

Réponse de Nokia à la consultation de l'ARCEP sur la revue stratégique du spectre pour le très haut débit mobile

Question n° 1. Avez-vous des commentaires ou des informations additionnelles à apporter concernant les éléments présentés sur les évolutions du trafic mobile ?

Réponse de Nokia / Nokia answer :

As presented by ARCEP, the demand for mobile data has showed an explosive growth over the past few years.

Measurements from more than 120 operators using Nokia networks show a doubling of traffic every year for the past three years; this means traffic has increased almost ten-fold since 2010 and we expect the trend to continue over the next five years to 2020. Today, some mature markets are seeing 2 GB of data per month per user, with a 15-fold increase likely by 2020. In developing markets, operators are typically delivering 500 MB per month per user today and could even experience a 60-fold increase by 2020.

In line with ARCEP view, demand is being driven by hundreds of thousands of data applications and hundreds of millions of data-hungry smartphones, tablets and new devices connected to highly capable LTE networks, while new subscribers and the emerging Internet of Things will only add to the demand. Video streaming will remain the most important driver of mobile broadband but as future wireless networks will interconnect humans, machines and things, this will enable very diverse use cases and play a key role in expanding the human possibilities of technology.

An even broader range of use cases for networks will develop as communication technologies and applications proliferate into all industries and billions of machines and objects become connected in the Internet of Things. These will go far beyond the classical examples of the smart grid or connected home. The potential of the connected car is vast, from advanced information on traffic conditions and the availability of parking, right up to the self-driving car, which will place extraordinary demands on mobile broadband networks.

As, people, devices, modules, sensors and other form factors yet to emerge become connected, vast amounts of information that is now trapped in devices will become “unlocked” for use in powerful ways. These connected devices will become so ubiquitous that they will become programmable as a system, essentially, a virtual computing platform that spans the globe. In this “programmable world”, mobile broadband networks need to be capable of performing massive analytics to provide on-demand intelligence and automated action.

In summary, device evolution, cloud-based application innovation, the need for built-in intelligence and the proliferation of communication technologies into all industries will ensure that the exponential growth in demand for mobile broadband will continue into the next decade.

The growth in mobile broadband penetration and the surge of connected objects will lead to networks having around ten times more endpoints attached than today. And the data consumption of each end-point will go up by 10-100 times depending on each market. To prepare for this, our view is that mobile networks shall prepare for potential capacity growth of up to 1,000 times through a combination of multiple capabilities and technologies.

Question n° 2. Quelles seront, selon vous, les différentes évolutions importantes des technologies mobiles dans les prochaines années ? Quelles seraient les performances attendues de ces technologies et à quel horizon pourraient-elles être disponibles ?

Réponse de Nokia / Nokia answer :

Focusing on the wireless access capacity increase needed for 2020 growth, we expect that to be fulfilled by a combination of additional spectrum, increased spectral efficiency and HetNets densification.

The first lever to increase capacity will be to simply use more spectrum. In total, the entire spectrum demanded for mobile broadband amounts to more than 1,100 MHz and a large amount (about 500 MHz) of unlicensed spectrum at 3,4 GHz and 5 GHz can provide additional capacities for mobile data.

We see the need to use all spectrum from 400 MHz to 5.5GHz for broadband access through the dynamic combination/aggregation of fragmented spectrum, re-farming and re-assignment. By using eMBMS and SDL to complement terrestrial TV with mobile broadband in the future, LTE for Broadcast can help in tapping bands currently available for terrestrial TV only (490-694 MHz). Complementary approaches, such as the Authorized Shared Access (ASA) licensing model, allow fast and flexible sharing of underutilized spectrum that is currently assigned to other spectrum holders such as broadcasters, public safety, defense or aeronautical. A key challenge associated with more spectrum is to enable base stations and devices to use potentially fragmented spectrum. Here technologies such as intra-band, inter-band and TDD-FDD Carrier Aggregation will be essential to offer higher peak data rates and ensure real-time load balancing and band management.

The second lever for more capacity will be to address the interference part of Shannon's equation. This can be achieved through beam forming techniques, which concentrate the transmit power into smaller spatial regions. This starts with 6-sector sites and vertical sectorization supported by Active Antenna System commercially available today and will ultimately lead to Massive MIMO systems that allow beams sharply focused on individual users. A combination of multiple spatial paths through Coordinated Multipoint Transmissions (CoMP) can further increase the capacities available to individual users. We believe that with the sum of these techniques the spectral efficiency of the system can be increased by up to 10 times compared to HSPA (in 2010).

The third lever will be needed when macro upgrades reach their limits and a layer of small cells will be needed to keep capacity and high data rate coverage growing. By 2020 we believe mobile networks will consist of up to 10...100x more cells, forming a heterogeneous network of Macro, Micro, and Pico cells. Part of this will also be non-cellular technologies such as Wi-Fi, which need to be seamlessly integrated with cellular technologies for an optimal user experience.

Ensuring software parity of all HetNet cells, whether macro base stations or small cells, will lay the foundation for Ultra Dense HetNets in the 5G era. Harmonization of macro and small cells is also emphasized by standardization and is necessary in the evolution to the cloud. Holistic HetNet management of all layers and cell types, scalable architecture, common Operations and Management, unified SON, services for HetNets and automated planning and deployment tools will all be key aspects to ensure seamless HetNets.

In addition, millions of small cells will require innovative backhaul solutions that go beyond the practical limits of copper lines as well as circumvent the deployment issues associated with fiber connectivity such as limited availability in last mile hotspots and high deployment costs.

It is more likely that a wide range of wireless backhaul options will coexist, including microwave links using the 7-90 GHz spectrum for line-of-sight backhaul. Non-line-of-sight backhaul for small cells will be covered by wireless technologies below 7 GHz, licensed and unlicensed, and by establishing meshed topologies to circumvent obstacles.

Of course many other technology evolutions other than related to spectrum issues are foreseen in the short- and long-term, for instance:

- radio interface and architecture modifications for latency reduction (below one digit)
- cloudification of radio access functions
- flexibility of standards to address wide range of use cases, applications and market segments
- automation of networks configuration, optimization and maintenance
- reduction of base stations energy consumption
- use of analytics and cognitive techniques for network functions and security

Question n° 3. A quel horizon pensez-vous que les réseaux 2G, puis 3G, puissent être éteints ? Vous semble-t-il utile que des mesures soient prises afin d'accélérer l'extinction de ces réseaux ?

Réponse de Nokia / Nokia answer :

Nokia cannot predict this type of event as it is dependent on many factors and every operators' specific situations. Nokia has observed in the past such initiatives (Korea Telecom for instance switched off its 2G network in January 2012) that remain however very rare.

Question n° 4. Avez-vous des commentaires ou des informations additionnelles à apporter concernant les éléments présentés sur l'évolution de l'architecture des réseaux mobiles, s'agissant notamment de leur déploiement effectif dans les réseaux commerciaux ?

Réponse de Nokia / Nokia answer :

Nokia agree on the architecture evolutions described above and currently in deployment in operators networks. Nokia mentions that the next important step will be the virtualization and "cloudification" of the radio access functions (Cloud RAN).

Question n° 5. Partagez-vous l'analyse présentée concernant le besoin d'accès à de nouvelles fréquences mobiles ? Quels sont selon vous les intérêts ou les limites des modes TDD et SDL par rapport au mode FDD ?

Réponse de Nokia / Nokia answer :

Nokia sees strong growth of use of mobile data. As one reference, Nokia has experienced close to a doubling of data traffic in the networks globally supplied by Nokia over the last two years.

While data growth in densely populated areas can and must be addressed with carrier frequencies in higher bands, low bands such as the 700 MHz are essential to cost efficiently provide coverage and capacity in less populated areas.

FDD has clear advantages in building coverage as it resolves near-far-issues in the frequency domain, has link budget advantages in particular in the UL with its power constraints as UL resources can be assigned 100% of the time allowing e.g. to exploit TTI bundling gains for VoIP and does not require sacrificing system

capacity for guard times when it comes to very large cells (tens of km). Therefore, FDD is a natural choice over TDD for low carrier frequencies for large cells such as in the 700 MHz bands.

TDD on the other hand allows to address unpaired bands and can be adjusted to the actual capacity needs by selecting the DL/UL ratio in time domain. This makes it a very attractive alternative in high bands such as e.g. 3,3 GHz and 3,5 GHz.

SDL via LTE-A DL carrier aggregation is a very valuable alternative in unpaired bands to add capacity to primarily FDD systems in DL direction across all bands (c.f. 700 MHz duplex gap, L-Band, unpaired 3,1, 3,3, 3,6, 3,5 and license exempt 5 GHz bands). Consequently, downlink only use of unpaired bands originally intended for TDD use has attracted attention. By adding flexibility to TDD in terms of a 100% DL mode, unpaired bands with existing TDD band definitions such as the 3,6 GHz Band 38 can be made even more attractive and addressed by a global TDD device eco system.

In any case, besides pure technical and spectrum efficiency considerations, device eco system support needs to be taken into account in any band plan considerations.

Question n° 6. Quelle est votre perception de l'écosystème industriel LTE, à moyen et long termes, dans les bandes 900 MHz et 2,1 GHz ? D'autres normes seront-elles utilisées dans ces bandes à votre connaissance ?

Réponse de Nokia / Nokia answer :

Nokia infrastructure product offering as well as the majority of the current LTE terminal ecosystem support LTE in both the 900 MHz band (3GPP band 8) and the paired 2,1 GHz band (3GPP Band 1) as both bands are in commercial use for LTE in leading LTE markets like Japan.

Currently, Nokia does not see other than 3GPP technologies GSM/GPRS/EDGE (900 MHz), UMTS/HSPA (900 MHz and 2,1 GHz) and LTE/LTE-A (900 and 2100 MHz) be used for these bands.

Eventually, 5G will address the entire 2G/3G/4G band footprint but is expected to be compatible to a large extent to allow for a smooth migration.

Question n° 7. Quelles sont vos prévisions de trafic dans les bandes 900 MHz et 2,1 GHz en 2G et en 3G, à moyen et long termes ? Quand ces bandes pourraient-elles être utilisées pour d'autres technologies telles que le LTE ?

Réponse de Nokia / Nokia answer :

2,1 GHz will be re-farmed subject to operator considerations along installed base in terminals and networks and availability of large contiguous spectrum blocks.

900 MHz can be re-farmed to a large extent, but GSM900 coverage will remain important for low data rate M2M communication such as power and gas meters until at least 2030. This will, however, require very low capacity. Eventually a single 5 MHz network may be sufficient allowing for re-farming of 30 MHz in the 900 MHz bands over the coming year.

Regulation can stimulate re-farming towards LTE and thus higher spectral efficiency by (re-)arranging frequency assignments to operators in large contiguous blocks.

Question n° 8. Partagez-vous l'analyse développée concernant les modalités de levée des restrictions technologiques dans les bandes 900 MHz et 2,1 GHz ? Avez-vous des remarques sur le processus qui est proposé en vue de la levée de ces restrictions ?

Réponse de Nokia / Nokia answer :

Nokia does not have any comments on this question.

Question n° 9. Avez-vous des remarques à apporter sur les modalités techniques prévues à ce stade par la CEPT pour l'usage de la bande 694 - 790 MHz ? Selon vous, à quelle date des équipements de réseaux et des terminaux mobiles compatibles avec la bande 700 MHz « européenne » pourraient-ils être disponibles à grande échelle en vue de lancements commerciaux ? Selon quelle(s) norme(s) ?

Réponse de Nokia / Nokia answer :

The 700 MHz band provides an excellent coverage and capacity extension for LTE mobile broadband networks. This holds in particular in less densely populated areas, but also, due to its excellent in-building penetration capabilities, in densely populated areas. The additional spectrum resources in the 700 MHz band can significantly contribute to reach the 30 Mbps broadband targets of the Digital Agenda for Europe in areas where no cost efficient fixed line solutions are available. Nokia recommends to consider the full 2x 30 MHz band for assignment to mobile operators, potentially complemented by up to 20 MHz of SDL spectrum in the duplex gap.

With CEPT report 53, Europe has an band plan compatible with 3GPP band 28 allowing for a close to global eco system with APAC, Latin America, Africa and Middle East. LTE Band 28 equipment is commercially available even today (e.g. iPhone6/6+) and large scale commercial network operation exists e.g. in Australia, New Zealand, Taiwan etc., further licences are in place e.g. in Mexico and Brazil indicating the global importance of the band.

Nokia therefore recommends LTE technology based on 3GPP Band 28 definition for the 700 MHz band in France.

Network infrastructure equipment in CEPT 700 MHz band 28 plan is already available today and commercially deployed in networks.

Question n° 10. Quels sont selon vous les intérêts des différentes options envisagées pour les sous bandes 694 - 703 MHz, 733 - 758 MHz et 788 - 790 MHz ? Pour cette question, les acteurs sont invités à préciser leurs besoins éventuels.

Réponse de Nokia / Nokia answer :

Nokia recognizes in general the need for new spectrum for PPDR/PMR networks in order to modernize these infrastructures, especially with LTE technology.

The above 700 MHz sub-bands (694 - 703 MHz, 733 - 758 MHz and 788 - 790 MHz) are valid candidates, to be balanced with 400/450 MHz bands possibilities that could also be justified alternative for these needs as under investigation by CEPT FM49 in its draft report 218.

Question n° 11. Les contributeurs sont invités à indiquer quelles quantités de bandes passantes il leur semble pertinent de retenir d'un point de vue technique en bande 700 MHz pour chaque opérateur. En particulier, des attributions de 5 MHz peuvent-elles être utiles ? Dans quel calendrier les techniques d'agrégation pourraient-elles être disponibles au plan commercial pour la bande 700 MHz ? D'autres technologies que le LTE doivent-elles être prises en compte pour cette analyse ?

Réponse de Nokia / Nokia answer :

Optimal bandwidth is tied up to the available spectrum and naturally more than 5 MHz is always preferable. However 5 MHz band is still very useful for example for M2M applications.

Carrier Aggregation is not frequency dependant. 700 MHz equipment is already available and Carrier Aggregation with this frequency is a SW feature; its activation is only subject to terminal availability.

Question n° 12. Dans quelle mesure serait-il légitime que la procédure d'attribution de la bande 700 MHz contienne des dispositions visant à encourager, voire à assurer un équilibre dans l'attribution des bandes basses entre tous les opérateurs de réseau ? A défaut, comment s'assurer que tous les opérateurs de réseau aient les moyens de déployer des réseaux mobiles à très haut débit performants ? Faut-il inclure à la fois la bande 800 MHz et la bande 900 MHz dans l'analyse des équilibres concurrentiels ?

Réponse de Nokia / Nokia answer :

Nokia does not have any comments on this question.

Question n° 13. Plus concrètement, faut-il limiter la quantité de fréquences 700 MHz qu'un opérateur pourrait se voir attribuer, et si oui à quel plafond ? Ce plafond devrait-il intégrer les bandes 800 MHz et/ou 900 MHz ? Faut-il assurer une quantité minimale de fréquences 700 MHz à certaines catégories d'opérateurs ? Dans quelles conditions ?

Réponse de Nokia / Nokia answer :

Nokia does not have any comments on this question.

Question n° 14. Si cela s'avérait pertinent au plan technique afin d'assurer des canalisations de 10 MHz minimum, serait-il problématique de prévoir un nombre maximal d'opérateurs dans la bande 700 MHz inférieur à 4 ? Un opérateur ayant des fréquences 800 MHz mais pas de fréquences 700 MHz serait-il confronté à un problème important ? Dans quelle mesure vous paraît-il nécessaire de prévoir un droit d'itinérance en bande 700 MHz pour un opérateur non présent dans la bande ? Est-il nécessaire de prévoir un tel droit le cas échéant pour un opérateur n'ayant ni fréquences 800 MHz ni fréquences 700 MHz ?

Réponse de Nokia / Nokia answer :

Nokia does not have any comments on this question.

Question n° 15. Dans l'hypothèse où Free Mobile se verrait accorder des fréquences 700 MHz, dans quelle mesure l'obligation de SFR consistant à faire droit aux demandes raisonnables d'itinérance de Free Mobile en bande 800 MHz en zone de déploiement prioritaire apparaîtrait encore nécessaire ? Cela dépend-il de la quantité de fréquences en bande 700 MHz dont Free Mobile serait le cas échéant lauréat ?

Réponse de Nokia / Nokia answer :

Nokia does not have any comments on this question.

Question n° 16. Dans quelle mesure vous paraît-il opportun que la procédure d'attribution se fixe un objectif de déploiement d'un réseau mobile à 60 Mbit/s plus rapide que les obligations de déploiement prévues dans les autorisations 800 MHz ? Un tel objectif de déploiement plus rapide devrait-il s'appliquer uniquement à la zone de déploiement prioritaire ou également à chaque département, à l'ensemble du territoire métropolitain et aux axes de routiers ? Comment traiter le cas des opérateurs n'ayant pas de fréquences 800 MHz ? Quel calendrier de déploiement proposez-vous dans les deux cas ? Quelle échéance finale faut-il viser ?

Réponse de Nokia / Nokia answer :

Nokia does not have any comments on this question.

Question n° 17. Dans quelle mesure vous paraît-il opportun de définir pour chaque opérateur des objectifs de déploiement visant la fourniture, si c'est possible industriellement, de services combinant l'ensemble de ses fréquences basses (700 MHz, 800 MHz voire 900 MHz) ? Quel calendrier de déploiement proposez-vous ? Quelle échéance finale faut-il viser ?

Réponse de Nokia / Nokia answer :

Nokia does not have any comments on this question.

Question n° 18. Dans quelle mesure vous paraît-il opportun de prévoir des dispositions concernant la mutualisation de réseaux et de fréquences en bande 700 MHz ? Faut-il viser une, deux ou plus de deux infrastructures concurrentes dans la zone de déploiement prioritaire ? En conséquence, comment faudrait-il calibrer une éventuelle obligation de répondre aux demandes raisonnables de mutualisation de réseau et de fréquences dans la zone de déploiement prioritaire ? La zone dans laquelle ces obligations existeraient mériterait-elle d'être plus ou moins étendue que la zone de déploiement prioritaire ? Comment articuler ces obligations avec celle qui existe déjà en bande 800 MHz ainsi qu'avec les accords de mutualisation de réseaux ou d'itinérance qui existent déjà sur le marché ?

Réponse de Nokia / Nokia answer :

Nokia does not have any comments on this question.

Question n° 19. Les autorisations d'utilisation de fréquences dans la bande 700 MHz devraient elles être assorties d'une obligation d'assurer la couverture en 3G des centres-bourgs des communes du programme « zones blanches » et selon quelle échéance ?

Réponse de Nokia / Nokia answer :

Nokia does not have any comments on this question.

Question n° 20. Dans quelle mesure vous parait-il opportun de prévoir une mutualisation de l'ensemble des fréquences 700 MHz et 800 MHz dans les zones du programme zones blanches d'ici 2027 ? Faut-il prévoir une telle mutualisation sur une zone plus étendue ?

Réponse de Nokia / Nokia answer :

Nokia does not have any comments on this question.

Question n° 21. Faut-il, et si oui selon quelles modalités, prévoir des dispositions permettant d'articuler les initiatives publiques et privées ? Comment s'assurer de l'absence de couverture préexistante et de projets de déploiements des opérateurs dans les zones qui seront considérées le moment venu pour un investissement public ? Quelle répartition du financement peut sembler opportune entre les collectivités et les opérateurs ? Comment spécifier les infrastructures qui devraient être mises à disposition des opérateurs ? Quelles limites faut-il prévoir à une obligation pour les opérateurs d'installer des équipements sur des sites mis à disposition par les collectivités ? Comment choisir entre les projets des collectivités si de trop nombreuses demandes étaient faites ?

Réponse de Nokia / Nokia answer :

Nokia does not have any comments on this question.

Question n° 22. Faut-il, et si oui selon quelles modalités, prévoir des dispositions visant à améliorer la couverture à l'intérieur des bâtiments ?

Réponse de Nokia / Nokia answer :

Nokia does not have any comments on this question.

Question n° 23. Faut-il, et si oui selon quelles modalités, prévoir des dispositions visant à améliorer la couverture et la qualité de service dans les zones touristiques ou à forte affluence ?

Réponse de Nokia / Nokia answer :

Nokia does not have any comments on this question.

Question n° 24. Pensez-vous que la procédure d'attribution de la bande 700 MHz doit tenir compte d'enjeux liés à l'accueil d'opérateurs virtuels ou aux réseaux de type PMR ? Au-delà de ces problématiques, et de celles évoquées dans les parties 3.2 et 3.3, voyez-vous d'autres enjeux qu'il serait opportun de prendre en compte lors de l'attribution de la bande 700 MHz ?

Réponse de Nokia / Nokia answer :

Nokia does not have any comments on this question.

Question n° 25. A quelle date des équipements de réseaux et des terminaux mobiles en bande 1452 - 1492 MHz seront-ils disponibles à grande échelle et compatibles avec un déploiement commercial en Europe ? L'utilisation en mode SDL de ces fréquences nécessitera-t-elle un appariement avec la bande 800 MHz, ou sera-t-elle également possible avec d'autres bandes dans le futur ? Avez-vous des remarques à apporter sur les conditions techniques d'utilisation de la bande telles que décrites ici ? Quelle est votre analyse quant à l'intérêt présenté par la bande 1452 - 1492 MHz pour le développement du très haut débit mobile ? A quelle échéance faut-il le cas échéant attribuer ces fréquences ? Quelle quantité de fréquences faut-il prévoir par opérateur ?

Réponse de Nokia / Nokia answer :

Nokia plans to commercialize infrastructure products in 1452 - 1492 MHz band (band 32) in 2016.

3GPP has specified Carrier Aggregation combination with bands 32 and 20 (800MHz) but other bands combinations are possible, subject to market needs.

Nokia observes that this band is of growing interest in Europe, with first auction already expected in 2015 (in Germany).

Question n° 26. A quelle date des équipements de réseaux et des terminaux mobiles en bande 2,3 GHz seront-ils disponibles à grande échelle et compatibles avec un déploiement commercial en Europe ? Avez-vous des remarques à apporter sur les conditions techniques d'utilisation de la bande telles que décrites ici ? Préconisez-vous la mise en œuvre de réseaux TDD synchronisés ou non synchronisés ? Dans le cas de réseaux TDD non-synchronisés, sur quelle largeur de bande serait-il nécessaire de mettre en place une bande de garde ou des blocs restreints ? Quelle est votre analyse quant à l'intérêt présenté par la bande 2,3 GHz pour le développement du très haut débit mobile ? Le partage, dans sa version statique ou dynamique, des fréquences avec le ministère de la Défense vous paraît-il réalisable ? A quelle échéance faut-il le cas échéant attribuer ces fréquences ? Quelle quantité de fréquences faut-il prévoir par opérateur ?

Réponse de Nokia / Nokia answer :

TD-LTE development in each particular market depends on a number of factors, including spectrum availability, terminal penetration, operators' business strategy, therefore no accurate forecast can be done for TD-LTE adoption in Europe. TD-LTE in band 40 (3,3 GHz) is typically considered as an additional capacity layer for matured FDD networks.

According to GSA, as of January, 2015:

- There are 48 commercial TD-LTE networks among them 20 networks operate in band 40 (3,3 GHz) in 13 countries.
- There are 644 TD-LTE user devices announced, among them 427 devices support band 40. The ecosystems for TDD bands 38 (3,6 GHz) and 40 (3,3 GHz) dominate and are equivalent, each supported in > 65% of TDD devices. Deployments in China are the main growth catalyst. However 3,3 GHz TDD band is already in commercial use e.g. in Russia.

To avoid guard bands between TD-LTE channels and/or networks a phase synchronization is required. Switching between UL and DL within a frame shall be synchronous for adjacent TD-LTE channels and/or networks. In case of non-synchronous operation a guard band is required, not less than 5 MHz. Please refer to CEPT 19 Report for more details.

Spectrum sharing is one of the prospective technologies. LSA (Licensed Shared Access) allows flexible spectrum resource sharing in a particular band between an incumbent user of that band and LSA licensees in a quasi-dynamic manner. LSA is a subject of CEPT standardization. Please here again refer to CEPT 205 Report for more details.

As for amount of spectrum per license, it should be noted that TD-LTE performance (e.g. throughput) of a certain channel bandwidth is typically equivalent to FDD performance at twice as narrower channel bandwidth. E.g. if a regulator assigns FDD LTE blocks of 5+5 MHz per licensee, to get similar TD-LTE performance a licensee should get 10 MHz allocation.

Nokia sees useful operator bandwidth of at least 20 MHz contiguous desirable, which can be achieved by offering 5 MHz block size in the assignment procedure.

Question n° 27. A quelle date des équipements de réseaux et des terminaux mobiles en bande 2,6 GHz TDD seront-ils disponibles à grande échelle et compatibles avec un déploiement commercial en Europe ? Avez-vous des remarques à apporter sur les conditions techniques d'utilisation de la bande telles que décrites ici ? Si plusieurs opérateurs sont autorisés dans la bande, préconisez-vous la mise en œuvre de réseaux TDD synchronisés ou non-synchronisés ? Dans le cas de réseaux TDD non synchronisés, sur quelle largeur de bande serait-il nécessaire de mettre en place une bande de garde ou des blocs restreints ? Quelle est votre analyse quant à l'intérêt présenté par la bande 2,6 GHz TDD pour le développement du très haut débit mobile ? A quelle échéance faut-il le cas échéant attribuer ces fréquences ? Quelle quantité de fréquences faut-il prévoir par opérateur ?

Réponse de Nokia / Nokia answer :

TD-LTE development in each particular market depends on a number of factors, including spectrum availability, terminal penetration, operators' business strategy, therefore no accurate forecast can be done for TD-LTE adoption in Europe. TD-LTE in band 38 (3,6 GHz) is typically considered as an additional capacity layer for matured FDD networks.

According to GSA, as of January, 2015:

- There are 48 commercial TD-LTE networks among them 12 networks operate in band 38 (3,6 GHz) in 10 countries.
- There are 644 TD-LTE user devices announced, among them 422 devices support band 38. The ecosystems for TDD bands 38 (3,6 GHz) and 40 (3,3 GHz) dominate and are equivalent, each supported in > 65% of TDD

devices. Deployments in China are the main growth catalyst. However 3,3 GHz TDD band is already in commercial use e.g. in Russia and Sweden.

To avoid guard bands between TD-LTE channels and/or networks a phase synchronization is required. Switching between UL and DL within a frame shall be synchronous for adjacent TD-LTE channels and/or networks. In case of non-synchronous operation a guard band is required, not less than 5 MHz. Please refer to CEPT 19 Report for more details.

Spectrum sharing is one of the prospective technologies. LSA (Licensed Shared Access) allows flexible spectrum resource sharing in a particular band between an incumbent user of that band and LSA licensees in a quasi-dynamic manner. LSA is a subject of CEPT standardization. Please here again refer to CEPT 205 Report for more details.

As for amount of spectrum per license, it should be noted that TD-LTE performance (e.g. throughput) of a certain channel bandwidth is typically equivalent to FDD performance at twice as narrow channel bandwidth. E.g. if a regulator assigns FDD LTE blocks of 5+5 MHz per licensee, to get similar TD-LTE performance a licensee should get 10 MHz allocation.

Given the bandwidth of 50 MHz of Band 38 or even lower considering the guard requirements towards FDD UL and DL, Nokia sees useful operator bandwidth of at least 10 MHz contiguous desirable.

Question n° 28. A quelle date des équipements de réseaux et des terminaux mobiles en bande 3,5 GHz seront-ils disponibles à grande échelle et compatibles avec un déploiement commercial en Europe ? Avez-vous des remarques à apporter sur les conditions techniques d'usage de la bande telles que décrites ici ? Préconisez-vous la mise en œuvre d'un plan TDD ou FDD pour la sous-bande 3,4- 3,6 GHz ? Pour un plan TDD, préconisez-vous la mise en œuvre de réseaux TDD synchronisés ou non-synchronisés ? Dans le cas de réseaux TDD non-synchronisés, sur quelle largeur de bande serait-il nécessaire de mettre en place une bande de garde ou des blocs restreints ? Quelle est votre analyse quant à l'intérêt présenté par la bande 3,5 GHz pour le développement du très haut débit mobile ? A quelle échéance faut-il le cas échéant attribuer ces fréquences ? Quelle quantité de fréquences faut-il prévoir par opérateur ?

Réponse de Nokia / Nokia answer :

TD-LTE development in each particular market depends on a number of factors, including spectrum availability, terminal penetration, operators' business strategy, therefore no accurate forecast can be done for TD-LTE adoption in Europe. TD-LTE in band 42 (3,5 GHz) is typically considered as an additional capacity layer for matured FDD networks.

According to GSA, as of January, 2015:

- There are 48 commercial TD-LTE networks among them 9 networks operate in band 42 (3,5 GHz) in 10 countries.
- There are 644 TD-LTE user devices announced, among them 26 devices support band 42. Nokia plans that 3,5 GHz TDD band will be taken into commercial use in Europe in 2016. TDD will be available in the first phase because ecosystem is driven by the Asian market which is TDD dominant. FDD deployment is tied up to further market needs.

To avoid guard bands between TD-LTE channels and/or networks a phase synchronization is required. Switching between UL and DL within a frame shall be synchronous for adjacent TD-LTE channels and/or networks. In case of non-synchronous operation a guard band is required, not less than 5 MHz. Please refer to CEPT 19 Report for more details.

Spectrum sharing is one of the prospective technologies. LSA (Licensed Shared Access) allows flexible spectrum resource sharing in a particular band between an incumbent user of that band and LSA licensees in a quasi-dynamic manner. LSA is a subject of CEPT standardization. Please here again refer to CEPT 205 Report for more details.

As for amount of spectrum per license, it should be noted that TD-LTE performance (e.g. throughput) of a certain channel bandwidth is typically equivalent to FDD performance at twice as narrower channel bandwidth. E.g. if a regulator assigns FDD LTE blocks of 5+5 MHz per licensee, to get similar TD-LTE performance a licensee should get 10 MHz allocation.

Given the large bandwidth of Band 42, Nokia sees useful operator bandwidth of multiples of 20 MHz contiguous desirable.

Question n° 29. Les opérateurs actuellement autorisés dans la bande 3,5 GHz envisagent-ils de continuer à utiliser ces fréquences pour le déploiement de services fixes ou nomades ? Envisagent-ils au contraire d'utiliser ces fréquences pour le déploiement de services mobiles ? Dans ce cas, comment s'assurer que l'équité concurrentielle avec les opérateurs mobiles déjà autorisés à déployer des services mobiles soit respectée ?

Réponse de Nokia / Nokia answer :

Nokia does not have any comments on this question.

Question n° 30. Parmi les bandes de fréquences étudiées dans le cadre de travaux internationaux, autres que celles déjà mentionnées dans les parties précédentes de la présente consultation, quelles sont celles qui seraient selon vous les plus adaptées pour permettre à terme de répondre aux futurs besoins des réseaux mobiles à très haut débit, et à quel horizon ?

Réponse de Nokia / Nokia answer :

Nokia sees future opportunities in various bands, e.g. also within the upcoming WRC-15 and its agenda item 1.1. Below is an overview on potential other bands:

- 470-694 MHz: an allocation to mobile can help accelerate the development of that valuable resource for mobile broadband services where SDL can be used to manage co-existence with DTT in the band. Given that co-existence issues can be solved, there are opportunities even before 2020 in countries with low DTT use.
- L-Band: additional resources can be allocated and identified around the 1452-1492 MHz band in WRC-15.
- 2,7-2,9 GHz provides for attractive capacity add-ons to the existing 2,6 GHz site footprints.
- 3,6-3,8 MHz and 3,8-4,2 MHz provides for attractive capacity add-ons on the evolving 3,5 GHz site footprint, e.g. for small cells.

- 5 GHz license exempt band can add LTE mobile broadband capacity via License Assisted Access (LAA) as per 3GPP release 13 in public hot spot scenarii.

Furthermore, Nokia sees a need to define in WRC-15 an Agenda Item for WRC-19 on new spectrum for 5G including bands beyond 6 GHz.

Question n° 31. Dans l'hypothèse où il est décidé d'autoriser les blocs de 5 MHz et de ne pas prendre de dispositions particulières en matière d'accès aux fréquences basses, quelle procédure d'attribution proposez-vous ?

Réponse de Nokia / Nokia answer :

Nokia does not have any comments on this question.

Question n° 32. Dans l'hypothèse où il est décidé d'autoriser les blocs de 5 MHz et de garantir une quantité minimale de fréquences basses à 4 opérateurs, quelle procédure d'attribution proposez-vous ?

Réponse de Nokia / Nokia answer :

Nokia does not have any comments on this question.

Question n° 33. Dans l'hypothèse où il est décidé d'autoriser les blocs de 5 MHz et de garantir un équilibre maximal dans les attributions de fréquences basses, quelle procédure d'attribution proposez-vous ?

Réponse de Nokia / Nokia answer :

Nokia does not have any comments on this question.

Question n° 34. Dans l'hypothèse où il est décidé d'interdire les blocs de 5 MHz et de ne pas prendre de dispositions particulières en matière d'accès aux fréquences basses, quelle procédure d'attribution proposez-vous ?

Réponse de Nokia / Nokia answer :

Réponse de Nokia / Nokia answer :

Nokia does not have any comments on this question.

Question n° 35. Dans l'hypothèse où il est décidé d'interdire les blocs de 5 MHz et de garantir une quantité minimale de fréquences basses à 4 opérateurs, quelle procédure d'attribution proposez-vous ?

Réponse de Nokia / Nokia answer :

Nokia does not have any comments on this question.

Question n° 36. Selon vous, et de manière générale, les enjeux de l'attribution de la bande 700 MHz appellent-ils à privilégier une structure de procédure particulière (soumission comparative, enchère ouverte ou fermée, à un ou plusieurs tours, etc.) ? Au final, quelle procédure d'attribution proposez-vous ?

Réponse de Nokia / Nokia answer :

Nokia does not have any comments on this question.

Question n° 37. Que pensez-vous de la possibilité d'attribuer la bande 700 MHz conjointement à une ou plusieurs autres bandes disponibles à court terme ? En particulier, l'association entre la bande 700 MHz et la bande L, présentée ci-dessus, vous semble-t-elle pertinente ? D'autres bandes méritent-elles d'être attribuées rapidement ? Est-il utile que l'attribution soit conjointe avec la bande 700 MHz ou peut-elle se faire dans le cadre d'une procédure séparée ? Quelle procédure d'attribution conjointe proposez-vous le cas échéant ?

Réponse de Nokia / Nokia answer :

While Nokia sees no technical need to assign the 700 MHz band together with other bands, assignment processes containing more than one band can reduce the efforts for regulators and operators, open additional strategic options and accelerate service rollout. In the past, assignments of 800 MHz (coverage) spectrum have often been combined with 2600 MHz (capacity) spectrum.

Germany plans a combined auction for renewal of 900 and 1800 MHz spectrum together with the new bands 700 MHz and 1452-1492 MHz in second quarter 2015. Given the current status of eco-system support, the combination of the 700 MHz band with the 1452-1492 MHz band can make sense.

Also the 3,3 GHz eco-system is fairly mature making this an obvious candidate if attractive sharing conditions can be defined e.g. based on LSA. An inclusion of the 3,5 GHz band could accelerate the eco-system take-up in the European market and match the UK effort to make that band available in 2015/2016.

Nokia is in favor of assigning valuable spectrum resources to entities that can best utilize these to provide attractive mobile communication services to consumers and the overall economy.

Auctions in theory can provide the means to support such an efficient assignment. However auctions bear the risk to extract financial resources required for network build-outs and thus hamper investment and delay its positive impacts on the overall economy. Therefore auctions – when pursued by administrations – need to be targeted towards the best possible spectrum resource assignments and not necessarily to maximize income to the treasury.

Finally, long license durations can foster investment in the latest and most spectrum efficient technologies whereas nearing end-of-license prevents these.