

## RÉSULTAT

DE LA CONSULTATION PUBLIQUE DU 28 OCTOBRE 2020 au  
8 DÉCEMBRE 2020 RELATIVE À LA BANDE DES 26 GHz

LUXEMBOURG, LE 14 DÉCEMBRE 2020

---

### SERVICE FRÉQUENCES

---

Le présent document reprend les contributions transmises à l'ILR dans le cadre de la consultation publique relative à la bande des 26 GHz.

Neuf contributions ont été retournées à l'Institut.

Il s'agit de celles de :

- ELTRONA INTERDIFFUSION S.A.
- E-TIC CONSULTING S.A.R.L.
- LUXEMBOURG ONLINE S.A.
- ORANGE LUXEMBOURG S.A.
- POST TECHNOLOGIES LUXEMBOURG
- PROXIMUS LUXEMBOURG S.A.
- QUALCOMM
- DEUX CONTRIBUTIONS DE CITOYENS

## Contribution de Eltrona Interdiffusion SA

Bonjour

suite à votre appel à consultation pour l'utilisation des fréquences 26 GHz pour des services 5G nous n'avons pas de commentaires spécifiques à faire. Nous souhaiterions cependant réitérer nos remarques déjà faites précédemment et demander, comme c'est le cas dans d'autres pays Européens de bien vouloir réserver, lors de l'attribution des fréquences en question, une plage pour les éventuels nouveaux entrants.

Nous restons à votre disposition pour toute question ou discussion éventuelle.

Meilleures salutations,

## Contribution de e-TIC Consulting S.à r.l.

Bonjour.

Je vous contacte au sujet de la consultation sur l'utilisation de la bande de fréquences 5G des 26 GHz.

Expert en Wi-Fi ayant de bonnes connaissances en Radio-Fréquences, je suis techniquement embarrassé avec cette nouvelle fréquence qui sera la première si élevée à usage vers les consommateurs.

Cette très haute fréquence implique techniquement d'utiliser des antennes très proches des récepteurs ce qui me paraît plus que troublant dans le domaine public.

En effet je conçois mal d'hyper-densifier nos centres villes avec une antenne à chaque coin de rue, voire moins, tous les 20-30 mètres !

Certes cela permettrait d'offrir un très grand débit, mais pour cela il n'est nullement nécessaire de laisser cela à la libre guise des opérateurs.

Sachez notamment qu'en Wi-Fi, depuis plusieurs années il existe diverses technologies de très haut-débit (802.11n, 802.11ac, 802.11ac Wave2), et depuis peu la dernière version dénommée Wi-Fi6 (en fait 802.11ax) qui offre plus d'un Gigabit par seconde de lien au terminal client !

De plus cette dernière norme elle aussi s'est vu élargir son spectre fréquentiel avec l'usage d'une bande autour des 6GHz, qui reste largement plus faible que celle des 26GHz de la 5G.

Bref je veux dire par là que quitte à vouloir offrir de la haute connectivité aux particuliers dans la rue, et donc quitte à installer une antenne tous les 25mètres, il me semblerait plus prudent et sous meilleur contrôle, d'opter pour des projets de « Hot-City LastGen » plutôt que de laisser les opérateurs utiliser les 26GHz en zone publique...

En revanche pour des besoins industriels, dans un cadre limité (fermé), l'usage d'une 5G à 26GHz par exemple dans un CAMPUS industriel, me paraît alors sensé et utile pour fournir un très haut résultat de débit et de latence quasi-nulle, à des équipements professionnel.

i.e. Robots autonomes trieurs/rangeurs de stocks/logistiques

voilà mon humble avis sur l'usage nouveau de la fréquence des 26GHz.

Cordialement,

**COLLIGNON Hervé**

**ICT Consultant**

Phone : +352 691190673

E-mail and Collaboration IM: [herve.collignon@e-tic.consulting](mailto:herve.collignon@e-tic.consulting)



**e-TIC Consulting S.à r.l.**

20,rue Bischoff L-1237 Luxembourg

Matricule RCS : B198818 TVA : LU27850625

<http://www.e-tic.consulting>

Think Efficient Energy & Environment Protection before printing this e-mail and/or the attachment(s) 

**Luxembourg Online S.A**

CONSULTATION PUBLIQUE du 28 octobre au 8 décembre 2020 RELATIVE A LA BANDE DES 26 GHz  
**Version Non-Confidentielle**

**Aspects généraux**

1. Quelle est votre appréciation de la maturité de l'écosystème pour l'utilisation de **la bande des 26 GHz** dans le cadre de l'introduction de la 5G ?

A priori les fournisseurs d'équipements RAN et d'Antennes permettent la configuration de ces fréquences.

Au niveau des CPE, les nouveaux chipset Huawei et Qualcomm supportent également ces fréquences.

L'expérience 5G dans la bande de fréquences 3600 MHz nous incite à la prudence quant à la disponibilité effective des équipements sur le marché.

**Aspects services**

2. Pour **quels services** (FWA, Mobile Broadband, Ultra-reliable and Low Latency Communications, Massive Machine-type Communications,...) et **à partir de quand** envisagez-vous d'utiliser **la bande des 26 GHz**? Élaborez si vous envisagez d'utiliser la bande pour vos besoins personnels ou si vous comptez utiliser la bande pour offrir des services à des clients privés ou professionnels. Dans cette dernière hypothèse veuillez préciser le type de service que vous destinez aux différents types de clients. Veuillez brièvement expliquer **quel service sera selon vous prioritairement demandé**.

A terme, notre objectif est d'utiliser l'ensemble des services prévus par les spécifications 5G dans 2 scénarios :

3. Comment voyez-vous **le développement et l'évolution** de votre demande pour ces services ainsi que **le déploiement de différents cas d'utilisation et d'applications** («uses cases») sur les cinq prochaines années?

Nous nous attendons à une évolution importante des besoins en bande passante dans les années futures en fonction de la disponibilité effective sur le marché des appareils permettant l'utilisation de la 5G.

4. Sur **quelle étendue géographique** voyez-vous le déploiement de vos services ? Veuillez donner **une estimation** de la surface du territoire du Grand-Duché que vous envisagez de desservir, voire **les localisations concrètes et les zones privilégiées** prévues par vos projets.

Nous avons vocation à utiliser les bandes de fréquences dont nous disposons sur l'ensemble du territoire.

5. Pensez-vous que l'utilisation de cette bande sera prioritairement destinée aux **communications entre téléphones portables**, comme c'est le cas pour les bandes mobiles existantes au-dessous de 6 GHz, ou plutôt pour d'autres nouvelles applications (comme p.ex. IoT) ? Expliquez

Nous pensons que l'utilisation de cette bande de fréquences sera plutôt utilisée pour de nouvelles applications dans la mesure où les fréquences actuelles et le WIFI répondent plutôt bien aux besoins actuels.

6. **À partir de quand** pensez-vous être en mesure de commercialiser les services que vous avez l'intention d'offrir, dans cette bande de fréquences, en tenant compte de la disponibilité des équipements réseau et terminaux ? **Veillez fournir des informations relatives à la disponibilité des équipements réseau et terminaux.**

Nous estimons pouvoir être en mesure de commercialiser d'ici 2022 respectivement 2023 sachant qu'en particulier les équipements IoT ne seront pas disponibles en version « end user » avant ces dates.

7. Est-ce que vous avez **l'intention d'utiliser la bande de fréquences en question pour d'autres services radioélectriques** conformément au **plan des fréquences**, par exemple, pour le service fixe par satellite (SFS) dans la sous-bande 24.65-25.25GHz ? Dans l'affirmative, **quelles conditions techniques ou autres mesures seraient selon vous essentielles** dans ce contexte, afin de garantir une coexistence et une protection de futurs stations terriennes du SFS ?

### Aspects techniques

8. **Sous quelle forme** se fera principalement le déploiement de votre réseau ? Sous forme « indoor », « campus use », « Outdoor Hot spot », autres ? Veuillez donner une **classification des priorités du type de déploiement**.
  
9. Veuillez fournir **une estimation évolutive sur une base annuelle du nombre de stations de base** à déployer sur les cinq prochaines années.
  
10. Veuillez-vous exprimer sur **la nécessité d'une mise à disposition de blocs de fréquences contigus**. Dans vos réflexions, veuillez prendre en compte l'option d'une éventuelle augmentation graduelle de la largeur de bande mise à disposition dans **la bande des 26 GHz** dans les années à venir, par exemple, une augmentation allant au-delà de 1 GHz, après un certain nombre d'années.

Les spécifications 3GPP prévoient un minimum de 50 MHz jusqu'à un maximum de 400 MHz. Il nous semble, à l'heure actuelle, que des blocs contigus de 100 MHz ou 200 MHz seraient la meilleure solution.

11. Le « carrier aggregation » est un outil efficace pour optimiser la couverture et la capacité du déploiement de la 5G. D'après vos informations, est-ce que la « **in-band carrier aggregation** » sera supportée par les équipements dans cette bande de fréquences ? Dans quelle mesure pourrait-elle contribuer à atteindre vos objectifs à long terme ?

Le « carrier aggregation » nous semble un outil efficace pour les équipements supportant cette possibilité mais nous n'avons pas de visibilité effective.

12. Dans quelle mesure la « **carrier aggregation avec d'autres bandes** » pourrait contribuer à atteindre vos objectifs à long terme ?

De notre point de vue le « carrier aggregation » est un bon compromis entre capacités et disponibilités.

13. Synchronisation: Est-ce que vous voyez une nécessité pour une synchronisation des réseaux entre réseaux en partie des spectres adjacents. Veuillez également vous exprimer sur une éventuelle **faisabilité d'une telle synchronisation au vue des différents types d'utilisation** (Up/Down-link radio divergents suivant les applications).

En principe nous voyons une nécessité de synchronisation des réseaux mais cela risque d'engendrer des problèmes lors de la mise en place de services différents entre opérateurs.

14. Quelle serait **la largeur de bande optimale d'un bloc** de fréquences dont vous auriez besoin dans cette bande de fréquences pour atteindre vos objectifs ?  
Quel en sera **le débit** (Mbit/s) résultant ?

15. Quelle serait **la largeur de bande minimale d'un bloc** de fréquences dont vous auriez besoin dans cette bande de fréquences ?  
Quel en sera **le débit** (Mbit/s) résultant ?

16. Quelle serait **la largeur de bande maximale raisonnablement exploitable d'un bloc** de fréquences utilisable dans cette bande de fréquences ?  
Quel en sera **le débit** (Mbit/s) résultant ?

Le maximum actuellement normé est à notre connaissance de 400 MHz.

17. Dans le cas où l'intégrité de **la bande des 26 GHz** soit de 24.25-27.5 GHz, sera disponible et non uniquement en premier lieu, la bande de fréquences **26.5 GHz à 27.5 GHz**, veuillez-vous exprimer par rapport à **un changement futur de fréquence** à l'intérieur de la bande de fréquences des 24.25-27.5 GHz en vue d'une éventuelle nouvelle répartition des parties de spectre entre opérateurs.

18. Le partage du réseau, dans sa version simplifiée, se fait sur base du partage d'infrastructures passives permettant une couverture améliorée des zones peu denses et favorisant une optimisation des coûts de déploiements. En outre, il conduit à des délais de commercialisations plus courts, particulièrement pour les nouveaux entrants. Quelle importance attribuez-vous au **partage d'infrastructures passives** dans **la bande des 26 GHz** ? Expliquez.

19. Le partage d'infrastructures actives consiste en un partage de réseau RAN de base, et pourrait comprendre un rassemblement de fréquences (« spectrum pooling »). Quelle importance attribuez-vous au **partage d'infrastructures actives** dans **la bande des 26 GHz** ? Expliquez.

L'interopérabilité (Open RAN) des équipements de la 5G devrait favoriser le partage d'infrastructures actives et devrait être un élément important d'un réseau 5G, notamment pour la bande des 26 GHz qui nécessite un nombre de sites plus important pour être efficace.

### Aspects autorisations

Le RSPG a adopté le 30 janvier 2018 un second avis sur la 5G, portant sur les questions stratégiques liées à la régulation du spectre. Il recommande :

- la mise en place d'un régime d'autorisation individuelle pour la bande des 26 GHz, sans exclure la possibilité d'un régime d'autorisation générale dans des conditions assurant la protection des autres utilisateurs du spectre.

On distingue en principe, différents régimes d'autorisation pour accéder au spectre radioélectrique.

i. **Régime d'autorisation générale, sous lequel** un utilisateur peut accéder librement à une partie du spectre radioélectrique et fournir des services de radiocommunications sous réserve que les conditions techniques et règlementaires, définies au préalable, soient respectées (exemple : RLAN dans la bande 2.4 GHz). Sous réserve du respect des conditions fixées, qui visent notamment à éviter tout brouillage préjudiciable aux systèmes utilisant des fréquences spécifiquement assignées à leur utilisateur, l'utilisation des fréquences par les installations radioélectriques concernées n'est soumise ni à une autorisation individuelle, ni au paiement d'une redevance. Ces installations radioélectriques ne bénéficient d'aucune protection contre les brouillages préjudiciables.

ii. **Régime d'autorisation individuelle**, sous lequel des **droits d'utilisation individuels** d'une partie du spectre radioélectrique sont conférés au détenteur de droits (exemple : licence pour réseau de communications mobile public). Ces installations radioélectriques bénéficient d'une protection contre les brouillages préjudiciables. Le détenteur d'une licence est tenu à payer une redevance pour la mise à disposition de ce spectre.

#### 20. **À long terme, quels sont les avantages et les inconvénients de l'octroi de droits d'utilisation individuels, soit au niveau national ou local ?**

En termes d'avantages, les droits d'utilisation individuels permettent une configuration optimale de l'utilisation des bandes de fréquences.

Par contre la non utilisation de bande de fréquence empêche l'utilisation par d'autres opérateurs.

#### 21. **À long terme, quels sont les avantages et les inconvénients du régime d'autorisation générale, soit au niveau national ou local ?**

Avec le régime d'autorisation générale, tout le monde peut offrir le service mais la qualité de service ne peut être garantie par l'opérateur.

22. Le « light licensing » pourrait constituer une alternative par rapport à l'octroi de droits d'utilisation individuels du spectre classique permettant d'accéder au spectre radioélectriques dans une bande spécifique sur base d'une procédure simplifiée. Un nouvel entrant pourrait ainsi insérer des données techniques de nouvelles stations dans un registre (base de données) accessible au public et mis à disposition par le régulateur, sous condition que ces stations ne dépassent pas de critères de brouillages aux stations déjà enregistrées préalablement. Quels sont selon vous **les avantages et les inconvénients du « light licensing »** ? Suivant **quelles modalités et quels critères** une telle attribution de spectre pourrait-elle se faire ?

Nous estimons que le « light licensing » entraîne beaucoup trop de problèmes de coordination.

23. Une autre forme d'utilisation du spectre pourrait être le « Use it or share it ». Sous ce régime, un demandeur de spectre peut utiliser des parties de spectre dans certaines régions, dans lesquelles un détenteur de licence avec un droit d'utilisation national n'utilise pas cette partie de spectre.

Voir réponse 24

24. Quels sont, pour vous, **les avantages et les inconvénients de la solution « Use-it-or-Share-it »** ?

Le «Use it or Share it» peut sembler une bonne solution mais peut causer des problèmes de déploiement du réseau, en particulier pour répondre aux besoins évolutifs du marché.

25. **Quel autre régime d'attribution de partage des droits d'utilisation** jugez-vous approprié pour la bande des 26 GHz?

26. Quelles pourraient être, selon vous, **les obligations à lier aux droits d'utilisation** dans la bande des 26 GHz?

Selon nous une couverture minimale du territoire devrait figurer comme une obligation à lier aux droits d'utilisation.

Un pourcentage minimal de couverture du territoire pourrait être défini.

**Autres points que vous souhaitez soulever**



**Orange Luxembourg**

**Réponse à la consultation publique de  
l'Institut Luxembourgeois de Régulation  
concernant la bande de fréquence des 26GHz**

**Luxembourg, le 7 décembre 2020**

**Version non - confidentielle**

Les parties marquées en gris sont à considérer comme confidentielles, et ne peuvent en aucun cas être utilisées à des fins publics.

## Aspects généraux

### 1. Quelle est votre appréciation de la maturité de l'écosystème pour l'utilisation de la bande des 26 GHz dans le cadre de l'introduction de la 5G ?

Orange Luxembourg (OLU) considers the 26 GHz band as one of the key bands for the deployment of 5G fixed wireless access services (FWA) for which there is growing interest:

- Taking the propagation characteristics of the 26 GHz band into account, its use will most likely be limited to fixed wireless access (FWA) services, possibly complemented by mobility services limited to bespoke geographical conditions (eg a stadium);
- There is growing interest in some big important markets (including the USA) about this technology, as it appears for the first time to have the potential ability to compete with very high broadband fixed networks.
- However the economic and operational feasibility to roll the technology out in the Luxembourgish market (or in some selected areas) still need to be demonstrated.  
In our opinion it is still premature to take a firm position on the geographic reach and/or the viability of a commercial offer of such services based on the 26 GHz band in the Luxembourgish market. However, we will try to give some explanations on our vision.

For these reasons, OLU recommends the following approach moving forward:

- In view of the need for a better understanding of the technology and its impact on the services delivered (fixed – mobile) the ILR should encourage the sector and be in favour of and enable free trials. The ILR should ensure that, before deciding about any firm long term allocation of this spectrum, further technical and commercial intelligence can be gathered. This can be achieved by making sufficiently large blocks of spectrum available, on a limited but representative geographical basis, for technical as well as commercial trials and this during a sufficiently long period.
- Regarding the current use of the 26 GHz band, the ILR should first ensure that the use of this band for microwave links is made effective and efficient. Taking the nature of the competition on the fixed broadband market into account, the interrelationships of possible FWA evolutions and evolutions in the fixed market should be addressed and clarified before defining any license conditions that would be associated with the long-term allocation of 26 GHz spectrum.

Orange Luxembourg is clearly interested in the possibility to initiate a trial along the lines as mentioned above.

Regarding the royalties, we have taken note of the order of magnitude of the price per MHz (80€/MHz), which may appear acceptable, however we must not forget the royalties already generated for the licenses of the 700 MHz and 3600 MHz band, for which operators have, until now, very little means of ensuring a return on investment. We are therefore arguing for a cap on spectrum related costs for mobile operators, all technologies combined, at a reasonable level that allows operators to continue deploying mobile networks in the future.

## Aspects services

**2. Pour quels services (FWA, Mobile Broadband, Ultra-reliable and Low Latency communications, Massive Machine-type Communications, ...) et à partir de quand envisagez-vous d'utiliser la bande des 26 GHz?**

Élaborez si vous envisagez utiliser la bande pour vos besoins personnels ou si vous comptez utiliser la bande pour offrir des services à des clients privés ou professionnels. Dans cette dernière hypothèse veuillez préciser le type de service que vous destinez aux différents types de clients. Veuillez brièvement expliquer **quel service sera selon vous prioritairement demandé.**

**3. Comment voyez-vous le développement et l'évolution de votre demande pour ces services ainsi que le déploiement de différents cas d'utilisation et d'applications (« uses cases ») sur les cinq prochaines années?**

OLU confirms its interest in the 26 GHz band for the development of 5G services, [REDACTED]

Furthermore, when a mature industrial ecosystem (radio network equipment and mobile devices) for the entire 26 GHz band will become a reality remains uncertain.

The 26 GHz band will be the pioneer band of the millimeter part of the spectrum for 5G services because it is the first spectrum band in which it will be possible to allocate and allow the use of a very wide spectrum bandwidth, reaching several hundred of megahertz or even gigahertz. This will enable the provision of ultra-high capacity services for new innovative applications, facilitate new business models and allow all sectors of the economy to benefit from 5G as expressed by the RSPG.

At the same moment, the inherent propagation characteristics of the 26 GHz band will be an important limiting factor for this band to play a major role for future mobile services. Instead of wide-area mobile services, the availability of large amounts of spectrum in this band will bring promising opportunities for fixed substitution services through applications such as FWA. This type of usage has recently been developed in South Korea, Canada and the USA (with the adjacent 28 GHz band). [REDACTED]

On the other hand, we believe that in the future, specific applications in the health domain, well-being or in medical domains in general may represent an important target group requiring technical specifications as provided by the spectrum of the 26Ghz band.

**4. Sur quelle étendue géographique voyez-vous le déploiement de vos services ? Veuillez donner une estimation de la surface du territoire du Grand-Duché que vous envisagez de desservir voire les localisations concrètes et les zones privilégiées prévues par vos projets.**

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

5. Pensez-vous que l'utilisation de cette bande sera prioritairement destinée aux **communications entre téléphones portables**, comme c'est le cas pour les bandes mobiles existantes au-dessous de 6GHz, ou plutôt pour d'autres nouvelles applications (comme p.ex. IoT)? Expliquez.

The development of 5G mobile centric services will mainly rely upon the 3.4-3.8 GHz and the 700 MHz spectrum bands.

The use of the 26 GHz band for offering mobile services will probably come in a second phase and for very specific environments (such as stadiums or large indoor open spaces) where the constrained propagation properties of the millimeter band could be tolerated.

6. **À partir de quand** pensez-vous être en mesure de commercialiser les services que vous avez l'intention d'offrir, dans cette bande de fréquences, en tenant compte de la disponibilité des équipements réseau et terminaux ? **Veillez fournir des informations relatives à la disponibilité des équipements réseau et terminaux.**

The industrial ecosystem (both the radio network infrastructure and the end-user equipment) is at an early stage and its future development remains uncertain. The equipment available today is indeed based on the so called 28 GHz band, allocated in other parts of the world (e.g.in South Korea and in North America). This equipment is only partially compatible with the 26 GHz band, namely the upper part of the band 26.5-27.5 GHz which is common with the 28 GHz band.

The capability of equipment (base stations and end-user equipment) operating in the 26.5-27.5 GHz band to use in the second time the frequencies 24.25-26.5 GHz can be a concern. A massive replacement of the deployed "1st generation" equipment that would be required in such scenario would generate unacceptable costs.

A second potential disadvantage of a two-step availability would be that it could lead to excessive fragmentation of the 26 GHz band, implying less bandwidth per operator and the associated performance degradation.

According to the new European Electronic Communications Code (EECC), all Member States should assign the 26 GHz by 31 December 2020; Operators need to identify proper business cases for the use of 26 GHz to make sound investments; early spectrum awards for this band **would force operators to acquire it without proper analysis putting in jeopardy subsequent investment in rolling out services on this band.**

Allocating only the top part of the band (26.5-27.5 GHz) will create several issues:

- a. With this first staged release by the regulators, it would highly fragment the band: **operators will have to all share just 1 GHz in total which would be far below the optimal 800MHz per operator; once the rest of the band is released.**
- b. **operators will need to acquire more but the band plan will then be fragmented and operators holdings will be non-contiguous with the consequent inefficiencies**
- c. The equipment will be the one used in the US for the 28 GHz band which overlaps with the 26 GHz in Europe (26.5-27.5 GHz). **Once the whole 26 GHz band is**

released, the used equipment will have to be decommissioned, removed and replaced with equipment suitable for the whole 26 GHz band, creating an additional cost for operators and hindering proper investment.

A fragmented band would make synchronization harder and less effective, requiring more guard bands on the spectrum awarded, less useable spectrum for the intended 5G usage.

The 24.25-26.5 GHz part of the 26GHz band is still occupied by fixed and satellite services, making **only 1 GHz available for 5G in the upper part of the band.**

We therefore believe that legacy services should to be moved to other bands and **the whole 26GHz cleared before it is made available in large contiguous chunks for 5G operators** in Luxembourg. Taking this into account, we believe that the commercial launch of the 26GHz band could take place near 2023.

7. Est-ce que vous avez l'intention d'utiliser la bande de fréquences en question pour d'autres services radioélectriques conformément au plan des fréquences, par exemple, pour le service fixe par satellite (SFS) dans la sous-bande 24.65-25.25GHz ? Dans l'affirmative, quelles conditions techniques ou autres mesures seraient selon vous essentielles, dans ce contexte, afin de garantir une coexistence et une protection de futurs stations terriennes du SFS ?

[Redacted]

### Aspects techniques

8. Sous quelle forme se fera principalement le déploiement de votre réseau? Sous forme « indoor », « campus use », « Outdoor Hot spot », autres ? Veuillez donner une classification des priorités du type de déploiement.

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

9. Veuillez fournir une estimation évolutive sur une base annuelle du nombre de stations de base à déployer sur les prochaines cinq années.

[Redacted]

10. Veuillez-vous exprimer sur **la nécessité d'une mise à disposition de blocs de fréquences contigus**. Dans vos réflexions, veuillez prendre en compte l'option d'une éventuelle augmentation graduelle de la largeur de bande mise à disposition dans **la bande des 26 GHz** dans les années à venir, par exemple, une augmentation allant au-delà de 1 GHz, après un certain nombre d'années.

Please refer to our answers to question 6.

11. Le « carrier aggregation » est un outil efficace pour optimiser la couverture et la capacité du déploiement de la 5G. D'après vos informations, est-ce que la « **in-band carrier aggregation** » sera supporté par les équipements dans cette bande de fréquences ? Dans quelle mesure pourrait-elle contribuer à atteindre vos objectifs à long terme ?

[Redacted]

12. Dans quelle mesure la « **carrier aggregation avec d'autres bandes** » pourrait contribuer à atteindre vos objectifs à long terme ?

[Redacted]

13. Synchronisation: Est-ce que vous voyez **une nécessité pour une synchronisation des réseaux** entre réseaux en partie des spectres adjacentes.

Network synchronization (i.e. time and TDD frame alignment) is likely to be needed in most deployment scenarios between operators in a same way as with the 3.6 GHz band. But limited propagation opens the door to some flexibility, with non or semi-synchronised deployments in some cases (in particular for some isolated indoor deployments).

Veillez également vous exprimer sur une éventuelle **faisabilité d'une telle synchronisation au vue des différents types d'utilisation** (Up/Down-link radio divergents suivant les applications).

See above.

14. Quelle serait **la largeur de bande optimale d'un bloc de fréquences** dont vous auriez besoin dans cette bande de fréquences pour atteindre vos objectifs? Quel en sera **le débit** (Mbit/s) résultant?

The ideal allocation per operator at 26 GHz would be 800 MHz contiguous spectrum. The data throughput can be extremely variable depending on propagation conditions, the type of modulation and MIMO antennas used on the base station and also on the capabilities of the terminal device.

For illustration, the downlink peak data throughput could be close to 5 Gbps with a bandwidth of 800 MHz, a modulation scheme of 256 QAM and with 2x2 MIMO layers.

15. Quelle serait **la largeur de bande minimale d'un bloc de fréquences** dont vous auriez besoin dans cette bande de fréquences ? Quel en sera **le débit** (Mbit/s) résultant?

It is extremely difficult to define a minimal bandwidth before knowing the business model, the cost of ownership of such network and the expected revenue of such network. Narrower the bandwidth, more strenuous is the profitability of such network. At first estimation, a minimal bandwidth of 400 MHz appear to be a pre-requisite, to be confirmed when the ecosystem will be better developed.

For illustration, the downlink peak data throughput could be close to 2.5 Gbps with a bandwidth of 400 MHz, a modulation scheme of 256 QAM and with 2x2 MIMO layers.

16. Quelle serait **la largeur de bande maximale raisonnablement exploitable d'un bloc de fréquences utilisable** dans cette bande de fréquences? Quel en sera **le débit** (Mbit/s) résultant?

As of today, the maximal bandwidth configuration is 800 MHz (through carrier aggregation). However, we cannot exclude an evolution of the specifications in the coming years to offer even larger bandwidths.

17. Dans le cas où l'intégrité de la bande des 26 GHz soit de 24.25-27.5 GHz, sera disponible et non uniquement en premier lieu, la bande de fréquences 26.5 GHz à 27.5 GHz, veuillez-vous exprimer par rapport à un changement futur de fréquence à l'intérieur de la bande de fréquences des 24.25-27.5 GHz en vue d'une éventuelle nouvelle répartition des parties de spectre entre opérateurs.

The question relates to the ability of the radio equipment part of the infrastructure to be flexible enough on the entire band. While some suppliers appear capable of providing equipment flexible enough it might not be the case for all potential suppliers. Therefore, this question should be appropriately addressed in due time, once sufficient knowledge collected from all potential suppliers has been achieved.

18. Le partage du réseau, dans sa version simplifiée, se fait sur base du partage d'infrastructures passives permettant une couverture améliorée des zones peu denses et favorisant une optimisation des coûts de déploiements. En outre, il conduit à des délais de commercialisations plus courts, particulièrement pour les nouveaux entrants. Quelle importance attribuez-vous au partage d'infrastructures passives dans la bande des 26 GHz ? Expliquez.

Passive infrastructure sharing is essential in the deployment of the 3600MHz band and the 26GHz band for public coverage locations.

Today the actual situation regarding passive site sharing in Luxembourg is inefficient, non-transparent and discriminatory in Luxembourg.

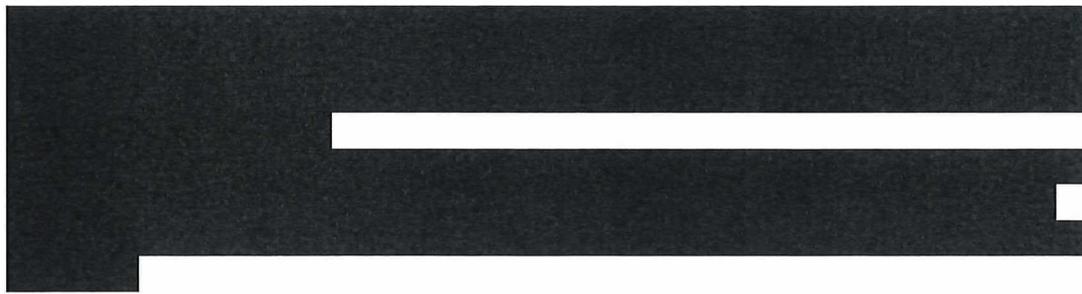
The DIRECTIVE (EU) 2018/1972 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 11 December 2018 establishing the European electronic communications code whose transposition into national laws is currently in progress, and more particularly Article 53 of the transposition proposal opens to the regulator the possibility of intervene at this level.

Article 53 deals indeed with :

- The establishment of resources (private or public property)
- Sharing of resources, land, buildings, access to buildings, pylons, antennas, towers, ducts, conduits, manholes, cabinets.
- ILR may impose co-location to protect the environment, health or public safety obligation of public consultation

OLU has the intention, as already announced during our common meetings, to request a common workgroup together with the existing and new mobile operators and the ILR, in order to discuss this topic with the objective to establish a common code of conduct, common calculation for pylons-/ roof- renting's and non-discriminatory application rules.

19. Le partage d'infrastructures actives consiste en un partage de réseau RAN de base, et pourrait comprendre un rassemblement de fréquences (« spectrum pooling »). Quelle importance attribuez-vous au partage d'infrastructures actives dans la bande des 26 GHz ? Expliquez.



## Aspects autorisations

Le RSPG a adopté le 30 janvier 2018 un second avis sur la 5G, portant sur les questions stratégiques liées à la régulation du spectre.

Il recommande :

- la mise en place d'un régime d'autorisation individuelle pour la bande des 26 GHz, sans exclure la possibilité d'un régime d'autorisation générale dans des conditions assurant la protection des autres utilisateurs du spectre.

On distingue en principe, différents régimes d'autorisation pour accéder au spectre radioélectrique.

- Régime d'autorisation générale, sous lequel** un utilisateur peut accéder librement à une partie du spectre radioélectrique et fournir des services de radiocommunications sous réserve que les conditions techniques et réglementaires, définies au préalable, soient respectées (exemple : RLAN dans la bande 2.4 GHz). Sous réserve du respect des conditions fixées, qui visent notamment à éviter tout brouillage préjudiciable aux systèmes utilisant des fréquences spécifiquement assignées à leur utilisateur, l'utilisation des fréquences par les installations radioélectriques concernées n'est soumise ni à une autorisation individuelle, ni au paiement d'une redevance. Ces installations radioélectriques ne bénéficient d'aucune protection contre les brouillages préjudiciables.
- Régime d'autorisation individuelle, sous lequel des droits d'utilisation individuels** d'une partie du spectre radioélectrique sont conférés au détenteur de droits (exemple : licence pour réseau de communications mobile public). Ces installations radioélectriques bénéficient d'une protection contre les brouillages préjudiciables. Le détenteur d'une licence est tenu à payer une redevance pour la mise à disposition de ce spectre.

20. **À long terme, quels sont les avantages et les inconvénients de l'octroi de droits d'utilisation individuels, soit au niveau national ou local?**

Both in the long term and short term the pros of granting individual user rights are that :

- This is the only way to ensure a given Quality Of Service to the customer, by means of an appropriate engineering managed by the MNO which provides the

service. As a matter of fact whatever the license exempt systems, the QoS they provide to their users depends on environmental factors, including geographical factors, loading etc. which are out of control of the users and of anybody else.

- Furthermore, in particular in the specific case of 26 GHz band, the requirement of protecting satellite services (in-band and in adjacent bands) requires a limited number of well identified spectrum rights' holders to take part to the process of frequency coordination. Only License regime fulfills this requirement.

The national level offers MNOs more flexibility in the use of spectrum to address different use cases which evolve in time and space, rather than a local level. Furthermore a local level approach would require transition zones which would be a source of complexity and would jeopardize spectrum use efficiency.

#### 21. À long terme, quels sont les avantages et les inconvénients du régime d'autorisation générale, soit au niveau national ou local?

The General Authorization Regime has proved to be efficient in low power low coverage services applications such as WiFi, BlueTooth etc. The appropriate scale of this regime, to ensure interworking and economies of scale, is neither local nor national but Region (Europe) wide or worldwide.

22. Le « light licensing » pourrait constituer une alternative par rapport à l'octroi de droits d'utilisation individuels du spectre classique permettant d'accéder au spectre radioélectriques dans une bande spécifique sur base d'une procédure simplifiée. Un nouvel entrant pourrait ainsi insérer des données techniques de nouvelles stations dans un registre (base de données) accessible au public et mis à disposition par le régulateur, sous condition que ces stations ne dépassent pas de critères de brouillages aux stations déjà enregistrées préalablement. Quels sont selon vous les avantages et les inconvénients du « light licensing »? Suivant quelles modalités et quels critères une telle attribution de spectre pourrait-elle se faire ?

Whereas in technical terms light licensing may appear attractive, in real life the issues of security and safety related in particular to the data base access and management may be challenging, including from a legal perspective.

23. Une autre forme d'utilisation du spectre pourrait être le « Use it or share it ». Sous ce régime, un demandeur de spectre peut utiliser des parties de spectre dans certaines régions, dans lesquelles un détenteur de licence avec un droit d'utilisation national n'utilise pas cette partie de spectre.

The existing regulatory measures providing an EU harmonized framework for the transfer or lease of individual rights of use for radio spectrum, as confirmed in the new European Electronic Communications Code EECC (article 51), appears to already fulfill adequately the need.

24. Quels sont, pour vous, les avantages et les inconvénients de la solution « Use-it-or-Share-it » ?

As explained above this measure would be redundant with existing ones.

**25 Quel autre régime d'attribution de partage des droits d'utilisation jugez-vous approprié pour la bande des 26 GHz?**

A nationwide individual licensing regime appears to be the most appropriate approach to allocate the band.

**26. Quelles pourraient être, selon vous, les obligations à lier aux droits d'utilisation dans la bande des 26 GHz?**

The EU harmonized technical conditions of spectrum use should be the core of these obligations: Commission Implementing Decisions (EU) 2019/784, amended by (EU) 2020/590 of 24 April 2020.

Some additional obligations may be decided by the Administration among the list fixed in the EECC Directive/ Annex 1 D "Conditions which may be attached to rights of use for radio spectrum"

# Consultation publique relative à la bande 26 GHz

Prise de position de POST  
Version non-confidentielle

04/12/2020

**NON-CONFIDENTIEL**





## Sommaire

1. Introduction	3
2. Questions	4
2.1. Aspects généraux	4
2.2. Aspects services	4
2.3. Aspects techniques	5
2.4. Aspects autorisations	9
2.5. Autres points que vous souhaitez soulever	13
2.5.1. Fragmentation de la bande des 26 GHz	13

## 1. Introduction

La 5G est la nouvelle génération de technologie mobile qui permettra un saut de performance des réseaux mobiles en termes de débit, de délai de transmission et de fiabilité de la communication. Considéré comme un véritable facilitateur de la numérisation de la société, la 5G est un pilier indispensable au développement de nombreux nouveaux services.

Au niveau de l'accès radio, la 5G se caractérise par le recours à de nouvelles fréquences, dont les premières bandes, à savoir 700 MHz et 3.6 GHz, ont été attribuées au Luxembourg en 2020 par le biais d'une vente aux enchères. Au Luxembourg, il y a encore la troisième bande des fréquences pionnières à attribuer, à savoir celle des 26 GHz.

En ligne avec le calendrier établi par la Commission Européenne en matière d'allocation des bandes de fréquences pionnières pour le déploiement de la 5G en Europe, l'ILR a lancé une consultation publique nationale visant à sonder l'intérêt des acteurs du marché pour la bande de fréquence des 26 GHz. Cette bande de fréquences millimétriques sera nécessaire pour parfaire l'introduction de la 5G et répondra à des besoins de grande capacité et performance accrue ainsi que de connectivité, notamment la possibilité de connecter un nombre très élevé de terminaux pour une surface donnée.

POST accueille favorablement le lancement de cette consultation et tient à remercier l'ILR de l'opportunité de pouvoir partager son opinion sur l'utilisation future de la bande des 26 GHz au Luxembourg.

*D'autres éléments de réponse restent confidentiels.*

## 2. Questions

### 2.1. Aspects généraux

#### 1. Quelle est votre appréciation de la maturité de l'écosystème pour l'utilisation de la bande des 26 GHz dans le cadre de l'introduction de la 5G?

La 5G n'en est seulement qu'à ses balbutiements. Au Luxembourg, les bandes de fréquences des 700 MHz et 3.6 GHz n'ont été attribuées que récemment aux opérateurs, les premières offres commerciales 5G viennent d'être introduites et de premiers cas d'utilisation et d'applications sont testés dans des projets pilotes.

*D'autres éléments de réponse restent confidentiels.*

### 2.2. Aspects services

#### 2. Pour quels services (FWA, Mobile Broadband, Ultra-reliable and Low Latency Communications, Massive Machine-type Communications, ...) et à partir de quand envisagez-vous d'utiliser la bande des 26 GHz? Élaborez si vous envisagez utiliser la bande pour vos besoins personnels ou si vous comptez utiliser la bande pour offrir des services à des clients privés ou professionnels. Dans cette dernière hypothèse veuillez préciser le type de service que vous destinez aux différents types de clients. Veuillez brièvement expliquer quel service sera selon vous prioritairement demandé.

Pour POST, l'intérêt principal de la bande des 26 GHz consiste à compléter les bandes de fréquences 5G récemment allouées et ainsi contribuer à la fourniture de services 5G de haute qualité et performance. Cette bande apportera un plus en termes de couverture, de capacité et de performance, et ce selon les demandes et les besoins des clients.

La bande des 26 GHz servira à assurer tant une capacité importante qu'un niveau de qualité de service très élevé et des temps de latence ultra-courts qui sont indispensables, notamment pour les applications de l'uRLLC et du mMTC.

Le cas échéant, la bande des 26 GHz pourrait aussi servir à déployer des services FWA («*Fixed Wireless Access*») dans des zones moins bien desservies en fibre optique.

*D'autres éléments de réponse restent confidentiels.*

#### 3. Comment voyez-vous le développement et l'évolution de votre demande pour ces services ainsi que le déploiement de différents cas d'utilisation et d'applications («uses cases») sur les cinq prochaines années?

*Les éléments de réponse restent confidentiels.*

#### 4. Sur quelle étendue géographique voyez-vous le déploiement de vos services? Veuillez donner une estimation de la surface du territoire du Grand-Duché que vous envisagez de desservir voire les localisations concrètes et les zones privilégiées prévues par vos projets.

*Les éléments de réponse restent confidentiels.*

- 5. Pensez-vous que l'utilisation de cette bande sera prioritairement destinée aux communications entre téléphones portables, comme c'est le cas pour les bandes mobiles existantes au-dessous de 6GHz, ou plutôt pour d'autres nouvelles applications (comme p.ex. IoT)? Expliquez.**

*Les éléments de réponse restent confidentiels.*

- 6. À partir de quand pensez-vous être en mesure de commercialiser les services que vous avez l'intention d'offrir, dans cette bande de fréquences, en tenant compte de la disponibilité des équipements réseau et terminaux? Veuillez fournir des informations relatives à la disponibilité des équipements réseau et terminaux.**

Jusqu'à présent, pour la 5G par ondes millimétriques, les fabricants d'équipements réseau et de terminaux se sont surtout concentrés sur les bandes de fréquences davantage utilisées dans d'autres régions du monde, notamment aux USA et en Asie.

*D'autres éléments de réponse restent confidentiels.*

- 7. Est-ce que vous avez l'intention d'utiliser la bande de fréquences en question pour d'autres services radioélectriques conformément au plan des fréquences, par exemple, pour le service fixe par satellite (SFS) dans la sous-bande 24.65-25.25GHz?**

**Dans l'affirmative, quelles conditions techniques ou autres mesures seraient selon vous essentielles, dans ce contexte, afin de garantir une coexistence et une protection de futures stations terriennes du SFS?**

POST n'a pas prévu d'utiliser ces fréquences pour d'autres services radioélectriques, comme par exemple le service fixe par satellite (SFS).

### **2.3. Aspects techniques**

- 8. Sous quelle forme se fera principalement le déploiement de votre réseau? Sous forme «indoor», «campus use», «Outdoor Hot spot», autres? Veuillez donner une classification des priorités du type de déploiement.**

*Les éléments de réponse restent confidentiels.*

- 9. Veuillez fournir une estimation évolutive sur une base annuelle du nombre de stations de base à déployer sur les prochaines cinq années.**

Au vu des indications précédentes, il est aujourd'hui délicat de fournir une estimation de déploiement annuel, tout en sachant que la bande des 26 GHz servira à parfaire les services 5G et satisfaire des besoins ponctuels en fonction de l'évolution du trafic et des demandes des clients.

Néanmoins, basée sur les connaissances actuelles, une estimation prudente d'un déploiement de stations de base 5G/26GHz pour les années à venir pourrait être la suivante:

Année	No. de stations	Remarque
2021		
2022		
2023		
2024		
2025		

Tableau 1: Estimation prudente du déploiement de la bande 26 GHz par POST.

Les indications dans le tableau ci-dessus ne sont qu'une première estimation et peuvent changer en fonction de la demande du marché.

**10. Veuillez-vous exprimer sur la nécessité d'une mise à disposition de blocs de fréquences contigus. Dans vos réflexions, veuillez prendre en compte l'option d'une éventuelle augmentation graduelle de la largeur de bande mise à disposition dans la bande des 26 GHz dans les années à venir, par exemple, une augmentation allant au-delà de 1 GHz, après un certain nombre d'années.**

POST considère que la mise à disposition de larges blocs de fréquences contigus en une seule fois présente plusieurs avantages, dont notamment:

- La réduction du nombre de bandes de garde entre les attributaires et par conséquent une utilisation plus efficiente du spectre,
- La facilité de la coordination entre les attributaires afin de garantir l'absence d'interférences préjudiciables,
- La facilitation de l'implémentation technique, car réduction de la complexité en termes *in-band carrier aggregation*,

En outre, POST est de l'opinion qu'il est nécessaire de mettre à disposition des blocs contigus et également des blocs de fréquences de taille conséquente, de l'ordre de 200 MHz ou de 400 MHz. Avec de tels blocs offerts, les opérateurs pourraient alors constituer leurs lots de spectre contigus souhaités respectifs.

Cette approche amplifierait alors encore davantage les considérations énoncées ci-dessus et permettrait aux opérateurs d'offrir des services 5G plus performants et assurera une plus grande efficacité dans l'attribution et l'utilisation de la bande des 26 GHz.

**11. Le «carrier aggregation» est un outil efficace pour optimiser la couverture et la capacité du déploiement de la 5G. D'après vos informations, est-ce que la «in-band carrier aggregation» sera supportée par les équipements dans cette bande de fréquences?**

**Dans quelle mesure pourrait-elle contribuer à atteindre vos objectifs à long terme?**

D'après les informations reçues de la part de notre équipementier, cette faculté sera supportée avec les possibilités d'agrégation de canaux in-band suivantes: 8x50 Hz, 8x100 MHz, 4x200 MHz ou encore 2x400 MHz. Il convient de noter que les demandes de l'opérateur en termes de performances de son réseau détermineront l'option la plus adéquate.

*D'autres éléments de réponse restent confidentiels.*

**12. Dans quelle mesure la «carrier aggregation avec d'autres bandes» pourrait contribuer à atteindre vos objectifs à long terme?**

De manière générale, POST implémentera toutes les technologies qui permettent l'utilisation du spectre la plus efficace et ainsi la fourniture de services de haute qualité et performance.

En ce sens, l'agrégation de canaux avec d'autres bandes comme la 3.6 GHz pourrait être une solution envisagée en vue d'augmenter notamment la couverture en voie montante en bordure de cellule.

En outre, POST étudiera également la possibilité du partage dynamique du spectre afin d'avoir recours, en cas de nécessité, à une connectivité 4G en mode FDD dans d'autres bandes de fréquences.

**13. Synchronisation: Est-ce que vous voyez une nécessité pour une synchronisation des réseaux entre réseaux en partie des spectres adjacentes.**

**Veillez également vous exprimer sur une éventuelle faisabilité d'une telle synchronisation au vu des différents types d'utilisation (Up/Down-link radio divergents suivant les applications).**

Compte tenu de la portée limitée des fréquences 26 GHz, le risque de brouillage entre opérateurs est généralement moindre comparé aux fréquences plus basses comme la bande des 3.6 GHz.

Comme le mode duplex TDD sera très probablement utilisé dans la bande des 26 GHz, une certaine synchronisation entre réseaux restera cependant indispensable. Notamment au sein d'une zone multi-opérateur, chaque opérateur de réseau devrait implémenter le même modèle d'alignement de trames et de slots afin d'éviter le recours à des bandes de gardes qui sont généralement source d'inefficacité en matière d'utilisation du spectre. En outre, une synchronisation temporelle entre stations apparaît nécessaire au sein d'une même plaque.

Des modèles de transmission différents seraient en principe également envisageables en fonction des différents types d'utilisation et d'applications. Cependant, il serait alors nécessaire de veiller à ce qu'il n'y ait pas de recouvrement ou de perturbations entre zones utilisant des configurations spécifiques. En effet, la concertation et la synchronisation entre réseaux risqueraient vite de devenir très complexes.

*D'autres éléments de réponse restent confidentiels.*

**14. Quelle serait la largeur de bande optimale d'un bloc de fréquences dont vous auriez besoin dans cette bande de fréquences pour atteindre vos objectifs? Quel en sera le débit (Mbit/s) résultant?**

D'après les informations reçues par POST de la part de ses équipementiers, la taille optimale s'élève à 800 MHz, soit deux canaux à 400 MHz chacun, ce qui est en outre la largeur maximale actuellement supportée par les équipements radio. Le caractère optimal de cette taille est également confirmé par les premiers retours d'expérience venant des États-Unis et de l'Asie ainsi que la capacité des terminaux pour les consommateurs à supporter cette bande de fréquence.

Les performances atteintes dépendront du type de déploiement (purent indoor ou mixte indoor/outdoor) et de la répartition des abonnés bénéficiant de l'accès à cette bande 26 GHz.

*D'autres éléments de réponse restent confidentiels.*

**15. Quelle serait la largeur de bande minimale d'un bloc de fréquences dont vous auriez besoin dans cette bande de fréquences? Quel en sera le débit (Mbit/s) résultant?**

Dans le but de pouvoir bénéficier d'une réelle amélioration de la qualité de service par rapport aux bandes de fréquences déjà allouées pour le déploiement de la 5G et d'exploiter le plein potentiel de la bande des 26 GHz,

*D'autres éléments de réponse restent confidentiels.*

**16. Quelle serait la largeur de bande maximale raisonnablement exploitable d'un bloc de fréquences utilisable dans cette bande de fréquences? Quel en sera le débit (Mbit/s) résultant?**

POST estime qu'il est difficile de fixer d'ores et déjà une taille maximale pour un bloc de fréquences de la bande des 26 GHz. En effet, la largeur maximale supportée par les équipements actuellement disponibles, voire disponibles à court terme, s'élève à 800 MHz. Néanmoins, les équipementiers et les fabricants de terminaux sont engagés envers l'accroissement constant de la performance de leurs produits, de sorte à ce qu'une largeur plus importante pourra être supportée à moyen terme.

*D'autres éléments de réponse restent confidentiels.*

**17. Dans le cas où l'intégrité de la bande des 26 GHz soit de 24.25-27.5 GHz, sera disponible et non uniquement en premier lieu, la bande de fréquences 26.5 GHz à 27.5 GHz, veuillez-vous exprimer par rapport à un changement futur de fréquence à l'intérieur de la bande de fréquences des 24.25-27.5 GHz en vue d'une éventuelle nouvelle répartition des parties de spectre entre opérateurs.**

Malgré les possibilités techniques offertes par l'agrégation intra-bande ou encore l'agrégation de plusieurs bandes de fréquences différentes, qui rendraient une accumulation au fur et à mesure de blocs de fréquences issus d'une même bande réalisable, plusieurs facteurs risquent d'impacter les modèles d'affaires des opérateurs. Sont à noter particulièrement :

- Une réduction de l'efficacité de l'utilisation du spectre en raison de l'obligation d'instaurer des bandes de gardes entre blocs adjacents alloués à différents opérateurs,
- Une complexification du déploiement en raison de la nécessité d'une coordination entre opérateurs en vue d'élimination d'éventuelles interférences préjudiciables. De tels pourparlers de coordination devraient par ailleurs avoir à plusieurs reprises, et plus spécifiquement à chaque fois qu'une nouvelle partie de la bande serait rendue disponible pour les opérateurs de réseaux de communications mobiles,
- Une performance de service diminuée, comme l'agrégation de plusieurs blocs plus petits sera toujours moins performante que l'utilisation d'un seul grand bloc ou de quelques grands blocs,
- Une fragmentation importante de la bande des 26GHz ce qui irait à l'encontre d'une utilisation et gestion efficaces du spectre.

Par ailleurs, une attribution par partie et à différents moments de la bande des 26 GHz soulèvent également des questions en termes de la procédure d'allocation. En effet, et plus particulièrement au cas où procédure de sélection concurrentielle serait retenue:

- Y aurait-il une procédure similaire à chaque fois qu'une partie de la bande serait mise à disposition?
- Que serait l'impact sur les redevances et sur des frais d'acquisition éventuelles?

POST est consciente des contraintes qui sont induites par l'occupation actuelle de la bande des 26 GHz. Néanmoins, POST se permet d'exprimer sa préférence pour que la bande des 26 GHz ne soit allouée qu'une fois son intégralité soit disponible pour la fourniture des services de communications mobiles.

**18. Le partage du réseau, dans sa version simplifiée, se fait sur base du partage d'infrastructures passives permettant une couverture améliorée des zones peu denses et favorisant une optimisation des coûts de déploiements. En outre, il conduit à des délais de commercialisations plus courts, particulièrement pour les nouveaux entrants. Quelle importance attribuez-vous au partage d'infrastructures passives dans la bande des 26 GHz? Expliquez.**

Le partage d'infrastructures passives (p. ex. partage de mâts d'antennes, partage d'antennes d'installation de couverture indoor) est aujourd'hui d'usage lors de la construction de nouveaux sites.

POST souhaite maintenir cette approche pour les infrastructures radio à déployer à l'avenir dans la bande des 26 GHz.

**19. Le partage d'infrastructures actives consiste en un partage de réseau RAN de base, et pourrait comprendre un rassemblement de fréquences («spectrum pooling»). Quelle importance attribuez-vous au partage d'infrastructures actives dans la bande des 26 GHz? Expliquez.**

Comme mentionné plus en amont, la bande des 26 GHz permettra d'ajouter une couche de capacité supplémentaire aux réseaux mobiles. Ainsi, les endroits à trafic élevé pourraient être équipés de small cells 5G fonctionnant en 26 GHz.

Néanmoins, le déploiement massif d'une couche de small cells par opérateur risque de rencontrer différents obstacles tels que l'acceptation publique ou encore l'obtention des autorisations nécessaires. De telles contraintes pourraient également survenir pour certaines réalisations de systèmes de couverture indoor.

De ce fait, POST est enclin d'envisager pour ces endroits un réseau radio de small cells commun et partagé avec les autres opérateurs mobiles luxembourgeois, c'est-à-dire de partager des infrastructures actives bien que chaque opérateur resterait propriétaire de son propre lot de spectre.

## **2.4. Aspects autorisations**

**20. À long terme, quels sont les avantages et les inconvénients de l'octroi de droits d'utilisation individuels, soit au niveau national ou local?**

De manière générale et compte tenu de la taille du pays, POST estime que l'octroi et l'utilisation des fréquences au niveau national est la solution la plus appropriée. En effet, ceci permettrait de faciliter les démarches administratives en matière d'octroi des droits car réalisées en une seule fois pour tout le territoire national.

L'octroi de droits d'utilisation individuels de la bande de fréquences des 26 GHz est la pratique appliquée dans tous les autres pays européens et cette pratique est également utilisée comme hypothèse de base dans les études menées par le CEPT sur l'harmonisation des fréquences au niveau européen. Il s'ensuit alors qu'un premier avantage du régime d'autorisation individuelle est qu'un cadre technique de base existe d'ores et déjà et est directement implémentable. Ainsi, des

travaux supplémentaires en vue de mettre en place des conditions techniques supplémentaires visant la coexistence de services différents, notamment les services de communications électroniques à haut débit sans fil et les applications satellitaires, ne s'avèrent donc pas nécessaires.

POST considère qu'un autre avantage associé aux droits d'utilisation individuels est la garantie d'une cohabitation entre les attributaires qui est induite par l'inclusion de conditions techniques visant à éviter interférences préjudiciables impactant la qualité de service offerte par les opérateurs. Comme évoqué plus en amont, la bande de fréquences des 26 GHz est intéressante pour les applications de type *uRLLC*. Ces applications demandent un fonctionnement sans faille de la connectivité de sorte à ce qu'une cohabitation sans interférence est à considérer comme indispensable. Les conditions assorties aux droits d'utilisation individuels sont alors le garant d'un cadre technique approprié permettant l'exploitation du plein potentiel de la bande de fréquences des 26 GHz.

Par ailleurs, il peut être considéré que le fait que les droits d'utilisation individuels soient soumis au paiement d'une redevance incite les attributaires à utiliser de manière plus efficiente l'intégralité des capacités qui leur sont offertes par l'octroi d'une licence d'utilisation du spectre et ceci notamment en vue de rentabiliser au maximum leur investissement. Les attributaires sont alors incités à éviter toute capacité oisive qui n'engendre aucune économie d'échelle et qui ne contribue donc pas à la rentabilisation du projet de l'attributaire.

Du côté des inconvénients, il y a lieu de mettre en évidence le risque potentiel d'une redevance élevée. Il serait en effet désavantageux si le marché devait s'acquitter d'un montant conséquent pour l'utilisation d'une bande de fréquences présentant un potentiel capacitif tel que la bande des 26 GHz, alors que les redevances devraient refléter les coûts engendrés par la gestion du spectre par le régulateur.

## **21. À long terme, quels sont les avantages et les inconvénients du régime d'autorisation générale, soit au niveau national ou local?**

Tout comme dans sa réponse à la question 20, POST est de l'avis que la taille du territoire national ne convient pas à un découpage au niveau local du spectre mis en consultation.

L'avantage primaire de ce régime d'autorisation est sans doute l'absence de redevance pour l'utilisation des fréquences. Les attributaires disposent ainsi de l'intégralité de leurs fonds pour le déploiement de leur réseau.

Néanmoins, il peut être remis en question si cet avantage n'est pas contrebalancé, voire dominé, par la présence de coûts engendrés par la négociation entre attributaire pour trouver un accord de cohabitation dans cette bande. De telles négociations semblent inévitables afin de garantir l'absence d'interférences préjudiciables entre les attributaires.

## **22. Le «light licensing» pourrait constituer une alternative par rapport à l'octroi de droits d'utilisation individuels du spectre classique permettant d'accéder au spectre radioélectrique dans une bande spécifique sur base d'une procédure simplifiée. Un nouvel entrant pourrait ainsi insérer des données techniques de nouvelles stations dans un registre (base de données) accessible au public et mis à disposition par le régulateur, sous condition que ces stations ne dépassent pas de critères de brouillages aux stations déjà enregistrées préalablement. Quels sont selon vous les avantages et les inconvénients du «light licensing»? Suivant quelles modalités et quels critères une telle attribution de spectre pourrait-elle se faire?**

POST comprend que le régime dit de «*light licensing*» peut être considéré comme un régime hybride entre le régime d'autorisation générale et le régime d'autorisation individuelle. Il comprend l'avantage d'une simplification administrative grâce à la procédure simplifiée de mise à disposition du spectre via une simple notification des coordonnées techniques de la station de base dans un registre géré par l'ILR. Par ailleurs, le régime de *light licensing* induit une sorte d'autorégulation de la part des attributaires, car ceux-ci devront se coordonner sur le partage de la bande de fréquence allouée sous ce régime.

Toutefois, POST est de l'avis que ce régime peut comporter plusieurs inconvénients. En premier lieu, la coordination reposerait nécessairement sur la négociation «commerciale» entre les attributaires lors desquelles chaque opérateur fera valoir ses propres intérêts stratégiques. Or, ceci peut impliquer d'un côté un processus d'allocation des fréquences plus long qu'avec les procédures d'allocations mises en place par une autorité indépendante. D'un autre côté, ces négociations peuvent aussi être sujet à des comportements stratégiques tel que la réservation de spectre sans réelle intention d'utilisation à des fins commerciales mais dont le but serait de bloquer les concurrents.

En outre, POST est de l'avis que le *light licensing* risque d'induire une fragmentation importante de la ressource rare que représente le spectre de fréquences. A cet égard, il convient de mentionner qu'un nombre important de bandes de gardes s'avère probablement indispensable afin d'éviter des interférences préjudiciables entre les parties du spectre occupées par deux attributaires adjacents. Ceci risque de réduire considérablement la possibilité d'une utilisation efficace du spectre.

Malgré la responsabilisation des opérateurs, POST estime qu'un cadre réglementaire minimal est nécessaire dont le but primaire serait avant tout d'écarter d'éventuelles problématiques liées à la coordination ainsi que les interférences entre les opérateurs. Si le régime de *light licensing* était retenu, POST estime que les modalités suivantes devraient être envisagées:

- Mise en place par l'ILR de critères de brouillage suffisamment dissuasifs pour éviter des interférences préjudiciables,
- Interdiction de réserver du spectre, c.-à-d. le spectre doit être utilisé à très court terme après la notification et l'enregistrement dans le registre et d'éviter ainsi le cumul de spectre qui n'est pas utilisé à des fins commerciales,
- Intervention de l'ILR en tant que médiateur en cas de négociations bloquées,
- Contrôle par l'ILR du respect des bandes de gardes,
- Sanctions dissuasives en cas de non-respect des bandes de gardes,
- Redevances plus faibles en raison du fait que la coordination est prise en charge avant tout par les attributaires.

**23. Une autre forme d'utilisation du spectre pourrait être le «Use it or share it». Sous ce régime, un demandeur de spectre peut utiliser des parties de spectre dans certaines régions, dans lesquelles un détenteur de licence avec un droit d'utilisation national n'utilise pas cette partie de spectre.**

**24. Quels sont, pour vous, les avantages et les inconvénients de la solution «Use-it-or-Share-it»?**

Dans un contexte d'intensification des besoins des clients, la solution «*use it or share it*» peut permettre une utilisation plus efficace du spectre et assurer le développement rapide du réseau tout en maintenant une indépendance concurrentielle sur les services et les conditions de fourniture de ceux-ci.

Le concept est particulièrement intéressant dans les zones moins densément peuplées où un tel partage de fréquence permettrait aux opérateurs de limiter leur investissement dans ces régions à faible rendement, tout en garantissant à ces populations un accès au réseau convenable.

Pour ce qui est des désavantages, il est plutôt difficile de statuer en raison d'un manque de modalités plus détaillées accompagnant une éventuelle mise en place de ce principe. En effet, plusieurs questions sont à soulever:

- Qui sera responsable pour le respect des obligations assorties à la licence d'utilisation de la bande des 26 GHz si les fréquences sont partagées?
- Est-ce que le détenteur de licence avec un droit d'utilisation national peut récupérer le spectre ainsi partagé en cas de besoin? Est-ce qu'une durée maximale de partage est envisageable tout en tenant compte du fait qu'un modèle d'affaires repose sur l'utilisation des fréquences «empruntées»?
- Qu'en est-il des redevances dues pour les parties du spectre partagées? Est-ce qu'un remboursement par le demandeur de spectre peut être envisagé?

## **25. Quel autre régime d'attribution de partage des droits d'utilisation jugez-vous approprié pour la bande des 26 GHz?**

Etant donné que POST considère le régime de droits d'utilisation individuels comme le mieux approprié pour la bande des 26 GHz, POST souhaite ne pas statuer sur le caractère approprié d'autres régime d'autorisation.

## **26. Quelles pourraient être, selon vous, les obligations à lier aux droits d'utilisation dans la bande des 26 GHz?**

POST considère que les éventuelles obligations réglementaires doivent avoir comme seul objectif une utilisation efficiente des fréquences. Ainsi, les conditions suivantes devraient être incluses dans la licence d'exploitation:

- «*Use it or lose it*»: tout attributaire doit utiliser les fréquences endéans un certain temps afin de stimuler la contribution de chaque attributaire à la réalisation de la stratégie nationale 5G.
- Obligation de déploiement: à l'instar de la bande de fréquences des 3.6 GHz, les droits d'utilisation de la bande des 26 GHz devraient comporter une obligation de déploiement en termes de nombre de sites. De plus, ce nombre pourrait augmenter dans le temps. Toutefois, l'échéancier de déploiement devrait être cohérent avec la demande de marché afin d'éviter des investissements prématurés.
- Accepter le transfert du spectre uniquement si plusieurs conditions sont réunies telles que :
  - la condition de présenter un modèle d'affaire viable,
  - le respect d'un temps de carence de 6 ans après l'allocation des droits d'utilisation,
  - la condition de transférer le spectre uniquement au prix effectivement dû au moment de l'attribution.

Le but de cette obligation est avant tout d'éviter que le spectre ne fasse l'objet de spéculation financière.

## **2.5. Autres points que vous souhaitez soulever**

### **2.5.1. Fragmentation de la bande des 26 GHz**

Actuellement, la bande des 26 GHz est utilisée par des applications telles que des liaisons point-à-point, le service fixe par satellite, les radars à courte portée ou encore des applications militaires.

Or, afin de permettre aux opérateurs mobiles souhaitant déployer un réseau 5G de haute qualité et ainsi fournir des services innovateurs sur le marché, des blocs de fréquences suffisamment larges et contigus sont indispensables. En effet, comme évoqué à la question 14, la taille optimale d'un point de vue technique s'élève à 800 MHz. Néanmoins, avec actuellement un total de 1000 MHz disponibles pour la 5G, POST se permet de poser la question quant à une possible libération d'une partie plus large de la bande des 26 GHz avant que celle-ci ne soit mise à disposition des opérateurs mobiles.

Par ailleurs, et comme déjà évoqué dans la réponse à la question 10, une attribution en plusieurs fois risquerait également de contribuer à une fragmentation de la bande des 26 GHz, dont l'impact primaire est une utilisation sous-optimale de la bande de fréquence. POST se permet donc de proposer d'attribuer une quantité de spectre aussi large que possible en une seule fois.

Consultation publique ouverte du 28 octobre 2020 au 8 décembre 2020  
relative à la bande des 26 GHz (24.25-27.5 GHz)

Version publique

---

**Coordonnées de la société**

PROXIMUS Luxembourg S.A.  
18, rue du Puits Romain, L-8070 BERTRANGE

**Contacts**

Myriam BRUNEL, Directeur Légal et Régulateur tél : 691 777 221  
E-mail : [myriam.brunel@proximus.lu](mailto:myriam.brunel@proximus.lu)

Gilles MULHEIMS, Head of Access Networks tél. 691 777 342  
E-mail : [gilles.mulheims@proximus.lu](mailto:gilles.mulheims@proximus.lu)

**Réponse adressée à**

[Consultation-fre@ilr.lu](mailto:Consultation-fre@ilr.lu)  
copie à [luc.tapella@ilr.lu](mailto:luc.tapella@ilr.lu) ; [clauderischette@ilr.lu](mailto:clauderischette@ilr.lu)

---

**Objet de la consultation**

Nous avons pris bonne note du fait que l'objectif de la présente consultation publique est de sonder l'intérêt des demandeurs potentiels de spectre pour une utilisation future de la bande de fréquences des 26 GHz.

PROXIMUS LUXEMBOURG SA (ci-après Proximus Luxembourg ou « Proximus » ou « nous ») entend prendre position comme suit à la présente consultation publique.

**Informations confidentielles**

Nous vous prions de bien vouloir noter que les passages indiqués sous (...) dans la présente sont strictement confidentiels et/ou de nature stratégique et n'ont pas vocation à une divulgation au public ou à des concurrents. Ils ont dès lors été occultés de la présente version pour ne faire l'objet d'aucune publication, ni diffusion à des tiers autres que l'institut de Régulation du Luxembourg, les Services de Médias et des Communications.

La présente version non-confidentielle pourra être publiée sur le site Internet de l'Institut alors qu'elle ne contient pas les informations à considérer comme confidentielles.

## 2. Partie 2 : Questions

### 2.1. Aspects généraux

#### 1. Quelle est votre appréciation de la maturité de l'écosystème pour l'utilisation de la bande des 26 GHz dans le cadre de l'introduction de la 5G ?

A ce stade il existe certes des équipements réseau pour le déploiement de la 5G dans la bande 26 GHz, mais il n'y a encore aucun mobile qui supporte cette bande. Il existe uniquement des terminaux qui peuvent être utilisés pour le Fixed Wireless Access ou des applications industrielles.

(..)

### 2.2. Aspects services

2. Pour quels services (FWA, Mobile Broadband, Ultra-reliable and Low Latency Communications, Massive Machine-type Communications, ...) et à partir de quand envisagez-vous d'utiliser la bande des 26 GHz? Élaborez si vous envisagez utiliser la bande pour vos besoins personnels ou si vous comptez utiliser la bande pour offrir des services à des clients privés ou professionnels. Dans cette dernière hypothèse veuillez préciser le type de service que vous destinez aux différents types de clients. Veuillez brièvement expliquer quel service sera selon vous prioritairement demandé.

Nous voyons plusieurs applications pour cette bande de fréquence :

1. Mobile Broadband : Vu la largeur de bande disponible, cette bande est particulièrement intéressante à être déployée dans des endroits où se trouvent un nombre élevé de personnes et dans des zones à très haute densité d'utilisation comme l'aéroport, certaines Gares, le Stade, certaines places publiques, les salles d'expositions, de concerts ou sportives... Elle servira avant tout à décharger les réseaux 5G en-dessous de 6 GHz dans des endroits précis ou à compléter ceux-ci, si un déploiement des bandes en-dessous de 6 GHz n'est techniquement pas possible.
2. Applications industrielles : La bande peut être utilisée pour des applications industrielles spécifiques qui nécessitent un débit très élevé. Pour ces applications, un réseau privé pourra être déployé ou le réseau public pourra également être utilisé avec un « slice » dédié pour ce service. (...)
3. Fixed Wireless Access : La largeur de bande de quelques centaines de MHz permet un débit acceptable pour des connexions fixes par voie hertzienne. (...)

(..)

3. Comment voyez-vous le développement et l'évolution de votre demande pour ces services ainsi que le déploiement de différents cas d'utilisation et d'applications (« uses cases ») sur les cinq prochaines années?

(..)

4. Sur quelle étendue géographique voyez-vous le déploiement de vos services ? Veuillez donner une estimation de la surface du territoire du Grand-Duché que vous envisagez de desservir voire les localisations concrètes et les zones privilégiées prévues par vos projets.

(...).

5. Pensez-vous que l'utilisation de cette bande sera prioritairement destinée aux communications entre téléphones portables, comme c'est le cas pour les bandes mobiles existantes au-dessous de 6GHz, ou plutôt pour d'autres nouvelles applications (comme p.ex. IoT)? Expliquez.

Elle sera utilisée pour les deux. (Voir applications énumérés ci-dessus.)

6. À partir de quand pensez-vous être en mesure de commercialiser les services que vous avez l'intention d'offrir, dans cette bande de fréquences, en tenant compte de la disponibilité des équipements réseau et terminaux ? Veuillez fournir des informations relatives à la disponibilité des équipements réseau et terminaux.

(...).

7. Est-ce que vous avez l'intention d'utiliser la bande de fréquences en question pour d'autres services radioélectriques conformément au plan des fréquences, par exemple, pour le service fixe par satellite (SFS) dans la sous-bande 24.65-25.25GHz ? Dans l'affirmative, quelles conditions techniques ou autres mesures seraient selon vous essentielles, dans ce contexte, afin de garantir une coexistence et une protection de futures stations terriennes du SFS

Nous n'avons pas l'intention d'utiliser cette bande de fréquences pour d'autres services radioélectriques.

### 2.3. Aspects techniques

8. Sous quelle forme se fera principalement le déploiement de votre réseau? Sous forme « indoor », « campus use », « Outdoor Hot spot », autres ? Veuillez donner une classification des priorités du type de déploiement.

C'est difficile à dire à ce stade, ceci dépend fortement de la demande. Il est très difficile voir quasi-impossible de prédire l'évolution du trafic data sur les réseaux mobiles, au vu d'un lancement d'une nouvelle technologie. Personne ne sait prédire aujourd'hui non plus quelles seront les applications qui vont apparaître sur le marché dans les 5 ans à venir.

(...).

9. Veuillez fournir une estimation évolutive sur une base annuelle du nombre de stations de base à déployer sur les prochaines cinq années.

(...)

10. Veuillez-vous exprimer sur la nécessité d'une mise à disposition de blocs de fréquences contigus. Dans vos réflexions, veuillez prendre en compte l'option d'une éventuelle augmentation graduelle de la largeur de bande mise à disposition dans la bande des 26 GHz dans les années à venir, par exemple, une augmentation allant au-delà de 1 GHz, après un certain nombre d'années.

Il est toujours conseillé d'avoir des blocs de fréquences contigus parce que les équipements radios sont limités dans la largeur de bande supportée. (...)

11. Le « carrier aggregation » est un outil efficace pour optimiser la couverture et la capacité du déploiement de la 5G. D'après vos informations, est-ce que la « in-band carrier aggregation » sera supportée par les équipements dans cette bande de fréquences ? Dans quelle mesure pourrait-elle contribuer à atteindre vos objectifs à long terme ?

Le standard prévoit l'agrégation de porteuses dans cette bande. (...)

12. Dans quelle mesure la « carrier aggregation avec d'autres bandes » pourrait contribuer à atteindre vos objectifs à long terme ?

Vu la largeur de bande disponible dans la bande de 26 GHz et les débits qui en résultent, une agrégation avec les bandes existantes en-dessous de 5G n'apportera pas de gain significatif, (...)

(...)

13. Synchronisation: Est-ce que vous voyez une nécessité pour une synchronisation des réseaux entre réseaux en partie des spectres adjacentes. Veuillez également vous exprimer sur une éventuelle faisabilité d'une telle synchronisation au vue des différents types d'utilisation (Up/Down-link radio divergents suivant les applications).

Une synchronisation des réseaux devrait être envisagée si deux réseaux avec des fréquences adjacentes sont déployés au même endroit. (...)

14. Quelle serait la largeur de bande optimale d'un bloc de fréquences dont vous auriez besoin dans cette bande de fréquences pour atteindre vos objectifs? Quel en sera le débit (Mbit/s) résultant?

La largeur de bande optimale est de (...). Un telle largeur de bande permettrait d'avoir des débits allant jusqu'à (...)

15. Quelle serait la largeur de bande minimale d'un bloc de fréquences dont vous auriez besoin dans cette bande de fréquences ? Quel en sera le débit (Mbit/s) résultant?

La largeur de bande minimale est de (...). Un telle largeur de bande permettrait d'avoir des débits allant jusqu'à (...).

16. Quelle serait la largeur de bande maximale raisonnablement exploitable d'un bloc de fréquences utilisable dans cette bande de fréquences? Quel en sera le débit (Mbit/s) résultant?

La largeur de bande maximale raisonnablement exploitable dans cette bande de fréquence est de (...). Un débit de (...) pourrait être atteint.

17. Dans le cas où l'intégrité de la bande des 26 GHz soit de 24.25-27.5 GHz, sera disponible et non uniquement en premier lieu, la bande de fréquences 26.5 GHz à 27.5 GHz, veuillez-vous exprimer par rapport à un changement futur de fréquence à l'intérieur de la bande de fréquences des 24.25-27.5 GHz en vue d'une éventuelle nouvelle répartition des parties de spectre entre opérateurs.

Nous ne pouvons pas nous prononcer à ce stade sur un possible changement de fréquences dans le futur. Les équipements actuellement disponibles sur le marché sont des équipements de première génération et nous ne savons pas aujourd'hui comment ces équipements vont évoluer. Il est trop tôt pour entrevoir une éventuelle stratégie d'allocation de cette bande à long terme.

18. Le partage du réseau, dans sa version simplifiée, se fait sur base du partage d'infrastructures passives permettant une couverture améliorée des zones peu denses et favorisant une optimisation des coûts de déploiements. En outre, il conduit à des délais de commercialisations plus courts, particulièrement pour les nouveaux entrants. Quelle importance attribuez-vous au partage d'infrastructures passives dans la bande des 26 GHz ? Expliquez.

(...)

19. Le partage d'infrastructures actives consiste en un partage de réseau RAN de base, et pourrait comprendre un rassemblement de fréquences (« spectrum pooling »). Quelle importance attribuez-vous au partage d'infrastructures actives dans la bande des 26 GHz ? Expliquez.

(...)

#### 2.4. Aspects autorisations

Le RSPG a adopté le 30 janvier 2018 un second avis sur la 5G, portant sur les questions stratégiques liées à la régulation du spectre. Il recommande :

- la mise en place d'un régime d'autorisation individuelle pour la bande des 26 GHz, sans exclure la possibilité d'un régime d'autorisation générale dans des conditions assurant la protection des autres utilisateurs du spectre.

On distingue en principe, différents régimes d'autorisation pour accéder au spectre radioélectrique.

i. Régime d'autorisation générale, sous lequel un utilisateur peut accéder librement à une partie du spectre radioélectrique et fournir des services de radiocommunications sous réserve que les conditions techniques et réglementaires, définies au préalable, soient respectées (exemple : RLAN dans la bande 2.4 GHz). Sous réserve du respect des conditions fixées, qui visent notamment à éviter tout brouillage préjudiciable aux systèmes utilisant des fréquences spécifiquement assignées à leur utilisateur, l'utilisation des fréquences par les installations radioélectriques concernées n'est soumise ni à une autorisation individuelle, ni au paiement d'une redevance. Ces installations radioélectriques ne bénéficient d'aucune protection contre les brouillages préjudiciables.

ii. Régime d'autorisation individuelle, sous lequel des droits d'utilisation individuels d'une partie du spectre radioélectrique sont conférés au détenteur de droits (exemple : licence pour réseau de communications mobile public). Ces installations radioélectriques bénéficient d'une protection contre les brouillages préjudiciables. Le détenteur d'une licence est tenu à payer une redevance pour la mise à disposition de ce spectre.

20. À long terme, quels sont les avantages et les inconvénients de l'octroi de droits d'utilisation individuels, soit au niveau national ou local?

Le grand avantage est qu'un opérateur ne devra pas se préoccuper d'éventuels brouillages quand il déploie sans réseau. L'octroi de droits d'utilisation individuels est clairement à privilégier et ceci au niveau national. Dans le cas contraire, si un opérateur devrait pour chaque région (voir même pour chaque site) demander un droit d'utilisation, ceci va fortement restreindre l'opérateur dans la liberté de déploiement de son réseau et ceci va certainement engendrer un retard conséquent dans le déploiement de la bande en question.

(...)

21. À long terme, quels sont les avantages et les inconvénients du régime d'autorisation générale, soit au niveau national ou local?

Nous ne croyons pas qu'un régime d'autorisation générale soit praticable. (...)

(...)

22. Le « light licensing » pourrait constituer une alternative par rapport à l'octroi de droits d'utilisation individuels du spectre classique permettant d'accéder au spectre radioélectriques dans une bande spécifique sur base d'une procédure simplifiée. Un nouvel entrant pourrait ainsi insérer des données techniques de nouvelles stations dans un registre (base de données) accessible au public et mis à disposition par le régulateur, sous condition que ces stations ne dépassent pas de critères de brouillages aux stations déjà enregistrées préalablement. Quels sont selon vous les avantages et les inconvénients du « light licensing »? Suivant quelles modalités et quels critères une telle attribution de spectre pourrait-elle se faire?

Nous ne sommes pas en faveur d'un modèle de light licensing, le risque étant de se retrouver par après avec des réseaux en îlots, non homogènes et discontinus. Ceci aurait des effets très négatifs sur la performance générale des réseaux.

23. Une autre forme d'utilisation du spectre pourrait être le « Use it or share it ». Sous ce régime, un demandeur de spectre peut utiliser des parties de spectre dans certaines régions, dans lesquelles un détenteur de licence avec un droit d'utilisation national n'utilise pas cette partie de spectre.

(...).

De manière générale et si cette forme d'utilisation serait à adopter, il faudra dans ce cas clairement fixer les délais dans lesquels le détenteur de licence doit utiliser les fréquences dans certaines régions et il faudra également veiller à ce qu'il n'y ait pas de brouillage entre les deux réseaux. A tout le moins et vu la taille de notre pays, ce régime nous semble peu praticable et non en adéquation.

24. Quels sont, pour vous, les avantages et les inconvénients de la solution « Use-it-or-Share-it » ?

Nous ne voyons pas d'avantages de la solution « Use-it-or-Share-it ». Le grand désavantage est qu'il faudra veiller à ce qu'il n'y ait pas de brouillage entre les deux réseaux. Vu la taille de notre pays, ce régime nous semble peu praticable et non accord avec les spécificités locales.

25. Quel autre régime d'attribution de partage des droits d'utilisation jugez-vous approprié pour la bande des 26 GHz?

(...).

26. Quelles pourraient être, selon vous, les obligations à lier aux droits d'utilisation dans la bande des 26 GHz?

Le détenteur de licence devrait utiliser le spectre (...)

2.5. Autres points que vous souhaitez soulever

(...)

# Public consultation on the use of the 26 GHz frequency band for 5G.

## Qualcomm Response

Qualcomm would like to thank the Luxembourg Regulatory Institute (ILR) for the opportunity to provide comments on the public consultation regarding the 26 GHz band. Qualcomm believes that making spectrum available in the 26 GHz band as soon as possible and ideally in 1H 2021 will be key for unleashing the full 5G potential in The Grand Duchy of Luxembourg. As mmWave adoption continues to spread across the world, handsets and a variety of other devices and CPEs supporting mmWave are being introduced into the markets. In Europe, mmWave momentum is also picking up and an increasing number of countries are planning to make mmWave available in 2021. Qualcomm recommends ILR to take all the possible actions to make available this band as soon as possible and ideally in 1H 2021.

## Ecosystem in the 26 GHz band

After more than a decade of advanced R&D and ecosystem trials, commercial 5G mmWave service is now available in 55+ U.S. cities and more than 160 areas in Japan. Consumers now have a wide selection of mmWave-enabled devices — smartphones, laptops, hotpots, fixed wireless access CPEs and more. In the next year or so, we expect 5G mmWave to expand into other territories such as South Korea, Russia, Italy, Singapore, Hong Kong, Taiwan, Thailand, Finland, Germany and others. In Europe, in addition to Italy, UK and Finland that have already assigned 26 GHz spectrum, Germany and Greece are also expected to award mmWave by the end of 2020 with many more countries to follow in 2021.

Some of the current mmWave activities that Qualcomm is involved in Europe are included in the picture below.

# EU mmWave Highlights

Russia



The first in Europe - COMPAL QC Moscow City Gvt n258 WoS tests



Edge+ - the first n258 commercial smartphone in Europe



Italy



MONDOMOBILEWEB.it

Marco Arioli (Fastweb): "first in Europe in 5G mmWave thanks to the partnership with Qualcomm"



Comunicato Stampa

IL 5G DI TIM SUPERA I 4 GIGABIT AL SECONDO, RAGGIUNTO NUOVO RECORD EUROPEO

Il primato è stato conseguito su rete live a Roma utilizzando onde millimetriche

TIM'S 5G EXCEEDS 4 GBPS ACHIEVING A NEW EUROPEAN RECORD

The record was achieved on the live network in Rome using millimeter waves

Roma, 4 September 2020

TIM confirms its leadership in 5G innovation and in the development of next-generation networks and services by successfully achieving the first connection in Europe capable of permanently exceeding a download speed of 4 Gbps on a 5G live commercial network with 28 Gigahertz (GHz) millimeter-wave (mmWave) frequencies acquired through MNO's 5G auction.

TIM has achieved this key European record together with Ericsson and Qualcomm Technologies, Inc., a subsidiary of Qualcomm Incorporated, exceeding the record of 2.5Gbps achieved last January. This represents another success in the millimeter-wave milestone achieved in Texas in 2017 with the first 5G connection in Italy and in Rome in 2018 with the first 5G (standalone) in Europe. The speed milestone was achieved using a Qualcomm X55 chipset device.

Finland



Elisa, Nokia and Qualcomm set new 5G speed record

Collage of news articles and a speedometer showing 000.01 Gbps. Includes logos for Nokia, Elisa, Qualcomm, PDA, and Techradar Pro.

Soon, we will also see 5G mmWave proliferating to new device types and tiers. A list of 5G mmWave commercial devices powered by Qualcomm Snapdragon is provided in the picture below.

## 5G mmWave commercial devices powered by Snapdragon

### 5G smartphones

Qualcomm Snapdragon is a product of Qualcomm Technologies, Inc. and/or its subsidiaries.

### PCs

### Modules

### Hotspots

### CPEs

6

## Deployment Scenarios, Use Cases and Applications

In a recent economic study conducted by GSMA Intelligence, researchers examined a wide range of 5G mmWave deployment scenarios including different geographical regions, outdoor dense urban networks, indoor enterprises, and fixed wireless access (FWA). The overall findings are encouraging, with all scenarios showing how mmWave can be a cost-effective deployment strategy. Below is a quick summary of this study, with more detailed analysis becoming available in the coming weeks.

- *Dense urban networks*: the study looked at the period between now and 2025, and it finds that mmWave can be deployed cost effectively to deliver an additional capacity layer in dense urban areas in China and Europe.
- *FWA*: similarly, three different FWA deployments were analyzed, including urban China, sub-urban Europe, and rural U.S. The study shows that 5G FWA networks using mmWave spectrum can be cost effective if they are able to capture a significant percentage of the high-traffic residential broadband market.
- *Indoor enterprises*: the study looked at an indoor 5G mmWave deployment in a large office space. It finds that this strategy can also be cost effective and generate cost savings between 5% and 20% when a significant share of data traffic needs to be supported by indoor 5G services.

In line with the findings of the economic study by GSMA Intelligence, Qualcomm expects initial use cases to focus on enhanced Mobile BroadBand (eMBB) and Ultra Reliable Low Latency Communications (URLLC) usage scenarios for indoor hotspots in enterprises and factories and outdoor mobile broadband in dense urban and urban areas as well as Fixed wireless access (FWA)<sup>1</sup> in suburban and rural macro scenarios. Applications such as Mobile Virtual/Augmented Reality and Ultra High Definition Video, 5G fixed wireless access services and smart home, smart manufacturing, autonomous vehicle, Health care will all benefit from 5G deployments.

The multi-gigabit data rates possible with mmWave technology and the wide bandwidths available in 26 GHz will likely enable new use cases benefiting from high instantaneous data rates. On one hand, end users, who could be individual consumers and machines), will be able to download large amounts of data very quickly e.g., a movie before boarding a flight, fiber like services on always on laptops, or a high definition map update to a vehicle. On the other hand, the network will be able to serve a lot of more highly demanding end points as the high instantaneous peak rates combined with Massive MIMO (M-MIMO) will dramatically increase network capacity and hence facilitate traffic offload to the existing 4G networks.

Capacity will be an important metric for 5G, as the amount of traffic will be burgeoning in the coming years with the more widespread adoption of competitive data plans comprising unlimited use of popular apps, video streaming or even full unlimited data usage. The capacity increase will focus on specific hotspots (cafes, venues, public squares, city centers, etc.) and aligned with the strategic deployment of high-capacity small cells covering the hotspot area.

---

<sup>1</sup> A feasible use case for mmWave that provides expedited and low-cost deployment to replace fiber.

mmWave technology brings the benefits of Massive MIMO down to a small-cell scale, hence maximizing small cell capacity and hotspot coverage. Deployments will encompass venues (e.g., stadiums) and locations within city centers. Depending on traffic patterns, it would cover the main public squares and roads within the city center, as those would be the locations where most traffic is consumed.

One area of focus for 5G NR mmWave mobile deployments will be high-traffic urban areas in large global cities. To help assess this deployment challenge for 5G NR mmWave, Qualcomm conducted an extensive set of 5G NR mmWave network coverage simulation studies in numerous global cities. The results of the simulation studies conducted across ten global cities, show that significant outdoor downlink coverage is possible when co-siting 5G NR mmWave with existing 4G LTE macro and small cell sites. The positive results show that mobile deployments in urban-areas based on existing LTE cell cities is feasible, especially when considering the tight-interworking of 5G NR with 4G LTE. Although mmWave outdoor-to-indoor coverage for mobile is not feasible, the outdoor mmWave coverage will significantly free up resources in the spectrum bands below 6 GHz for outdoor-to-indoor capacity, utilizing either 4G LTE or 5G NR technology. In addition, outdoor mmWave coverage can be complemented with targeted indoor mmWave deployments.

**5G NR mmWave is bringing new waves of opportunities**

**For outdoor deployments...**

- Significantly elevate today's mobile experiences – initially focusing on smartphones
- Deployments predominantly driven by mobile operators – initially focusing on dense urban

**For indoor deployments...**

- Complementing existing wireless services provided by Wi-Fi—also expanding to new device types
- Bringing superior speeds and virtually unlimited capacity for enhanced experiences

**Creating value for the mobile ecosystem**  
Operators, service providers, venue owners, infra vendors, device OEMs,...

While the initial focus for mobile operators is to quickly expand network capacities by starting deployments of 5G NR mmWave in existing dense urban markets, there are even more opportunities for mmWave beyond traditional macro networks. One area of interest is to bring mmWave indoors to address the exploding demand of fiber-like wireless broadband access in crowded venues, such as convention centers, concert halls, and stadiums. These venues have traditionally been challenged with limited network capacity, thereby constrained with the quality of service (e.g., slow speeds and unreliable connectivity) they can deliver. With mmWave's significantly wider bandwidth and high

spatial multiplexing gains, mobile operators and service providers could rapidly make multi-Gigabit, low-latency connectivity available to a large number of users.

Qualcomm has simulated a number of usage scenarios – these are presented hereafter:

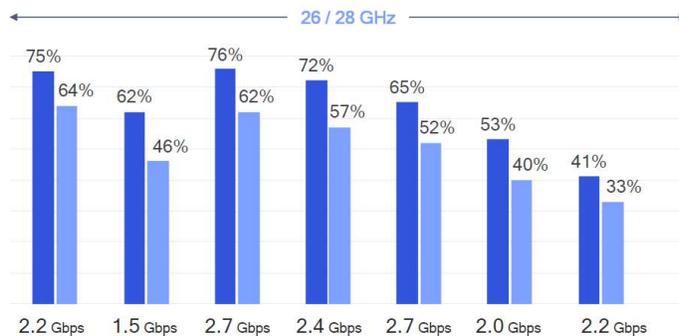


*5G mmWave is expanding into new use cases for indoor and outdoor deployments*

## Outdoor Coverage Simulation Study using mmWave Smartphone for Mobility Application

Results of outdoor simulation studies performed at dense urban traffic hotspots across major global cities are reported in the picture below. The studies are based on co-siting mmWave transmission points with current LTE site locations of major tier-1 MNOs, used accurate high-resolution 3D geo-maps, and also factored in additional hand, body and shadowing losses

Downlink  
Uplink  
Coverage %  
Co-siting with LTE



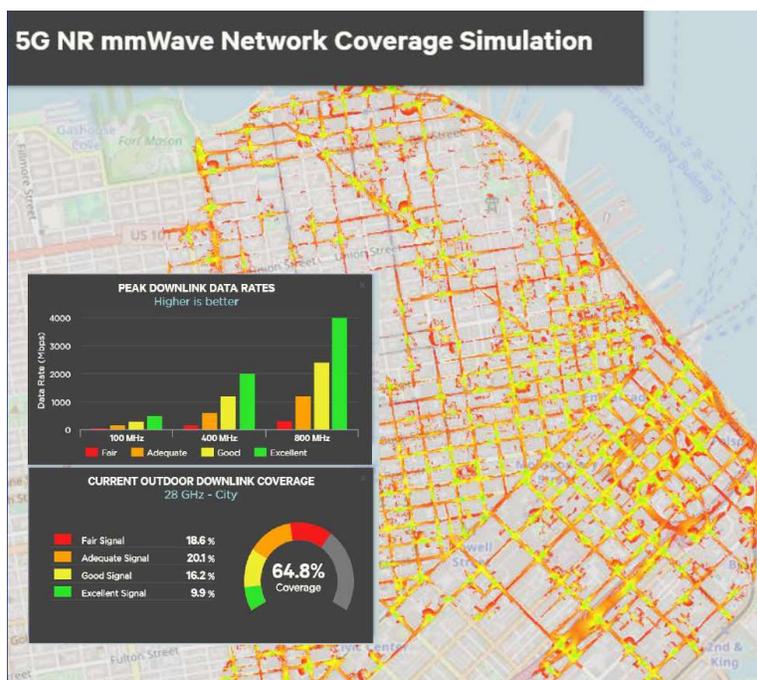
Median Downlink  
Burst Rate (Gbps)

Site density  
(per km<sup>2</sup>)

City	2.2 Gbps	1.5 Gbps	2.7 Gbps	2.4 Gbps	2.7 Gbps	2.0 Gbps	2.2 Gbps
US City 1	48	36	41	39	28	26	28
US City 2	0	8	33	39	28	26	7
Small	48	28	8	0	0	0	21

From the above, it is evident that a significant percentage of outdoor areas could very well be covered by 5G NR mmWave mobility services using smartphone and offer unprecedented experience to the end users.

Following is a more detailed snapshot of a Qualcomm case study performed in 10 sq-km cluster of San Francisco by reusing actual LTE deployment of a major tier-1 service provider. The observations remain the same that just by reusing existing deployment, nearly 70% of the outdoor area could be covered with a user-experience that far-exceeds what existing technologies can offer.



5G NR mmWave outdoor coverage simulation

## Fixed Wireless Access (FWA) Coverage Simulation Study

With the evolution to 5G, Fixed Wireless Access (FWA) offers a path to deployments on a massive scale and better services for customers. 5G FWA changes the economics of connecting homes and businesses. Today, there is already a strong business case for using FWA as an add-on improvement to mobile broadband (MBB). FWA is particularly attractive in areas where there is no existing copper, fiber, or hybrid infrastructure to deliver wired broadband, or when the current fixed infrastructure is unable to provide sufficient service. The business case for FWA only becomes stronger as LTE continues to advance to 5G.

One of the 5G use cases currently gaining momentum around the globe is using FWA to provide broadband service for homes and small and medium-sized enterprises (SMEs). With the help of 5G, Fixed Wireless Access will grow on a massive scale. With 10 to 100 times more capacity than 4G networks, 5G will enable cost-efficient FWA deployments on a massive scale. Using larger ranges of radio spectrum to provide consumers with low latency connectivity (1ms) and major capacity gains, the evolution to 5G will take FWA to a whole new level.

5G FWA is expected to enable robust services at sustainable rates high enough to meet the needs for residential use well into the future. 5G FWA will not only eliminate the need for costly deployment of deep-fiber fixed access infrastructure, it will offer peak rates that few fixed technologies will be able to match.

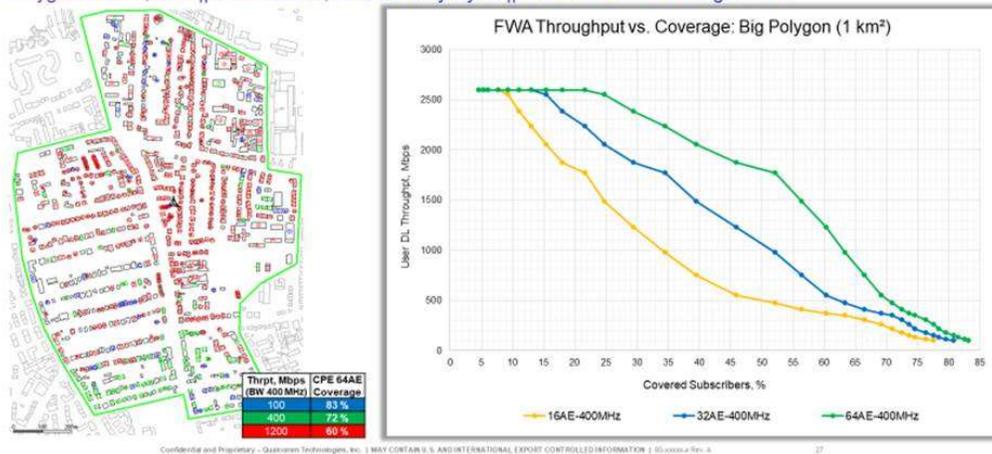
5G mmWave not only brings next-level mobile experiences, it can also deliver high-capacity wireless broadband access to urban, suburban, and rural homes as well as enterprises. The commercial momentum is strong. To date, ~40% of operators with commercial 5G networks (i.e., 37 out of 94) are offering FWA services and 80+ FWA products are in design or development from 30+ OEMs using our 5G modem-RF solutions. In a recent joint announcement with U.S. Cellular and Ericsson, we showcased extended-range 5G mmWave FWA in a commercial network, achieving a 5+ km range while sustaining data rates of 100+ Mbps. This proves that 5G mmWave can be utilized to deliver fast, reliable, and cost-efficient connectivity to rural and often underserved areas — taking a significant stride to bridge the digital divide.

Qualcomm has carried out several coverage simulations studies of 5G NR mmWave Fixed Wireless Access (FWA) deployments at 26.5 – 27.5 GHz. Cluster location used was Hamburg vicinity area with a size of 12.8 km<sup>2</sup>, mostly suburban environment and a high office building was used as the FWA macro-site. Results show a very good FWA coverage for suburban/rural clusters (DL Cell edge throughput = 120 Mbps for carrier bandwidth 400 MHz) obtained for a macro-cluster with cell radius 800m (2 km<sup>2</sup> = 16% of the full cluster area) which included 850 houses. In general, coverage depends on morphologies, environment type and a number of other factors. Possible solutions for further increasing the coverage include using repeaters, mesh network approach, more sites, gNB antenna height. By modelling FWA throughput in a big size suburban cluster (1 km<sup>2</sup> area, 400 MHz Bandwidth, 40 m FWA site antenna

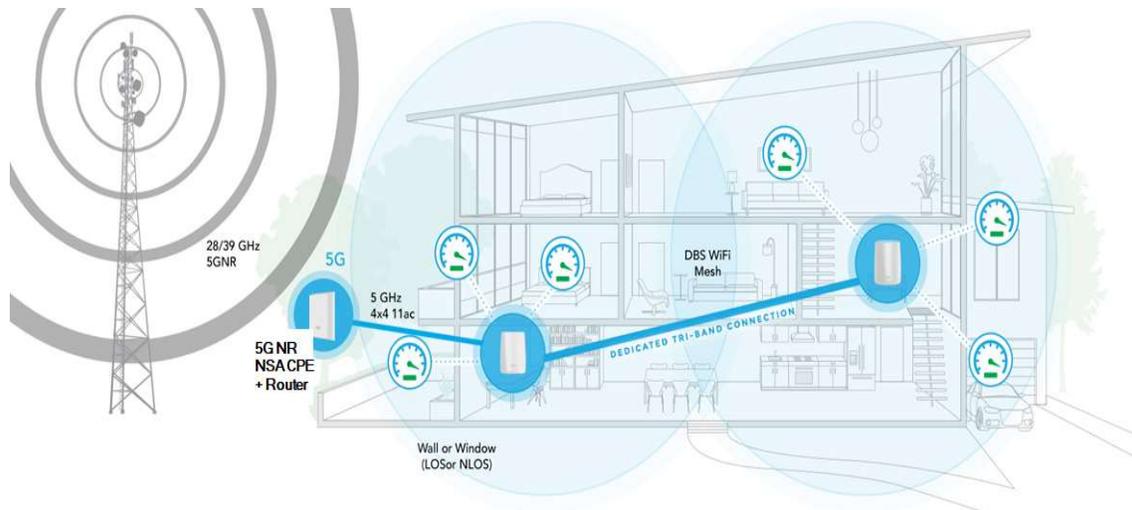
height, 64 antenna element CPE), results have been also very good with single user throughput reaching 1.2 Gbps for 60% of the area, 400 Mbps in 72% of the area and 100 Mbps in 83% of the area as depicted in the graph below:

### FWADL Throughput (single user) Outdoor Coverage: Big-size Suburban Cluster

Polygon area: 1,0km<sup>2</sup> || BW 400MHz, 75% DL Duty Cycle || FWA Site Antenna Height: 40 m



In respect of FWA applications, one question that often comes up is how to transfer traffic from outdoor CPEs to serve broadband applications. To facilitate this, Qualcomm has already come up with innovative solutions that already started hitting the markets as commercial product, some examples of which are captured below.



### Taking 5G NR mmWave indoors

With more than 80% of mobile data traffic originating or terminating indoors, one enormous opportunity for mobile operators and service providers is to bring mmWave services to indoor locations. Today, we are already seeing deployments of 5G mmWave for fixed wireless access (FWA). On this front, we have analyzed potential deployment

scenarios in various dense urban cities, and one example is how a dense metropolitan city with an existing outdoor LTE network can re-use sites deploying 5G NR mmWave. By using rooftop CPEs, our simulation showed that co-siting 5G NR mmWave with LTE small cells can deliver service speeds of 1.6 Gbps downlink and 150 Mbps uplink to 80% of the buildings in the city.

The fact that mmWave may not propagate well from the outside to inside is beneficial for deploying mmWave indoors as well, since the same mmWave spectrum can be reused indoors with limited coordination with the outdoor deployment. This benefit opens up new possibilities for mobile operators to offer private indoor mmWave networks, in addition to expanding mmWave indoors as part of their public networks.

Complementing existing indoor Wi-Fi services, 5G NR mmWave can elevate user experiences to new heights by bringing multi-Gigabit speed, ultra-low latency, and virtually unlimited capacity to a wide range of devices such as smartphones, tablets, XR (extended reality) headsets, and always-connected laptops.

Qualcomm has been working with indoor venue owners and operators to understand how 5G NR mmWave will perform in a wide range of indoor environments.



*Taking 5G NR mmWave to a wide range of indoor locations*

## For indoor enterprises

One exciting opportunity for 5G NR mmWave is indoor enterprises. Today, most offices have Wi-Fi connectivity for computers and other enterprise devices. With 5G NR mmWave private networks, enterprises can realize the vision of “mobile office of the future”, bringing enhanced performance, convenience, security, and user experiences not possible with today’s connectivity solutions.



The untethered mobile office of the future



Complemented with outdoor 5G connectivity



Create with real-time collaboration



Instant access to cloud compute and storage



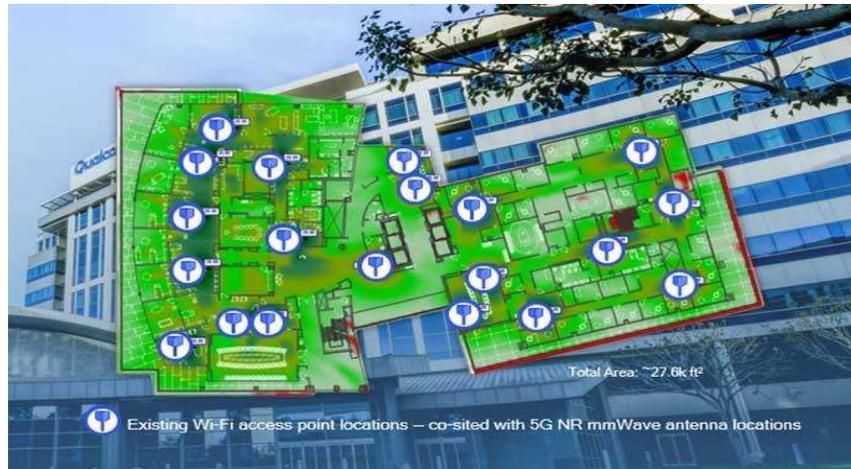
Immersive virtual telepresence with wireless flexibility



Beyond laptops: Augmented and virtual reality (XR)

*Opening doors to new and enhanced enterprise user experiences.*

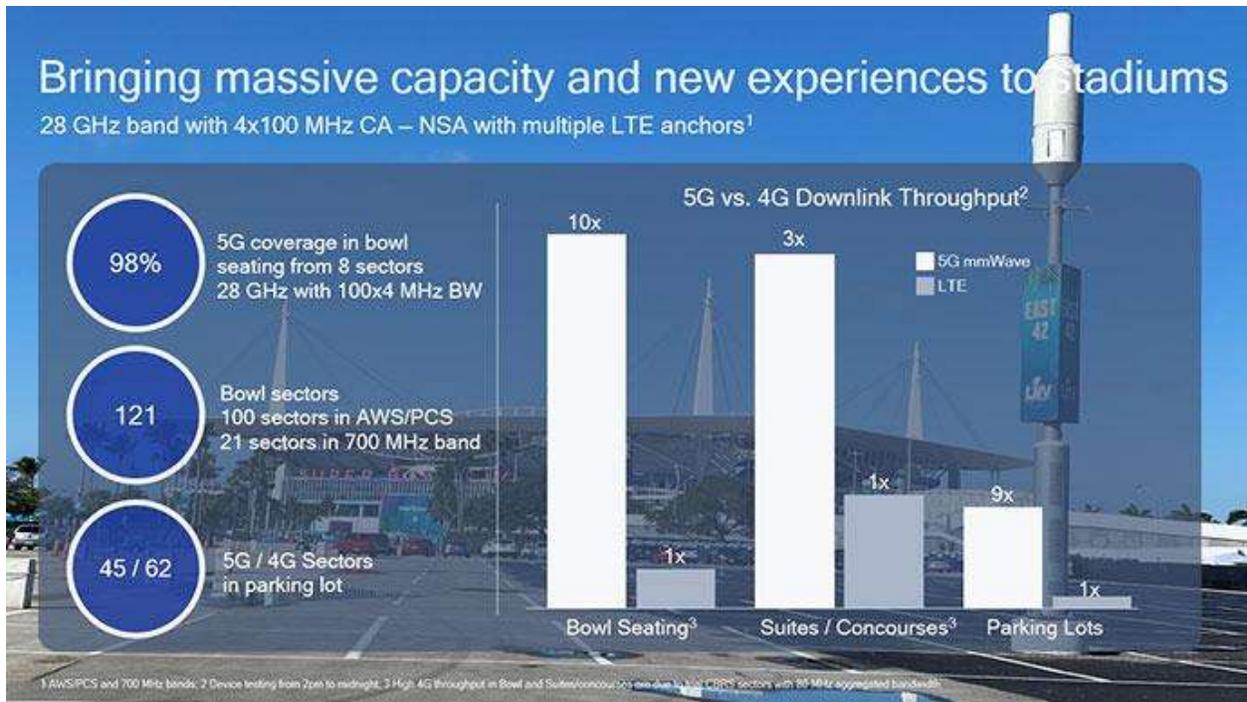
To understand how 5G NR mmWave performs in enterprise settings, we have studied a few different office layouts and performed comprehensive system-level simulations. As an example, we looked at one office floor at our San Diego headquarters and simulated coverage and performance with 5G NR mmWave small cells placed at the same locations as existing Wi-Fi access points. The rationale behind co-siting is that both power supply and wired backhaul connectivity are already available at these locations, and it is the most efficient way to start any 5G NR mmWave deployments. With 1-to-1 co-siting, we were able to achieve ~98% downlink coverage and ~99% uplink coverage. The median throughput achieved with this setup is 5 Gbps. Note that the red outline shown in the figure below are areas not covered by the co-sited mmWave small cells, as they are surrounded by concrete walls (e.g., balcony, stairwell). Such areas could typically be covered with macro sites, or if needed, additional small cells can be deployed to provide a more comprehensive coverage.



*Co-siting 5G NR mmWave for higher-density indoor enterprise.*

## For stadium and dense venues

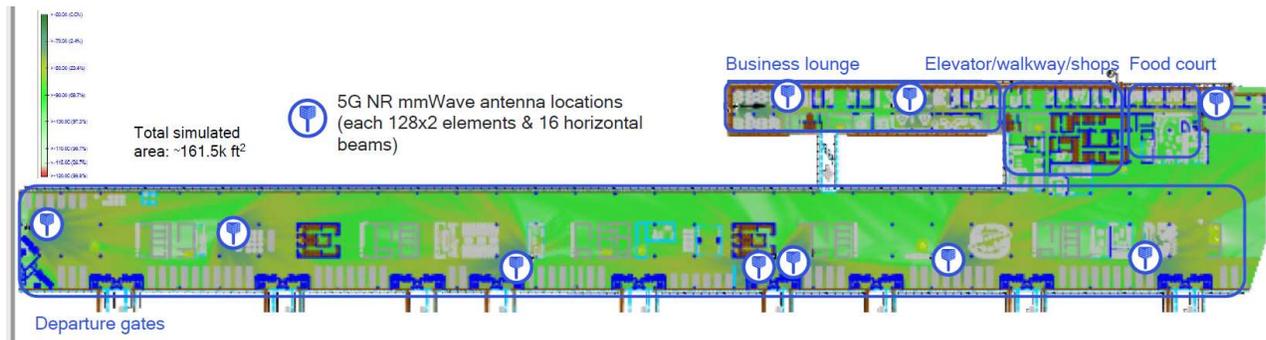
5G mmWave brings a once-in-a-generation opportunity to transform venue experiences, and for many years we have been working with venue owners and event organizers to deploy cutting-edge wireless networks. We recently announced at IFA 2020 our collaboration with Live Nation to bring broader 5G deployments to their venues. On the sporting front, [40+ of the largest stadiums in North America](#) already have commercial mmWave networks, and in China, plans are in place to deploy 5G mmWave at the 2022 Winter Games in Beijing. For the biggest American pro football event in 2020, Qualcomm was tasked to design and test the deployment of a new 5G mmWave network covering the entire stadium, working closely with the venue and mobile operator. Thanks to the large bandwidths available in 28 GHz, we realized much better deployment efficiency — using only eight mmWave sectors to cover 98% of the stadium bowl area, compared to 100+ sectors needed with LTE. At the same time, 5G mmWave can deliver average downlink throughput that is 10x higher than LTE in the bowl seating area, fulfilling the insatiable demand of subscribers who are downloading, streaming, and sharing high-definition videos as well as content from inside the stadium.



*5G mmWave more efficiently delivers extreme capacity and throughput for venues*

## For transportation hubs

Lastly, we also looked at various transportation hubs, such as airports and train stations. For an airport concourse that is about 160 thousand square feet in size, comprehensive coverage and a median throughput of ~4.2 Gbps could be achieved using just ten co-sited 5G NR mmWave small cells.



*Delivering 100% 5G NR mmWave coverage and multi-Gbps speeds with at an airport concourse.*

## For IIoT (Industrial IoT)

One key technology area in 3GPP Release 16 is the expansion of 5G to address high-performance industrial IoT (IIoT) applications — delivering enhanced ultra-reliable and low-latency wireless connectivity. Building on the collaborations with industrial ecosystem leaders to usher in the factory of the future, we have expanded our efforts to utilizing mmWave spectrum for a wide range of high-bandwidth IIoT use cases. We've shown that 5G mmWave can bring great indoor coverage, even in a noisy, industrial settings, as well as provide the high system capacity needed to satisfy bandwidth-demanding use cases, such as high-definition video streaming and extended reality (i.e., VR and AR). Collaborating with an industrial customer and leading mobile operator for our initial deployment, we achieved over 1.5 Gbps and 120 Mbps in downlink and uplink throughput, respectively, which met all initial use case requirements.



## Technical conditions for the use of the band

Qualcomm recommends to the Institute to adopt technical and regulatory conditions for the 26 GHz band usage in accordance with EU Commission Implementing Decision (EU) C 2020/590 of 24 April 2020 amending Decision (EU) 2019/784 as regards an update of relevant technical conditions applicable to the 24,25-27,5 GHz frequency band. Furthermore, Qualcomm support IRL initiative not to allow new point-to-point links in this band, to reform them overtime and release first the 26.5 – 27.5 GHz to facilitate the fast deployment of 5G.

Carrier aggregation is a very effective technique in stitching together component carriers from the same and different bands. One of the big advantages of 5G NR and the new frequency bands it operates in, is the ability to handle much wider component carriers which provide both relative simplicity and efficiency. In the higher frequencies, availability of ever wider bands makes this a unique selling point. Coverage and capacity are the key elements of an optimal 5G user experience. Carrier aggregation is the foundation for a better 5G, an effective tool to extend the coverage of mid and high band that leads also to an increased capacity.

Qualcomm supports carrier aggregation of up to 8x100MHz carriers in the 26GHz band, for a total of 800MHz occupied Bandwidth. The 8 Component Carriers do not need to be contiguous and can be anywhere within a window of 1200MHz.

Carrier aggregation between mmWave and sub-6GHz bands will provide delivers enhanced network coverage, capacity along with improved 5G speeds and reliability in challenging wireless conditions. Inter band Carrier aggregation between 26 GHz and sub 6GHz band is planning to be supported in the future.

## Infrastructure and spectrum sharing

Qualcomm believes that infrastructure sharing, and co-investment are instrumental for the deployment of very high capacity networks. Qualcomm supports the essentiality of network sharing agreements between mobile operators, business users, public sector or neutral hosts as a part of the solution to address the considerable investment challenges.

Spectrum pooling can also contribute to reduce 5G investment cost. In addition to exclusive spectrum licensing, spectrum sharing could use cooperative approaches such as concurrent shared access, This concept is based on the principle where operators buy access rights to part of the spectrum but can also use the spectrum of another operator where it is not used. Italy, which became the first country to auction the 26 GHz band, is proposing this approach called 'club licensing' model.

## Synchronization framework

When it comes to most appropriate synchronization framework for 5G mmWave TDD bands, the situation is expected to be different from what adopted in sub 6 GHz frequency range.

It is widely recognized that mmWave propagation is affected by much higher losses compared to sub 6 GHz frequencies. Such high losses represent a challenge in terms of BS and UE design since sophisticated beam forming techniques are required, but at the same time provide an opportunity in terms of new deployment scenarios, allowing higher level of reuse. In fact, beamforming at both the transmitter and receiver side will dramatically limit the amount of interference that a given transmission will cause on nearby users and base stations. Furthermore, mmWave frequencies enjoy a very good indoor/outdoor isolation thanks to the high penetration losses. This implies that outdoor and indoor networks might operate independently.

In general, compared to typical sub 6 GHz deployment in which synchronization or semi-synchronization is preferable across TDD networks, for mmWave frequency ranges asynchronous deployment might be implemented in most scenarios through adequate network planning. In the most challenging scenarios, semi-synchronization might help to mitigate the higher level of cross interference due to the DL/UL misalignment across adjacent networks. As a consequence, in addition to synchronization and semi-synchronization we are supporting of enabling asynchronous deployments for 5G mmWave TDD bands.

Regarding the UL/DL ratio and other parameters related to the synchronization and semi-synchronization framework, they should be defined in concert with the frequencies license-holders in order to meet their specific deployments needs. That said, as we think it will be quite realistic for mmWave networks to operate also in a largely unsynchronized and independent fashion, it should be up to each operator to choose the most suitable configuration. Even within the network of a single operator, we envision different mmWave clusters to use different TDD configurations, and possibly adapt such configuration dynamically, depending on the time-variant DL/UL load ratio. This will be of pivotal importance to exploit the increase in UL capacity and peak. Throughput provided by mmWave, which are particularly relevant in key mmWave use cases like venues (stadiums, concert halls etc.). In those locations in fact, cellular networks are today under heavy stress due to the amount of UL traffic generated by users uploading photos and videos to social networks during key events.

## Authorization framework

Qualcomm strongly believe that the 26 GHz band would have to be awarded on a licensed basis as this would enable a stable network investment environment aimed at providing predictable network performance for MBB and other ultra-reliable, low latency use cases. Uncoordinated deployment of small cells, as would be the case in a license exempt regime, risks a ‘tragedy of the commons’ situation in which operators are unable to deliver the required capacity and QoS due to excessive spectrum congestion and interference. The risk is increased when the number of unique channels available within the band is small.

Qualcomm believes that in order to help establish the 5G market in the first take off phase it is recommended that mobile operators have access to the 26.5 – 27.5 GHz. Qualcomm equally believes IRL should design an award enabling the deployment of 5G mobile operators’ networks over large contiguous spectrum of at least 400MHz. This will bring considerable benefits in terms of 5G connectivity in Luxembourg. At the same time, it would be important to preserve the ability for verticals and/or other sub-national operators to gain access to spectrum in particular in those areas/those cases where Mobile operators do not plan or are not in a position to roll out services. Local indoor and outdoor licenses could help in such cases. Mechanisms such as use-it-or-lose-it, use-it-or-share-it, spectrum sublicensing could ensure an efficient utilization of spectrum in the country.

In Italy, Germany and Finland three different authorization models have been adopted. They are briefly described in the picture below.

# Innovative frameworks for mmWave award

National licenses vs. local licences; auctions vs. on-demand licenses

Italian Model	German Model	Finnish Model
<p>National licenses supporting localized sharing</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• National licenses: 200 MHz x 5 blocks</li><li>• Use cases: eMBB, FWA, Industry 4.0</li><li>• Localized sharing (Club Use): a licensee can use spectrum of others in locations where they have not deployed.</li><li>• Licenses duration: 19 years</li></ul>	<p>Local licenses on demand on a first come first served basis</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• On-demand fast track license (first come first served): wide area regional, city-wide, local or in-building</li><li>• Use cases: eMBB, FWA, Industry 4.0</li><li>• Use it or lose it</li><li>• Licenses duration: 15 years</li></ul>	<p>National licenses for MNOs and Dedicated Spectrum for Verticals</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• National licenses: 800 MHz x 3 for MNOs</li><li>• Private networks: 850 MHz set aside at 24.25 GHz</li><li>• License duration: 13 years</li></ul>

18

The Italian regulator AGCOM has adopted an innovative sharing model based on club use whereby license winners could use up to 1 GHz of spectrum in a dynamic way when and where the other operators in the club do not use spectrum - 5 lots of 200 MHz each for the 26.5 – 27.5 GHz with a cap at 400 MHz have been offered.

## Contributions reçues de citoyens

- Bonjour,  
Je vous en prie d'arrêter la 5G il aurait plus de maladies et de morts. Je préfère de retourner en arrière et d'acheter un petit téléphone comme à l'époque que d'avoir cette nouvelle technologie qui va décimer notre société luxembourgeoise. Quand vous aurez les parents et grands parents morts alors peut-être vous aller réagir et ça sera trop tard. L'épidémie de COVID ne vous suffit pas?
- Ich hoffe es wird abgeschaltet das G 5 Netz bis es bewiesen ist dass es keine gesundheitlichen Konsequenzen hat Danke