet davantage la faisabilité de ces réseaux IMT dans la bande 6 425-7 125 MHz.

**Question 34. Parmi toutes les bandes de fréquences listées ci-dessus et détaillées par la suite, lesquelles apparaissent prioritaires pour vos besoins ?**

L'accès à la bande de fréquence 6 425-7 125 MHz est impératif pour l'avenir de la technologie Wi-Fi en France et en Europe. Comme expliqué ci-dessus, les produits mettant en œuvre le Wi-Fi 6E, fonctionnant dans la bande 5 925-7 125 MHz, sont déjà sur le marché, offrant d'énormes avantages de connectivité qui sont prêts à être fournis aux entreprises françaises, aux consommateurs et à l'économie. L'accès à moins de 6 GHz (1 180 MHz) pour une utilisation exemptée de licence réduirait considérablement les performances Wi-Fi 6E en termes de QoS, de latence et de débit de données. Wi-Fi Alliance demande respectueusement à l'ARCEP de noter que la bande 5 925-7 125 MHz est particulièrement adaptée pour répondre au besoin urgent d'un accès supplémentaire au spectre Wi-Fi pour les raisons suivantes :

- Les réseaux Wi-Fi multicanaux auto-coordonnés reposant sur un accès dynamique au spectre aléatoire et des protocoles basés sur la contention requièrent un accès à plusieurs canaux afin de pouvoir maintenir des performances acceptables. La norme Wi-Fi actuelle (IEEE 802.11ax, Wi-Fi 6/6E) spécifie des bandes passantes de canaux allant jusqu'à 160 MHz, tandis que le prochain amendement à l'étude (IEEE 802.11be, Wi-Fi 7, débit extrêmement élevé) spécifiera des largeurs de bande de canal allant jusqu'à 320 MHz. La bande 480 MHz (c'est-à-dire 5 945-6 425 MHz) est tout simplement insuffisante pour prendre en charge de multiples canaux 320 MHz.
- L'accès à 1 180 MHz dans la bande 6 GHz permettra de nouvelles technologies, innovations et améliorations dans la connectivité sans fil. Un spectre contigu permettrait d'utiliser des canaux Wi-Fi plus larges et sans chevauchement, dans des conditions techniques harmonisées. Avec l'accès à 1 180 MHz de

---

16/ Voir Energy Efficiency in Wireless Networks by Oswald Jumira, Sherali Zeadally disponible sur <https://www.wiley.com/en-us/Energy+Efficiency+in+Wireless+Networks-p-97811848214446>

17/ En 2021, la couverture des réseaux reliant les bâtiments à la fibre a atteint 50 % des ménages, entraînant une couverture réseau globale fixe à très haute capacité jusqu'à 70 % (objectif de 100 % d'ici 2030) -- Voir l'indice [EC Digital Economy and Society 2022 : progrès globaux, mais les compétences numériques, les PME et les réseaux 5G sont en retard](#)

18/ Voir European Commission, « A Renovation Wave for Europe – Greening our buildings, creating jobs, improving lives strategy », disponible sur [https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/renovation-wave\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/renovation-wave_en)

spectre contigu (c'est-à-dire 5 945-7 125 MHz), 14 canaux supplémentaires de 80 MHz, 7 canaux supplémentaires de 160 MHz ou 3 canaux supplémentaires de 320 MHz peuvent être activés pour prendre en charge les applications à large bande passante qui nécessitent un débit de données plus rapide et une latence plus faible, comme la diffusion de vidéos haute définition et la réalité virtuelle. Le Wi-Fi 6E et les générations suivantes de la technologie Wi-Fi tireront parti de ces canaux plus larges afin d'offrir de meilleures performances réseau et de prendre en charge plus d'utilisateurs Wi-Fi à la fois, et cela même dans des environnements très denses et encombrés, permettant l'automatisation, l'apprentissage en ligne, la santé en ligne et de nombreux autres cas d'utilisation Gigabit.

- Les appareils Wi-Fi fonctionnant dans la bande 5 925-7 125 MHz sont déjà introduits dans de nombreux pays (Brésil, Canada, Arabie saoudite, Corée du Sud, États-Unis et autres). L'harmonisation réglementaire avec l'Europe réduirait les coûts d'équipement, améliorerait la disponibilité et offrirait les avantages économiques décrits ci-dessus.

**Question 36. Parmi les bandes de fréquences qui font l'objet de questions ci-dessous, lesquelles semblent les plus appropriées à une attribution localisée ? A une réutilisation par usage secondaire ?**

**Question 37. Le cas échéant, si ces bandes de fréquences voient coexister usage mobile et autres usages (satellite, lien fixe ...), quels modes de partage vous apparaissent pertinents ?**

**Question 91. Sous quelles conditions estimez-vous qu'une cohabitation entre des services mobiles et la TNT serait possible ?**

**Question 92. Comment appréciez-vous les perspectives de développement de ces usages (Wifi, IMT) ? Identifiez-vous d'autres usages appelés à se développer dans cette bande ?**

Comme pour les liaisons inférieures à 6 GHz, la bande 6 425-7 125 MHz est principalement utilisée par les liaisons montantes du service satellite fixe (FSS) et les déploiements étendus de liaisons à micro-ondes fixes longue distance et haute capacité. Plusieurs études de partage de spectre (par ex., [ECC Report 302](#)) ainsi que la [décision ARCEP n° 2021-2184](#) et la décision CE [\(20\)01](#) ont déjà établi des conditions réglementaires nécessaires à la coexistence de WAS/RLAN avec ces opérations historiques importantes dans la bande 6 GHz. Ces conditions sont acceptables pour les réseaux WAS/RLAN exemptés de licence, mais ne sont pas réalisables pour les déploiements 5G sous licence *commerciallement viables*.

Pour maintenir la qualité de service nécessaire, les réseaux étendus 5G nécessitent un accès prioritaire au spectre. Par conséquent, les réseaux 5G sous licence ne peuvent pas éviter d'interférer avec ou de tolérer les interférences des opérations en place dans la bande 6 425-7 125 MHz. La coexistence de la 5G/IMT avec les déploiements de services fixes dans la bande 6 425-7 125 MHz n'a pas été abordée, même si ce spectre est largement utilisé par les liaisons fixes longue distance et haute capacité en France pour les infrastructures critiques. »<sup>19/</sup> De même, la coexistence de la 5G/IMT avec les services satellites en place n'est pas assurée. Il est donc irréaliste de s'attendre à ce que les réseaux IMT puissent éviter d'interférer avec et de tolérer les interférences provenant d'autres opérations existantes dans la bande 6 425-7 125 MHz. Il est important de noter que le déplacement des titulaires vers une autre bande de fréquences, même si une autre bande de fréquences est disponible, peut ne pas être faisable et nécessiterait des dépenses importantes et des périodes de transition (c.-à-d. des années). L'ARCEP doit également tenir compte du fait que la mise en œuvre de la 5G/IMT dans les 6 GHz supérieurs par certains pays au niveau national avec une coordination

---

<sup>19</sup> ARCEP draft decision designating frequencies in the band 5945-6425 MHz for WAS/RLANs (July 30, 2021), disponible sur [https://www.arcep.fr/uploads/tx\\_gspublication/consultation-Wifi-6-GHz-juil2021.pdf](https://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/consultation-Wifi-6-GHz-juil2021.pdf)

transfrontalière bilatérale est peu pratique et contraire au principe même de l'harmonisation du spectre (objectif prévu de l'identification de l'IMT). La bande de fréquence 6 425-7 075 MHz est utilisée pour le service satellite fixe (FSS) dans la direction de la liaison montante. La France, ainsi que d'autres États membres de l'UE, sont tenus par le traité international de protéger les récepteurs satellites FSS en orbite contre les interférences pouvant être causées par le ou les réseaux 5G/IMT déployés sur leurs territoires. Cette charge de coexistence nuit encore à la faisabilité des opérations 5G/IMT dans la bande supérieure de 6 GHz. À l'inverse, le Wi-Fi, conçu selon les normes IEEE 802.11, a démontré la capacité à coexister avec d'autres utilisateurs du spectre et à les protéger, comme en témoigne la [Décision ARCEP n° 2021-2184](#) et la décision réglementaire dans plusieurs autres pays. Ces protections sont inhérentes à la technologie Wi-Fi et sont essentielles à l'efficacité de ses opérations sur une base exempte de licence dans le monde entier. Et l'industrie du Wi-Fi s'engage à mettre en œuvre des solutions techniques, opérationnelles et réglementaires qui garantissent la coexistence avec les opérations en cours et en place dans la bande 6 GHz.

***Question 77. Voyez-vous un intérêt à utiliser la bande 738 – 753 MHz en canalisation SDL pour de la 5G ou une autre technologie ? À quel horizon ? Quelle largeur de bande vous semble pertinent pour l'utilisation de cette bande ?***

De nombreux pays comme les États-Unis utilisent actuellement la bande 66-71 GHz pour les services exemptés de licence. De même, l'Ofcom britannique a adopté des réglementations pour les opérations exemptées de licence dans la bande 57-71 GHz. Et surtout, l'UIT-R a confirmé les plans de mise en œuvre des systèmes sans fil multi-gigabits (« MGWS ») dans cette bande de fréquences.<sup>20/</sup> MGWS, comme [WiGig](#), offre une connectivité à faible latence qui étend l'expérience Wi-Fi pour la réalité virtuelle, le streaming multimédia, le jeu, la station d'accueil sans fil et les applications d'entreprise nécessitant des connexions à haute vitesse et à forte intensité de données. Ces systèmes doivent avoir accès à la bande de fréquences non encombrée de 60 GHz avec des canaux larges pour transmettre efficacement des données à des vitesses de plusieurs gigabits par seconde. Les utilisateurs bénéficient d'une capacité étendue et d'une transmission ciblée entre les appareils pour réduire les interférences, même dans les environnements encombrés. Dans la bande 66-71 GHz, alors que les produits 5G doivent encore être introduits, de multiples produits WiGig sont disponibles sur le marché.<sup>21/</sup> La disponibilité des équipements confirme la viabilité commerciale et la demande de WiGig par rapport aux technologies 5G.

***Question 93. Quelles modalités de cohabitation avec les usages existants (faisceaux hertziens, services satellitaires) dans cette bande seraient nécessaires ?***

Oui, Wi-Fi Alliance s'engage à étendre la connectivité haut débit en permettant des opérations sans licence dans la bande 6 GHz. L'année dernière, le lancement du [programme de certification Wi-Fi 6E](#) de Wi-Fi Alliance a créé un écosystème dynamique de 6 GHz qui offre déjà des avantages significatifs aux utilisateurs du monde entier. Pour développer davantage cet écosystème, Wi-Fi Alliance cherche à faciliter l'introduction d'appareils d'alimentation standard qui doivent être contrôlés par un système de coordination de fréquence automatisée (« AFC »). Afin de faciliter les approbations réglementaires et la certification de l'AFC et des dispositifs d'alimentation standard, Wi-Fi Alliance a réuni des experts techniques d'une large section du

---

<sup>20/</sup> Voir Doc. ITU-R 5-1/32, Recommendation ITU-R M.2003-2 and Report ITU-R M.2227.

<sup>21/</sup> Voir Product Finder, Wi-Fi ALLIANCE (search keyword "WiGig") [https://www.wi-fi.org/product-finder-results?sort\\_by=certified&sort\\_order=desc&keywords=WiGig..wigig](https://www.wi-fi.org/product-finder-results?sort_by=certified&sort_order=desc&keywords=WiGig..wigig)

secteur pour développer des spécifications et des plans de test. L'ensemble préliminaire de ces spécifications est déjà disponible au téléchargement sur le site Web de Wi-Fi Alliance.<sup>22/</sup> Wi-Fi Alliance continue de travailler avec les parties prenantes de la 6 GHz et les experts du secteur pour finaliser ces spécifications. Wi-Fi Alliance espère que même dans leur forme préliminaire actuelle, ces spécifications permettront à l'ARCEP d'envisager des implémentations d'accès au spectre dynamique dans la bande 6 GHz.

### Conclusion

Les décideurs du monde entier reconnaissent que la connectivité sans fil dépend de plus en plus du Wi-Fi. Et cette *consultation* représente une étape importante vers la mise à disposition du spectre indispensable pour répondre à la demande croissante de connectivité Wi-Fi en France. Wi-Fi Alliance apprécie l'opportunité de pouvoir contribuer aux efforts de l'ARCEP.

Respectueusement soumis,

/s/ Alex Roytblat

WI-FI ALLIANCE

Alex Roytblat

Vice-président, Affaires réglementaires

[aroytblat@wi-fi.org](mailto:aroytblat@wi-fi.org)

---

<sup>22/</sup> Voir <https://www.wi-fi.org/file/afc-specification-and-test-plans>