

Réponse de Huawei à la consultation publique ARCEP

5 Mars - 16 Juin 2009



Huawei Technologies

15 Juin 2009

(Intentionally left blank)

Introduction

Huawei est heureux de participer à la réponse à la consultation ARCEP sur l'allocation des fréquences 800 MHz et 2,6 GHz en vue du développement de réseaux mobiles à très haut débit.

L'objectif de notre réponse est principalement d'éclairer la consultation sur les aspects de la faisabilité technique en matière de services mobiles à très haut débit dans ces bandes de fréquences, de la disponibilité sur le marché de l'infrastructure et des terminaux correspondants. En conséquence nos réponses sont concentrées sur les questions des chapitres 2 et 3.

Chapitre 2

Question n°1. Souhaitez-vous préciser, nuancer ou compléter cette description de l'évolution des services mobiles issue des précédentes consultations publiques ?

Disposez-vous d'éléments qui pourraient actualiser cette vision de l'évolution du marché des services mobiles vers le très haut débit ?

Réponse Huawei

Pas de commentaires supplémentaires

Question n°2. Que peut-on selon vous attendre du déploiement au cours de la prochaine décennie de réseaux d'accès à très haut débit mobile, notamment dans les domaines économique, culturel et sociétal ? Souhaitez-vous préciser, nuancer ou compléter cette description résumée issue des précédentes consultations publiques ?

Réponse Huawei

Huawei pense que le déploiement des dernières technologies pour offrir des services mobiles à très haut débit constitue un axe majeur de développement économique, social et culturel dans les régions couvertes par ces services. En particulier deux aspects nous semblent importants d'être soulignés :

- les communications à large bande sans fil pour permettre le travail à distance et ainsi augmenter la qualité de vie des travailleurs, des entreprises, l'efficacité, réduire le besoin de transport de personnes.
- les communications à large bande sans fil pour faciliter la réussite des entreprises qui se trouvent actuellement dans des zones mal desservies.

Question n°3. Cette stratégie globale en matière de fréquences appelle-t-elle des commentaires de votre part ?

Réponse Huawei

Huawei soutient pleinement l'approche de l'ARCEP quant à la synergie possible entre les bandes 800 MHz et 2,6 GHz. Huawei estime que la combinaison de ces deux bandes est un atout essentiel pour le déploiement à venir des services mobiles à très haut débit sur l'ensemble du territoire français, dans les régions urbaines et rurales.

En effet grâce à ses possibilités de large bande (jusque 2X20 MHz par opérateur), la bande de spectre 2,6 GHz est bien adaptée pour offrir une large capacité, caractéristique essentielle pour la couverture des régions urbaines. Par ailleurs l'utilisation du 2,6Ghz ne permet pas d'atteindre de rayon de cellules très large, de ce fait envisager un déploiement national uniquement basé sur cette fréquence ne serait pas du tout économique, ni rentable. A contrario la bande de spectre 800 MHz offre des rayons de couverture plus importants compatibles, avec un déploiement dans les régions rurales.

En conclusion la combinaison de l'utilisation du 800 MHz en rural et du 2,6 GHz en urbain est considérée comme l'option idéale pour les futurs réseaux en charge de fournir les services mobiles à très haut débit à un niveau national.

Question n°4. Quelle est votre perception du déploiement des services mobiles à haut et très haut débit dans les départements et collectivités d'Outre-mer ? Dans quelle mesure les bandes actuellement identifiées, et notamment les fréquences à 2,1 GHz encore disponibles, permettront-elles d'accompagner la hausse du trafic et des débits ? A quel horizon des fréquences complémentaires, notamment dans la bande 800 MHz, vous semblent-elles nécessaires ?

Réponse Huawei

Pas de commentaires additionnels

Question n°5. Souhaitez-vous nuancer ou compléter cette description du contexte international concernant la bande 2,6 GHz ?

Réponse Huawei

Huawei croit fermement à l'utilisation des fréquences 2.6GHz en Europe pour la mise en place de réseaux mobiles fournissant des services à très haut débit.

A titre d'exemple nous sommes actuellement en train de déployer le réseau LTE en Norvège pour Telia Sonera, pour la couverture d'Oslo en premier lieu, fournissant le système d'infrastructure complet LTE : Stations de bases à 2,6 GHz MIMO 2X2 20 MHz, le cœur de réseau (SAE System Architecture Evolution) et le système d'opération et maintenance.

Nous accompagnons aussi beaucoup d'opérateurs en Europe dans leur évaluation de cette technologie, en menant avec eux des essais en laboratoire et sur le terrain.

Nous sommes aussi très impliqués au niveau de l'initiative LSTI (LTE-SAE Trial Initiative). LSTI regroupe un ensemble d'opérateurs, d'équipementiers, de vendeurs de terminaux et de fournisseurs d'équipement de tests. Le but de LSTI est de valider la technologie LTE : sa capacité à fournir des services mobiles à très haut débit, mais aussi et surtout l'écosystème industriel associé. Cette initiative, engagée dès mai 2007, est organisée en différents groupes de travail : validation du concept, Interopérabilité, essais terrain avec les opérateurs. Les différents fournisseurs y sont invités à partager leurs résultats d'analyses et d'études terrain, à entreprendre des tests et essais en coopération avec les opérateurs, et aussi de valider l'interopérabilité entre constructeurs, afin de faire mûrir cette technologie avant sa mise à disposition commerciale.

Question n°6. Avez-vous des commentaires sur la disponibilité de la bande 2,6 GHz ? Le calendrier de dégagement effectif des fréquences est-il en adéquation avec les besoins des opérateurs ?

Réponse Huawei

Le calendrier proposé est tout à fait compatible à la mise à disposition sur le marché des équipements d'infrastructure proposés par Huawei pour le mobile à très haut débit. L'infrastructure supportant la technologie LTE à 2,6 GHz est commercialisée par Huawei dès 2009. La commercialisation des mobiles LTE interviendra dès 2010 (Plus de détails sont donnés en question N°17).

Par ailleurs la stratégie de déploiement en général observée pour la mise en place de nouveaux services, et des réseaux associés, commence par l'implémentation de ces services dans des régions à forte densité de population et d'activités économiques importantes, donc les zones urbaines, puis la

mise à disposition des services se poursuit graduellement vers les zones suburbaines, et enfin rurales. Au vu des différentes analyses de l'ensemble des acteurs du marché, il en sera de même pour le déploiement des services mobiles à très haut débit. De plus la bande de fréquence 2,6 GHz est bien adaptée pour les zones urbaines, de fait de la capacité et de la densification offerte, mais cette fréquence est moins efficace pour un déploiement rural de part sa faible couverture.

Ainsi il paraîtrait opportun de libérer le spectre 2,6 GHz si possible en premier lieu dans les régions urbaines plutôt que rurales, et aussi éviter que certaines grandes villes ne puissent être défavorisées économiquement par le calendrier de libération des fréquences, ne leur permettant pas d'avoir les services mobiles à très haut débit dès que possible.

Question n°7. Au vu de l'expérience internationale et de la réalité des perspectives industrielles respectives des technologies en mode FDD et TDD, vous paraît-il préférable de prévoir une répartition entre FDD et TDD conforme au plan défini par la CEPT ou d'accroître au détriment du FDD la part de la bande 2500-2690 MHz réservée au TDD ainsi que l'autorise la décision de la Commission européenne ? Dans l'hypothèse où vous estimeriez souhaitable d'accroître la part réservée au TDD dans la bande 2,6 GHz au détriment du FDD, quelle répartition vous paraîtrait opportune ? Pourquoi ?

Réponse Huawei

Il semble préférable de respecter la mise en place du plan de fréquence conforme au plan défini par la CEPT et ce pour les raisons évoquées ci-après.

En premier lieu afin de faciliter la viabilité économique et technique du déploiement des services mobiles de très haut débit en France, il est important que les acteurs du marché bénéficient d'une économie d'échelle afin d'optimiser les coûts de déploiements, de permettre d'offrir un grand nombre de choix de terminaux aux utilisateurs, et de bénéficier et partager l'expérience avec d'autres acteurs européens.

Faciliter cet écosystème industriel et économique permet aux acteurs du marché de se concentrer sur le développement d'une seule solution commune à l'ensemble des marchés sans s'éparpiller avec des solutions trop particulières qui nuiraient à une économie d'échelle. Le risque pour l'utilisateur serait de ne pas pouvoir accéder aux services, du fait d'un prix de services et de terminaux trop élevé ou d'un manque de choix des terminaux.

Faciliter cet écosystème industriel et économique passe par la standardisation des solutions proposées. Ce fait a été maintes fois démontré dans le passé. Le GSM a réussi à conquérir le marché mondial grâce à la standardisation et la mise à disposition d'un grand nombre d'équipements d'infrastructure et de terminaux qui ont permis de diminuer les prix des équipements mobiles et rendre les services associés disponibles dans tous les pays y compris les pays les moins riches. Aussi la plupart des opérateurs adeptes du standard américain «dit 3GPP 2» basé sur la technologie CDMA a choisi la technologie LTE (LTE étant l'évolution « naturelle » du standard 3GPP et GSM) et non celle proposée par le 3GPP2 (UMB) pour leur évolution des services mobiles à très haut débit, afin de pouvoir bénéficier de cette économie d'échelle, et pouvoir disposer de terminaux moins chers sur le marché.

En second lieu, un plan de fréquences harmonisé au niveau européen permet aussi de faciliter la cohabitation des réseaux aux frontières.

L'utilisation dans une région frontalière de la même bande de fréquence par des réseaux TDD d'un coté et FDD de l'autre est source d'interférence, d'autant plus si les réseaux ne sont pas synchronisés entre eux, ce qui sera probablement le cas car difficile à coordonner entre les opérateurs. Ainsi les régions frontalières risquent d'être fortement perturbées par ces interférences et la qualité dégradée du service délivré aux utilisateurs.

(Voir plus en détails la réponse à la question 11)

En dernier lieu allouer plus de fréquences au TDD qu'au FDD peut aussi réduire la capacité totale de la bande de fréquence. En effet lorsqu'on alloue le spectre TDD une bande de garde de 5 MHz est nécessaire entre les systèmes TDD et FDD ainsi qu'entre les systèmes TDD entre eux, car ils ne seront probablement pas synchrones.

Le bénéfice d'élargir la bande de 50 MHz TDD est de pouvoir allouer cette bande à plusieurs opérateurs mais dans ce cas des bandes de gardes de 5 MHz sont nécessaires entre opérateurs ce qui réduira la bande totale utile, et donc la capacité totale des systèmes.

Question n°8. De quelle agilité disposeront les équipements dans la bande de fréquences 2,6 GHz ? En particulier, pourront-ils s'adapter à tout plan de fréquences, dès lors naturellement que celui-ci se conforme aux prescriptions de la décision 2008/477/CE de la Commission européenne

Réponse Huawei

Huawei ne souhaite pas rendre publique la réponse à cette question.

Question n°9. Vous semble-t-il opportun de maintenir un degré de flexibilité et de laisser aux acteurs la possibilité de transformer des blocs de fréquences FDD en blocs TDD (tout en restant conforme au plan de fréquences de la Commission, qui fixe la place des blocs TDD supplémentaires au sein de la bande 2,6 GHz) ? Y a-t-il des précautions à prendre si les fréquences FDD peuvent être réutilisées en TDD ?

Réponse Huawei

Pour les raisons évoquées en réponse aux questions 7 et 8, il ne semble pas opportun de laisser aux acteurs la possibilité de transformer les blocs de fréquences FDD en blocs TDD.

Au-delà des soucis d'écosystème et de flexibilité des équipements, cela pourrait aussi conduire à un manque de contrôle d'utilisation de ces fréquences, et donc pourrait générer des interférences entre systèmes, ce qui nuirait à la qualité des services délivrés.

Si les fréquences FDD sont finalement utilisées en mode TDD, il est nécessaire d'assurer les précautions suivantes :

1 – Synchroniser les réseaux FDD et TDD entre eux si on veut éviter une bande de garde

On notera que cela semble difficilement réalisable entre deux réseaux indépendants.

2 – Si ce n'est pas possible de synchroniser les réseaux entre eux (ce qui risque d'être le cas), il faut alors assurer une bande de séparation d'au moins 5 MHz entre les systèmes FDD et TDD, ainsi qu'entre les systèmes TDD non synchronisés entre eux.

La mise en place de ces bandes de garde va réduire le montant total du spectre utile alloué.

L'intérêt de la technologie TDD par rapport au FDD réside dans une meilleure utilisation du spectre dans le cadre de services asymétriques, ce qui est une caractéristique des réseaux de transmission de données, car le TDD permet d'allouer plus de spectre aux liaisons descendantes que montantes.

Néanmoins cet avantage de flexibilité se verra largement diminué par la réduction du spectre alloué du fait des bandes de gardes non utilisables.

Question n°10. Selon vous, faut-il laisser la procédure décider de la répartition des modes de duplexage dans la bande 2,6 GHz ?

Réponse Huawei

Laisser la procédure décider de la répartition des modes de duplexage risque de conduire à une « répartition exotique » au détriment de l'écosystème. De plus la gestion des interférences entre les bandes allouées peut rapidement devenir un réel problème.

Par exemple si un acteur a demandé 10 MHz en FDD et se voit contraint de céder 2.5 ou 5 MHz de bande afin d'assurer la coexistence avec un acteur voisin en TDD la capacité de son réseau en sera grandement affectée. De fait le régulateur devra alors intervenir pour proposer le meilleur plan visant à répondre au mieux aux demandes des acteurs et ainsi il pourra être confronté à une situation complexe à résoudre.

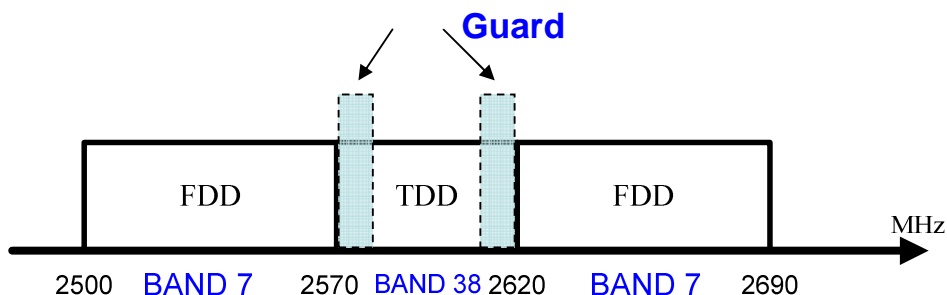
Question n°11. Quelles mesures préconisez-vous pour assurer la coexistence entre blocs TDD et blocs FDD sur le lien descendant ? En particulier, vous paraît-il nécessaire de mettre en place un bloc restreint entre ces blocs ?

Réponse Huawei

Selon les études réalisées par Huawei, les interférences entre e-Node B et terminaux seront du même ordre que celles entre deux bandes adjacentes FDD et n'auront pas d'impact significatif sur la qualité du réseau.

Par contre au niveau des perturbations entre eNode Bs, Huawei préconise les mesures suivantes afin d'assurer la coexistence entre blocs TDD et FDD :

- Synchroniser les réseaux entre eux
- Si cela n'est pas possible mettre en place des bandes de garde et ce de la manière suivante :
 - 5 MHz entre les blocs TDD et FDD des 2 cotés dans le cas où les stations de base sont distantes d'au moins 100m
 - 10 MHz entre les blocs FDD et TDD dans le cas où les stations de base sont sur le même site et les antennes découplées de 60 dB au moins (ce qui équivaut à 50 cm de distance verticale entre antennes)
 - De 30 MHz dans le cas où la même antenne est utilisée pour les systèmes TDD et FDD
- Il est préférable de laisser la bande de garde de 5MHz inutilisée afin de garantir la meilleure qualité et capacité des réseaux



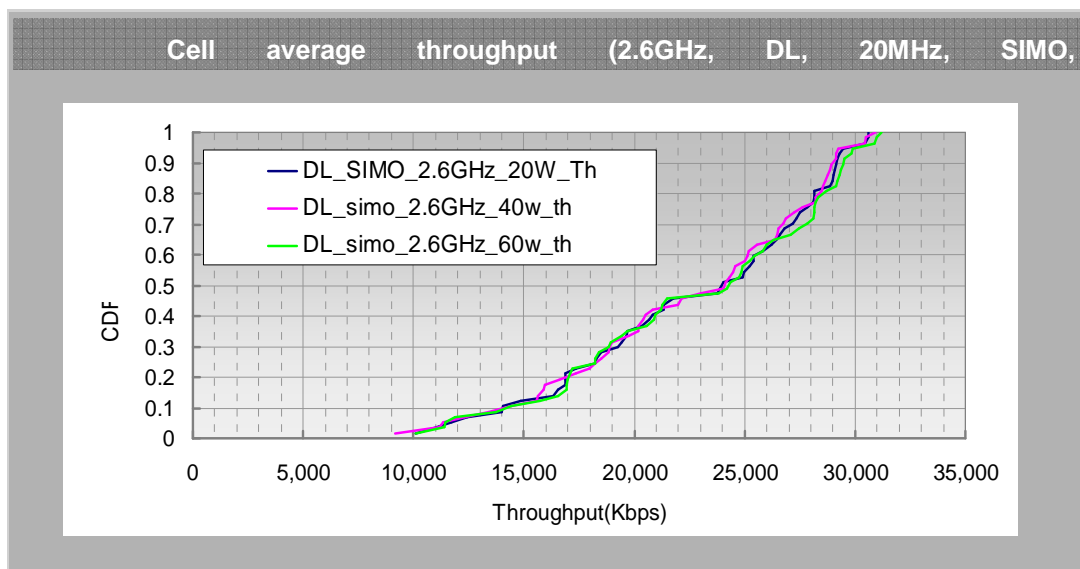
Question n°12. Quelle approche préconisez-vous quant à la limite de puissance pour les blocs non restreints des stations de base ? Le cas échéant, pour quelles applications cette limite de puissance de 68 dBm/ 5 MHz pourrait-elle être permise ?

Réponse Huawei

Avec une transmission de 2X40 W, une antenne de 18 DBi et une émission de 20 MHz, les eNodeBs respectent la contrainte de 61 dBm / 5 MHz ($49+18-6=61\text{dBm}/5\text{M}$).

Avec 2X60 W émis sur une largeur de bande de 20 MHz la PIRE est 62.8 dBm/5 MHz. Une puissance de 68dBm / 5 MHz pourrait être utilisée éventuellement pour augmenter le débit descendant en bordure de cellules en environnement rural principalement.

En effet en environnement urbain, les simulations (voir schéma ci-après la simulation réalisée sur une zone urbaine de 19 sites, 57 secteurs) montrent que l'augmentation de la puissance ne permet pas d'améliorer significativement le débit moyen de la cellule du fait de l'augmentation des interférences nuisibles à la qualité de la communication.



Ainsi dans le cadre de la fréquence 2,6 GHz qui est plutôt pressenti pour une utilisation urbaine, le fait de pouvoir porter cette limite à 68dBm/5MHz ne semble pas intéressant.

Question n°13. Quels sont précisément les cas de figure pour lesquels seraient mis en œuvre les paramètres alternatifs pour les blocs restreints ? Le cas échéant, quelle hauteur limite faudrait-il fixer ?

Réponse Huawei

En environnement « indoor », l'utilisation des blocs de garde pourrait être envisagée avec une puissance restreinte de moins de 25dBm / 5 MHz afin de réduire l'impact des interférences de tels systèmes sur les blocs non restreints. Cependant il est à noter que par définition le système utilisant le bloc restreint ne sera pas particulièrement protégé des interférences dues aux blocs adjacents, qui émettront dans le cadre d'une puissance non restreinte.

Question n°14. Comment les mesures préconisées dans le rapport 131 de l'ECC peuvent elles être prises en compte.

Réponse Huawei

Actuellement il est prévu que les terminaux conçus par Huawei soient conformes aux recommandations du rapport 19 du CEPT et aussi aux spécifications du 3GPP TS36.101. Le rapport 131 propose la mise en place de conditions bien plus sévères que les précédentes. Cela demande de ce fait une analyse plus détaillée pour leur prise en compte au niveau des terminaux. En effet définir des masques plus sévères nécessite de concevoir des filtres encore plus performants, et probablement plus complexes. Ceci peut se faire au détriment du coût et aussi de la taille des terminaux, ce qui n'est pas favorable au développement de l'écosystème industriel. De fait Huawei recommande d'utiliser une bande garde de 5 MHz entre les systèmes TDD et FDD, éventuellement de l'élargir si cela ne s'avère pas suffisant.

Question n°15. Avez-vous des compléments ou des remarques à formuler sur les conditions techniques relatives à l'utilisation de la bande 2,6 GHz ?

Réponse Huawei

Nous n'avons pas de commentaires supplémentaires

Question n°16. Quelles sont les technologies en cours de développement pour la bande 2,6 GHz ? Les contributeurs sont invités à distinguer celles développées pour une utilisation en mode FDD et celles développées pour une utilisation en mode TDD.

Réponse Huawei

Les technologies en cours de développement dans cette bande sont principalement les technologies issues du 3GPP (LTE, ..) et celles issues du IEEE (WiMAX). La technologie UMB issue de la lignée 3GPP2 (CDMA) a été abandonnée par la plupart des opérateurs CDMA au profit de LTE, et elle ne sera probablement pas développée.

Pour la technologie LTE (Long Term Evolution), issue du 3GPP elle sera disponible dans les deux modes FDD et TDD.

La technologie HSPA+ est aussi susceptible d'être développée à la fréquence 2,6 GHz (en mode FDD) mais actuellement il semblerait que les préférences du marché aillent à la technologie LTE dans la bande 2,6 GHz du fait de la largeur de spectre disponible et de l'avantage de LTE à pouvoir exploiter la bande complète de 20 MHz d'un seul tenant sans recours à une technologie de type multi porteuse qui est de fait moins efficace. Il semble donc à ce stade peu probable que l'écosystème autour de HSPA+ à 2,6 GHz se développe aussi vite que celui du LTE à 2,6 GHz.

Pour ce qui est de la technologie WiMAX, conforme à IEEE 802.16e elle est déjà disponible en mode TDD aux fréquences indiquées depuis fin 2008. Une évolution à 2,6 GHz FDD pourrait être aussi envisagée dans le futur.

Question n°17. Pour chacune des technologies mentionnées ci-dessus (LTE et WiMAX mobile) ou que vous aurez pu identifier en complément, pouvez-vous indiquer un calendrier de disponibilité des équipements, en distinguant équipements pour stations de base et équipements terminaux ? En termes d'équipements terminaux, quels sont les produits développés (téléphones, clés USB, cartes pour ordinateurs portables...) ? A quelle date des équipements seront-ils disponibles à grande échelle et compatibles avec un lancement commercial ? Les contributeurs sont invités à distinguer dans leurs réponses les composantes FDD et TDD des technologies, si celles-ci sont appelées à comprendre les deux modes.

Réponse Huawei

Concernant la technologie LTE, Huawei met à disposition les équipements de cœur de réseau et de radio (eNodeB) **en 2009 notamment** en FDD 2,6 GHz. La technologie TDD sera également mise à disposition **dans le futur aux fréquences 2.3 GHz, et 2.6GHz**, permettant ainsi de répondre aux différents besoins des marchés européens et internationaux.

Nous pensons que la tendance générale pour les mobiles sera une première mise à disposition de carte data ou clés USB en 2010.

Début 2011, les premiers téléphones mobiles LTE phonie, les mobiles multi-média (« smart phones »), MID (Mobile Intelligent Device,...) les PCs avec fonctionnalité LTE intégrée, les routeurs sans fil (LTE et WiFi) vont faire leur apparition sur le marché.

LTE data card



LTE MID



LTE smart phone



LTE Router



LTE Embedded PC



Pour la technologie WiMAX, la première version des produits WiMAX de Huawei, conforme aux normes IEEE802.16e et WiMAX Forum Certification Wave 2, est disponible depuis le 3^e trimestre 2008. Huawei propose une solution WiMAX de bout en bout, comprenant les terminaux utilisateurs, le réseau radio ainsi que le cœur de réseau et le système d'opération et de maintenance.

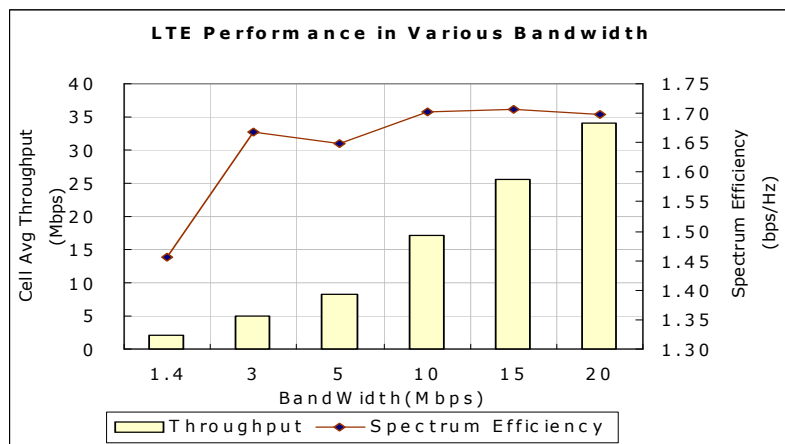
Les produits sont actuellement développés dans les bandes de fréquences 2,3 GHz, 2,6 GHz et 3,5 GHz.

Question n°18. Pouvez-vous apporter des précisions sur les performances des équipements dans la bande 2,6 GHz ? Quels débits (crêtes, moyens...) attendez-vous ? Confirmez-vous que des débits moyens d'une dizaine de Mbit/s seront disponibles ? Avec quelle canalisation ?

Réponse Huawei

De nombreuses analyses, simulations, essais terrain ont déjà été effectués sur les performances LTE et WiMAX et confirment effectivement la capacité de ces technologies à véhiculer des très hauts débits en mobilité.

Le schéma suivant montre les résultats de nos simulations pour le débit moyen downlink d'une cellule LTE avec MIMO2X2, en fonction des différentes largeurs de bande.



Nous constatons que les débits moyens sont pratiquement linéaires avec la largeur de bande utilisée. Ainsi par exemple on double la capacité de cellule avec une largeur de bande de 20 MHz.

Il est donc à conclure que les débits moyens de 10 Mbits/s dans la cellule sont atteignables sur la cellule avec une canalisation de 20 MHz en technologie LTE FDD. Il en est de même pour le LTE TDD, dans les conditions de simulation énoncées.

Il est aussi important de noter que les débits par utilisateur à la limite de la cellule sont bien inférieurs à 10 Mbits/s mais plutôt de l'ordre de 1Mbits/s par utilisateur en LTE FDD, avec une canalisation de 20 MHz, avec une distance inter-site de 500 m (rayon de couverture de 250 m.).

Par ailleurs ces simulations ont été validées sur le terrain mais dans le cadre de réseaux prototypes peu chargés. Il sera donc important de les valider en déploiement commercial, dans un réseau chargé.

Question n°19. Quelles sont les évolutions envisagées (en termes de normalisation et de disponibilité des équipements) dans la bande 2,6 GHz sur le moyen et long terme ? Selon quel calendrier ? Quelles sont les performances envisagées ?

Réponse Huawei

La technologie LTE a été normalisée dans le cadre du 3GPP en release 8 « figée » depuis fin 2008.

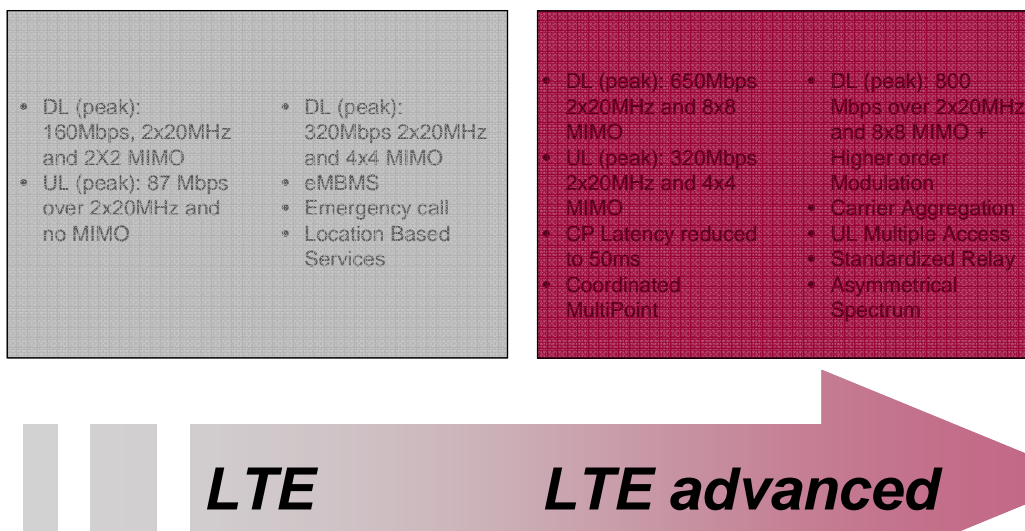
Dans les deux à trois ans à venir le standard LTE est prévu d'évoluer vers le standard LTE Advanced, promettant d'atteindre des débits crête autour des 1Gbps, tout en restant compatible des standards actuels. En plus d'augmenter les débits crête, les nouvelles fonctionnalités s'attacheront particulièrement à l'amélioration de la qualité de service à la limite des cellules. Afin d'atteindre ces objectifs, les fonctionnalités suivantes sont actuellement à l'étude de la technologie LTE Advanced :

Utilisation d'un spectre plus large par l'agrégation des fréquences, accroissement du nombre de chaînes Emission / Réception dans les schémas MIMO, nouvelle modulation, relais standardisé, émission/ transmission multipoint coordonnées, ...

En parallèle des nouveaux services sont introduits tels que l'eMBMS (evolved Multimedia Broadcast Multicast Service), les services de localisations, prévus d'être intégrés à la norme LTE en release 9.

Aussi les efforts importants au niveau de l'opération et maintenance des réseaux, consentis dès la release 8 avec les premières fonctionnalités de « SON : Self Organizing Network » vont continuer afin de simplifier de plus en plus ces tâches, réduire les frais associés, et aussi d'améliorer la qualité de service auprès des utilisateurs.

3GPP and LTE Evolution



Question n°20. Avez-vous des commentaires ou des informations complémentaires à apporter sur le contexte international relatif à la bande 800 MHz ?

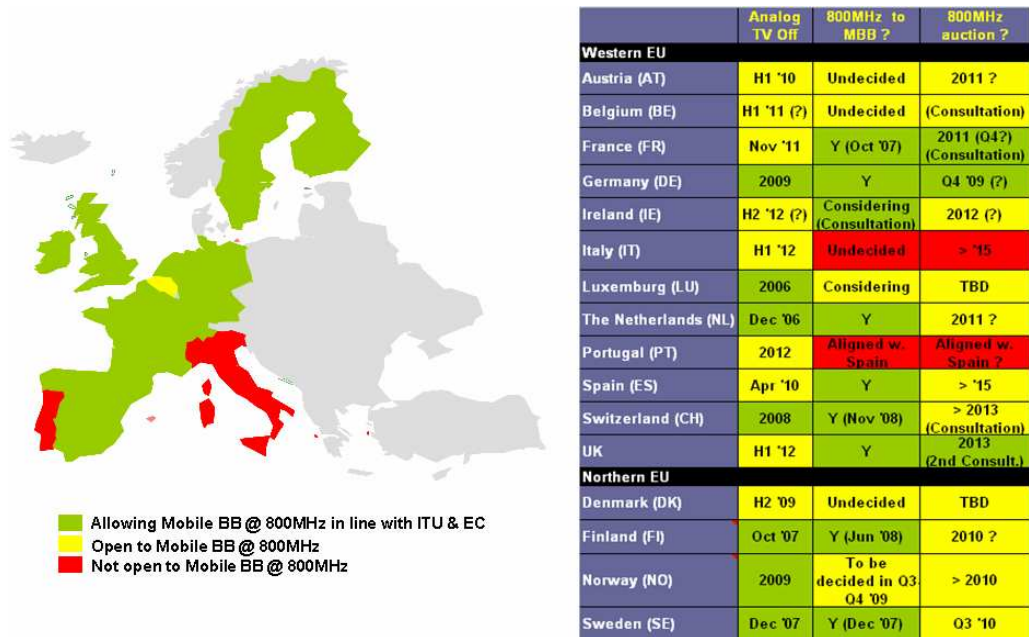
Réponse Huawei

La conférence mondiale des radiocommunications de 2007 (WRC-07) a identifié la bande de spectre 790 - 862 MHz pour les services de télécommunications mobiles internationales (IMT) dans la Région 1 (comprenant l'Europe) à partir du 17 Juin 2015. Huawei se félicite de l'initiative de l'ARCEP et du gouvernement français qui ont décidé de permettre l'utilisation de cette bande pour les services mobiles avant cette date, en fait dès sa libération par les systèmes de TV analogique. Ces premiers

pas sont importants pour solliciter et entrainer d'autres pays européens à suivre cet exemple dès lors que la bande est rendu disponible.

Le développement des services mobiles à très haut débit est largement soutenu au niveau de l'Europe (la Communauté Européenne et le CEPT consacrent beaucoup d'efforts à ce sujet) et certains pays européens (France, Allemagne et Royaume-Uni, en premier lieu) agissent dans la même direction. Par ailleurs il est important de souligner que certains pays de l'Europe ayant des frontières directes avec la France (l'Italie par exemple) ont des difficultés à libérer la partie supérieure UHF pour les services mobiles. Sur le long terme, il est essentiel qu'un grand nombre de pays européens (pour ne pas dire pas la totalité) autorise l'allocation du spectre pour une utilisation harmonisées de la bande 800 MHz, à savoir pour les services mobiles comme préconisé par le WRC-07.

La carte suivante illustre notre compréhension des plans des pays européens quant à l'allocation des fréquences 800 MHz pour les applications mobiles à haut débit.



Question n°21. Avez-vous des commentaires sur la disponibilité de la bande 800 MHz ?

La date de disponibilité des fréquences est-elle en adéquation avec les besoins des opérateurs ? Dans quelle mesure les dérogations qui pourraient être accordées à d'autres affectataires après le 1er décembre 2011 dans cette bande auraient-elles un impact négatif sur le déploiement des réseaux et sur les offres aux utilisateurs ? Avez-vous des propositions quant aux éventuels problèmes de coexistence entre services mobiles et services de radiodiffusion autour de 790 MHz ? Dans quelle mesure est-il nécessaire de disposer d'une visibilité complète sur la disponibilité effective de la bande 800 MHz sur l'ensemble du territoire pour lancer l'appel à candidatures ?

Réponse Huawei

Huawei est d'avis qu'il est important pour le marché du haut débit mobile que les allocations du spectre 800 MHz aient lieu au plus tôt:

- La demande du marché pour les services mobiles à très haut débit est désormais en forte hausse, le trafic en constante augmentation et le besoin de fréquences supplémentaires est de plus en plus « urgent », comme il a été mentionné par des opérateurs d'envergure pan-européenne lors du dernier sommet LTE tenu à Berlin en mai dernier.
- Il existe une forte volonté politique de la part de plusieurs administrations européennes pour résoudre les questions relatives à la « fracture numérique » au plus tôt.
- Les produits et les technologies, à même de satisfaire les besoins de services mobiles à très haut débit, telle que le LTE (et HSPA+) commencent à être disponibles dès à présent sur le marché dans la bande 2,6 GHz et 700 MHz, et pourraient être disponibles aussi pour la bande 800 MHz en 2010.
- L'arrêt de la diffusion hertzienne terrestre analogique de la télévision au profit de la télévision numérique se déroule dans toute l'Europe, et il est important de définir clairement le nouveau scénario cible concernant l'organisation de la bande 800 MHz, y compris l'affectation des 790-862MHz aux services de télécommunications mobiles. Ainsi dans certains pays de l'Europe les fréquences 790-862MHz sont réaffectées à des chaînes de télévision et non pas aux services mobiles.
- Les opérateurs ont besoin de connaître simultanément la possibilité de déployer LTE (ou UMTS) dans les bandes 800 MHz et 2,6 GHz au moment de décider de leurs investissements relatifs aux services mobiles à très haut débit, et d'estimer la couverture possible de ces services (urbaine, suburbaine, rurale). Pour cette raison, Huawei estime que la combinaison des allocations des bandes 800 MHz et 2,6 GHz est tout à fait approprié. Par conséquent, le report de l'allocation du 800 MHz entrainerait aussi un report de l'allocation du 2,6 GHz ce qui n'est pas souhaitable si l'on souhaite équiper le territoire national des services mobiles à très haut débit au plus vite pour satisfaire le besoin croissant des utilisateurs et renforcer le développement économique, social et culturel des régions couvertes.

En ce qui concerne la possibilité de différer les autorisations dans certaines régions, Huawei estime qu'il est préférable d'allouer la licence 800 MHz sur l'ensemble du territoire national au même moment. En effet dans le cas d'allocations différées des régions voisines utiliseraient les mêmes fréquences pour deux services différents : la télévision ou les services de télécommunications mobiles. A la

frontière des deux régions, il y a un risque certain d'interférences entre ces deux services nuisant à la qualité des applications. Ainsi il faudra restreindre géographiquement l'utilisation des services de télécommunications mobiles et créer des zones « tampons » entre les régions afin d'éviter ces perturbations, ce qui limitera la couverture des services mobiles à très haut débit dans la région. L'avantage d'allocation à une même date est aussi de permettre à toutes les régions d'accéder aux services mobiles à très haut débit en même temps.

Cependant certaines exceptions pourraient être faites dans les zones de frontières internationales avec les pays qui ne suivraient pas la recommandation du CEPT comme par exemple l'Italie et l'Espagne, qui pourraient toujours utiliser ces fréquences pour la télévision. Effectivement on ne pourra pas autoriser les services de télécommunications mobiles à très haut débit à 800 MHz si les régions frontalières sont perturbées par les services télévisés des pays voisins, et réciproquement de s'assurer que les services de télécommunications mobiles ne perturbent pas la réception des services télé.

Aussi le bas de la bande de fréquence allouée 790-862MHz est voisine des fréquences utilisées pour la télévision numérique et on doit s'assurer de la coexistence avec ces services. Le CEPT a proposé de respecter un niveau d'émission maximum de 0 dBm/8MHz (PIRE) à 790 MHz pour la protection de la télévision numérique. Pour atteindre cette valeur il est nécessaire de modifier la conception des stations de base pour permettre un filtrage plus efficace. Deux solutions peuvent être envisagées : soit définir de nouveaux filtres au niveau du duplexeur, soit ajouter des filtres à haute réjection.

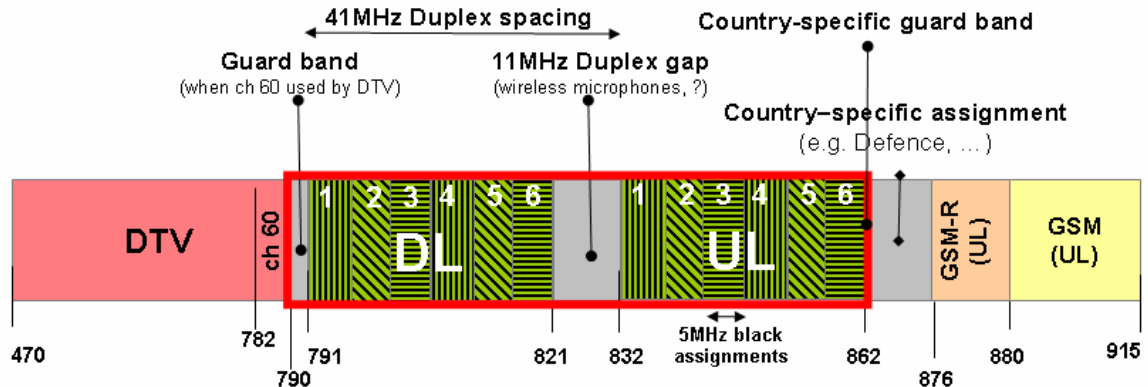
Ce surcroît d'efforts sur les composants radio aura un impact direct de coût sur les stations de base à 800 MHz, à prendre en compte par les opérateurs, en particulier pour ceux qui se verront allouer la bande la plus basse. Afin d'éviter ce surcoût, on pourrait aussi envisager la non utilisation par les services de télévision numérique du canal 60, adjacent de la bande 790-862MHz.

Question n°22. Souhaitez-vous apporter des commentaires quant à l'organisation technique de la bande 800 MHz ? Quels sont les avantages et inconvénients respectifs d'un plan de fréquences FDD et du plan TDD décrits plus hauts ? Faut-il en choisir un ? Lequel ? Ce choix doit-il être harmonisé au plan européen ?

Réponse Huawei

Le projet de rapport final du CEPT (en réponse au deuxième mandat de la Commission européenne sur les considérations techniques concernant l'harmonisation des options pour le dividende numérique dans l'Union européenne) propose un plan de fréquences préférentiel basé sur le mode FDD pour l'organisation de la bande 790-862 MHz, mais il laisse aux administrations la possibilité de s'écarter de cette solution préférentielle, en proposant une alternative fondée sur le mode TDD.

Huawei estime que l'ARCEP devrait envisager l'adoption exclusive du plan de fréquences préférentiel basé sur le mode FDD du CEPT, tel que décrit dans le schéma ci-dessous :



En effet il est important que les régulateurs nationaux européens suivent au mieux cette recommandation (en tenant compte des circonstances locales et la demande du marché). L'harmonisation du plan de fréquences au niveau européen est primordiale pour faciliter la disponibilité des équipements à grande échelle et développer un écosystème industriel significatif autour de la bande 800 MHz. Un tel écosystème permettra aux acteurs du marché d'optimiser les coûts de déploiement, d'offrir un grand nombre de choix de terminaux aux utilisateurs, de leur proposer des prix compétitifs pour ces services et terminaux, et aussi d'harmoniser les services au niveau européen, facilitant ainsi l'itinérance internationale.

Question n°23. Quel est l'état d'avancement des travaux de normalisation et des développements industriels pour l'adaptation de la technologie LTE dans la bande 800 MHz ? Quelles sont les autres technologies qui seront développées dans la bande 800 MHz ?

Réponse Huawei

Les travaux de normalisation du CEPT progressent régulièrement comme planifié selon le deuxième mandat de la Communauté Européenne (voir plus de détail en réponse à la question n°22).

La normalisation du 800 MHz au niveau du 3GPP et du LTE est prévue en 3GPP Release 9, décembre 2009. En particulier les travaux du groupe de travail « RAN4 » ont commencé fin d'avril 09, et ont reçues une grande attention de la part de l'ensemble des opérateurs et des fournisseurs. Il est peu probable que la technologie WiMAX joue un rôle dans cette bande puisque le mode TDD n'est pas le mode préférentiel dans l'organisation de la bande 800 MHz.

Question n°24. Pour chaque technologie identifiée pour la bande 800 MHz, les contributeurs sont invités à répondre aux questions suivantes : Quelles seront les canalisations industriellement disponibles dans la bande 800 MHz (10, 15, 20 MHz, autres canalisations) ? Dans quel calendrier des équipements pourraient-ils être disponibles (distinguer équipements de stations de base et équipements terminaux) ? Quelles conditions de marché peuvent influencer la date de disponibilité d'équipements ? A quelle échéance des expérimentations ou démonstrations techniques de systèmes à très haut débit mobile sont-elles envisageables dans la bande 800 MHz ? A quelle date des équipements seront-ils disponibles à grande échelle et compatibles avec un lancement commercial ?

Réponse Huawei

Huawei ne souhaite pas rendre publique la réponse à cette question.

Question n°25. Quelles sont les performances (en termes de débits crêtes, débits moyens, latence...) attendues dans la bande 800 MHz, notamment au regard de celles dans la bande 2,6 GHz ? Avec quelles canalisations ? Quelle quantité de spectre minimale vous semble-t-il nécessaire d'allouer à un acteur dans cette bande pour pouvoir mettre en œuvre des services mobiles à très haut débit ?

Réponse Huawei

Aucune différence majeure n'est attendue dans l'efficacité spectrale LTE entre les bandes 800 MHz et 2,6 GHz. Il existe surtout des différences significatives entre les deux bandes du point de vue de la couverture.

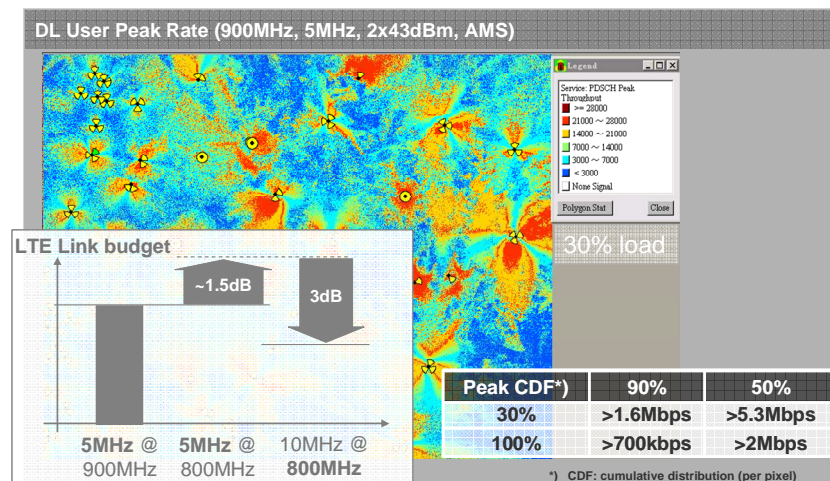
Les débits crête attendus dans la cellule en 800 MHz seront du même ordre que pour le 2,6GHz. En ce qui concerne les débits moyens et en limite de cellule, ils varieront selon les conditions réelles du réseau, notamment la distance intersites.

Le tableau suivant présente les simulations effectuées par Huawei pour la couverture d'une zone rurale de 54 sites LTE à 900 MHz lesquels étant situés sur les sites GSM. La canalisation est de 5 MHz, la distance intersites se situe entre 2 et 4 km, la puissance d'émission des stations de base est de 43dBm en MIMO 2X2 (soit 2X20W).

Max. peak rate (DL)		
Peak CDF*)	90%	50%
30% load	>1.6 Mbps	>5.3Mbps
100% load	>700 kbps	> 2 Mbps

Par simple extrapolation de cette étude menée à 900MHz avec une canalisation de 5 MHz, on pourrait déduire que les niveaux de débit suivants pourraient s'appliquer à des canaux de 10 MHz dans la bande des 800 MHz (avec un réseau chargé à 30%)

- Un débit d'au moins 10 Mbits/s pour 50% des cas
- Un débit d'au moins 2-3 Mbit /s pour 90% des cas



Ces valeurs indicatives resteraient à valider sur le terrain, ou aussi par une planification cellulaire de la couverture LTE à 800 MHz, en France, en réutilisant les sites GSM 900MHz.

En ce qui concerne la quantité de bande minimale à mettre à la disposition pour mettre en œuvre des services mobiles à très haut débit, il nous semble important d'attribuer par opérateur :

- Pour HSPA/HSPA+ : 5 MHz minimum. Il est à noter qu'avec 5 MHz de bande la technologie LTE apporte peu par rapport à la technologie HSPA+, et de fait « ce peu » ne justifierait pas l'investissement dans la technologie LTE.
- Pour LTE : au moins 10 MHz. En effet l'une des qualités intrinsèques de cette technologie basé sur l'OFDM et le MIMO est la possibilité d'exploiter une large bande de fréquence afin d'augmenter la capacité des réseaux mobiles et atteindre les débits crête promis.
-

Question n°26. Pour la bande 800 MHz, les éléments industriels connus à ce jour invitent-ils à privilégier un plan de fréquences parmi les deux proposés (FDD et TDD) ?

Réponse Huawei

Huawei privilégie le plan de fréquence FDD comme recommandé par le CEPT pour les raisons exprimées en réponse à la question n°22

Chapitre 3

Question n°27. D'une façon générale, comment analysez-vous l'arbitrage entre le nombre d'autorisations et la quantité de fréquences par opérateur dans la bande 800 MHz ? Quels en sont selon vous les termes ?

Réponse Huawei

Le nombre d'autorisations et la quantité de fréquences à allouer résultent du compromis suivant :

- Permettre d'assurer un service mobile à très haut débit et de fait allouer une large canalisation par opérateur
- Autoriser un nombre suffisant d'opérateurs pour une meilleure concurrence, et équité.

Le scénario permettant l'allocation de trois autorisations avec une largeur de bande de 3X10 MHz nous permet le plus approprié au cas français et à la technologie disponible.

En effet on pourrait considérer les cas suivants :

1. Quatre opérateurs avec 7, 5 MHz chacun : ce n'est pas réaliste car la technologie LTE (ou HSPA) n'exploite pas cette largeur de bande, mais 5 MHz ou 10 MHz
2. Deux opérateurs à 10 MHz, et deux à 5 MHz : Ce scénario n'est pas très équitable entre opérateurs et de plus au vue de notre analyse en réponse à la question 25, l'exploitation de 5 MHz ne permet pas par exemple d'envisager des débits de 10 Mb/s en médiane sur la cellule en zone rural dans le cadre de la réutilisation des sites GSM 900.
3. Deux opérateurs à 15 MHz. A ce stade la réalisation technique de terminaux à 15 MHz (ou 20 MHz) est toujours à l'étude et il se peut que leur conception soit relativement complexe et donc coûteuse. De plus ce scénario ne permet l'exploitation que par deux opérateurs.
4. Trois opérateurs avec 10 MHz chacun. Ce scénario permet de bénéficier d'une capacité large bande et des débits associés en ligne avec les attentes de l'ARCEP, et aussi d'autoriser un nombre suffisant d'opérateurs.

Il est à noter que certains pays de l'Europe (par exemple Royaume-Uni) sont en train d'examiner la possibilité d'introduire un plafond maximum du nombre de fréquences détenues par les opérateurs dans le spectre 800 MHz+ 900 MHz. Cela pourrait donc aboutir à l'attribution de la bande 800 MHz à certains opérateurs, et de la bande 900 MHz à des opérateurs différents, pour fournir les services mobiles traditionnels et à très haut débit. Ainsi on pourrait voir l'affectation de deux opérateurs avec 15 MHz chacun dans la bande 800 MHz.

Question n°28. Au vu de l'expérience de la dynamique concurrentielle et d'investissement pour la couverture des services mobiles de deuxième et troisième générations, comment analysez-vous la question du nombre d'opérateurs qui pourraient être autorisés dans la bande 800 MHz ?

Réponse Huawei

La réponse à cette question est apportée dans l'analyse proposée en réponse à la question 27, analyse menée sous un angle technique et industriel.

Question n°29. Quelles sont les possibilités d'offres de services à très haut débit mobile pour des opérateurs disposant de 5, 10, 15 ou 20 MHz duplex ? Les contributeurs sont invités à caractériser les débits crêtes et les débits moyens qui pourraient être offerts avec ces quantités de fréquences.

Réponse Huawei

La réponse à cette question est abordée en réponse à la question 25.

Question n°30. D'autres agencements de la bande 800 MHz vous paraissent-ils pertinents ?

Réponse Huawei

Comme expliqué en réponse à la question 27, nous ne voyons d'autres arrangements pertinents.

Question n°31. Quels sont selon vous les avantages et les inconvénients respectifs de ces différents scénarios ? En particulier, comment analysez vous comparativement le scénario à deux opérateurs (avec par exemple 15 MHz duplex chacun dans un plan FDD) et le scénario à trois opérateurs (avec par exemple 10 MHz duplex chacun dans un plan FDD) ? Quel scénario, en terme de nombre d'autorisations dans la bande 800 MHz et de quantité de fréquences par opérateur, vous paraît-il le plus pertinent dans l'hypothèse où les ressources en fréquences pour chaque autorisation sont définies ex ante par l'administration

Réponse Huawei

Comme expliqué en réponse à la question 27, Huawei préconise le scénario à trois opérateurs, chacun disposant de 10 MHz chacun.

Question n°32. Une approche selon laquelle le nombre d'autorisations est défini par la procédure elle-même vous paraît-elle pertinente pour l'attribution de la bande 800 MHz ?

Réponse Huawei

Comme expliqué en réponse à la question 27, la bande « idéale » en 800 MHz est de 10 MHz puisqu'elle permet de bénéficier d'une capacité suffisante et évite des éventuels soucis de conception du terminal à 800 MHz. Ainsi tout mécanisme d'une allocation à posteriori devra considérer l'allocation d'au moins 10 MHz, et pourrait conduire à des bandes de 15 ou 20 MHz qui ne seront pas forcément exploitables facilement.

En conséquence Huawei recommande plutôt une structuration de la bande à priori.

Question n°33. Combien d'acteurs pourraient selon vous opérer dans les fréquences FDD de la bande 2,6 GHz ? Pensez-vous qu'il faille prévoir autant d'autorisations que d'opérateurs 3G ? Faut-il aller au-delà, et structurer la ressource FDD pour favoriser l'entrée d'un nouvel entrant ?

Réponse Huawei

L'intérêt de la technologie LTE est de bénéficier et d'exploiter une bande de spectre très large permettant d'augmenter la capacité des réseaux mobiles et atteindre des débits crête excédant les 100 Mbits/s et ainsi de pouvoir offrir aux utilisateurs mobiles une qualité de service internet similaire au fixe. La capacité du réseau est donc très importante dans les zones urbaines, où le trafic mobile internet ne cesse de croître, et donc très importante dans les zones où la fréquence 2,6 GHz sera déployée.

Ainsi il semble préférable d'allouer le maximum de largeur de bande aux opérateurs tout en permettant la concurrence et l'équité entre ces opérateurs.

Les schémas avec quatre opérateurs FDD nous paraît donc opportun avec des répartitions comme mentionnés dans les scénarii 1 et 2.

Scénario 1 pour la structuration de la bande 2,6 GHz

2500	2520	2540	2555	2570	2620	2640	2660	2675	2690
FDD 1	FDD 2	FDD 3	FDD 4	TDD	FDD 1	FDD 2	FDD 3	FDD 4	
20 MHz	20 MHz	15 MHz	15 MHz	50 MHz	20 MHz	20 MHz	15 MHz	15 MHz	

Scénario 2 pour la structuration de la bande 2,6 GHz

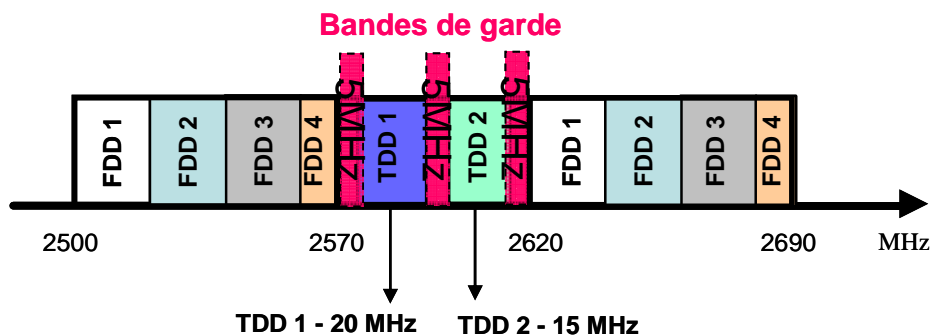
2500	2520	2540	2560	2570	2620	2640	2660	2680	2690
FDD 1	FDD 2	FDD 3	FDD 4	TDD	FDD 1	FDD 2	FDD 3	FDD 4	
20 MHz	20 MHz	20 MHz	10 MHz	50 MHz	20 MHz	20 MHz	20 MHz	10 MHz	

Question n°34. Combien d'acteurs pourraient selon vous opérer dans les fréquences TDD de la bande 2,6 GHz ? Pensez-vous qu'il faille prévoir plus d'une autorisation ?

Réponse Huawei

Comme expliqué au chapitre 2 question N°11, il est nécessaire d'avoir une bande de garde de 5 MHz entre les bandes de fréquences alloués à deux opérateurs TDD et entre opérateur FDD et opérateur TDD.

Ainsi avec deux opérateurs TDD cela conduit à allouer 50 MHz moins 5 MHz. De plus il faut y ajouter les bandes de garde avec les fréquences FDD, soit 5 MHz de chaque côté. Il reste donc 35 MHz utile à répartir entre deux opérateurs, soit par exemple un opérateur à 15 MHz et un autre à 20 MHz, comme illustré ci-après.



La capacité offerte en liaison descendante par un système TDD à 15 MHz est environ équivalente à celle offerte par un système FDD opérant à 10 MHz avec un rapport TDD émission/réception de 2/1 et de fait reste éligible à la fourniture de services à très haut débit, surtout pour les services asymétriques.

Au-delà de deux opérateurs, cela conduirait à allouer 10 MHz TDD tout au plus par opérateur et cela ne permettrait pas d'exploiter l'avantage de la largeur de bande de la technologie LTE.

En conclusion, prévoir une ou deux autorisations est donc raisonnable d'un point de vue des capacités offertes par les systèmes.

La décision est alors à prendre en fonction de l'intérêt des acteurs qui se seront exprimés lors de cette consultation, la viabilité économique de chacun des projets et de l'enjeu concurrentiel.

Question n°35. D'autres agencements vous paraissent-ils pertinents ? Au vu des éléments présentés précédemment, quelle structuration de la ressource privilégier dans la bande 2,6 GHz, dans l'hypothèse où les ressources en fréquences pour chaque autorisation sont définies ex ante par l'administration ? Pourquoi ?

Réponse Huawei

Au vu des réponses à la question précédente et celles du chapitre 2 (questions 7 à 11), il nous semble important :

1 – De maintenir le plan des fréquences conforme au plan recommandé par le CEPT.

2 – De maximiser la bande de fréquence disponible par opérateur FDD et TDD en 2,6 GHz afin de permettre le déploiement d'un système significativement capacitif en zone urbaine, tout en autorisant un nombre suffisant d'opérateurs pour assurer la concurrence du marché du très haut débit mobile.

Au vu de ces éléments Huawei préconise parmi les schémas proposés par l'ARCEP l'allocation suivante

- 2,6 GHz FDD : 3 opérateurs avec 2X20 MHz, et un opérateur avec 1X10 MHz ou 2 opérateurs avec 2X20MHz et 2 opérateurs avec 2X15MHz (scenarios 1 ou 2)
- 2,6 GHz TDD: 1 opérateur avec 50 MHz (ou éventuellement deux opérateurs TDD)

Question n°36. Faut-il permettre que l'agencement des autorisations dans la bande 2,6 GHz puisse être modifié, notamment pour permettre à des acteurs TDD d'exploiter des ressources contiguës ? Y a-t-il des précautions à prendre ?

Réponse Huawei

Pour les raisons évoquées aux questions 7 à 11, il nous semble important de respecter le plan proposé par le CEPT, notamment du fait des précautions à prendre entre opérateurs TDD et FDD pour éviter les perturbations entre les systèmes (5MHz de bande de garde entre opérateurs)

Question n°37. Dans le cas où la définition des autorisations est laissée au marché, faut-il fixer une limite maximale à la quantité de fréquences par opérateur dans la bande 2,6 GHz ? Si oui, laquelle ?

Réponse Huawei

Le système LTE est prévu aujourd'hui d'opérer avec une bande de 20 MHz maximale par porteuse. Il semble donc logique de limiter l'allocation par opérateur à cette valeur, surtout dans la mesure où l'ARCEP voudrait favoriser la concurrence entre les différents acteurs du marché de façon équitable.

Question n°38. Dans le cas où la définition des autorisations est laissée au marché, faut-il fixer une limite minimale de fréquences par acteur dans la bande 2,6 GHz ? Quelle pourrait être la valeur de cette limite ?

Réponse Huawei

L'une des qualités intrinsèques des technologies de radio tel le LTE basé sur l'OFDM et le MIMO est la possibilité d'exploiter une large bande de fréquence afin d'augmenter la capacité des réseaux mobiles et atteindre des débits crête excédant les 100 Mbits/s.

Ainsi Huawei recommande d'allouer un minimum de 10 MHz afin d'exploiter cette avantage par rapport à d'autres technologies.

Question n°39. Quels seraient les avantages et les inconvénients d'une approche selon laquelle le nombre d'autorisations dans la bande 2,6 GHz ou dans une partie de celle-ci serait défini par la procédure elle-même ? Cette approche vous paraît-elle adaptée ? Celle exposée précédemment dans la partie 3.2.2 s'appuyant sur une structuration a priori de l'ensemble de bande (et du nombre d'autorisations) vous paraît-elle préférable ? Pourquoi ?

Réponse Huawei

Le principal avantage d'une attribution d'autorisations définie par la procédure elle même est de permettre une plus grande liberté aux demandeurs dans leur requête et ainsi d'ouvrir le marché aux nouveaux entrants. En effet une telle procédure peut probablement permettre une meilleure granularité des investissements et autoriser des « petits » opérateurs à acquérir une bande de fréquence de 5 MHz à un cout moindre que celles à 15 ou 20 MHz. Cela permet aussi de mieux apprécier la demande des opérateurs quant à l'utilisation de la bande TDD et de sa flexibilité.

Ceci dit cette procédure présente aussi deux inconvénients majeurs :

- d'aboutir à une répartition de fréquence « exotique » non conforme au plan CEPT. Comme mentionné à différentes reprises, ce serait préjudiciable à l'économie d'échelle du marché, et pourrait impliquer des efforts de coordination aux frontières, pouvant diminuer la bande effective d'utilisation.
- d'être complexe à gérer, notamment quant à la détermination des critères d'engagement, ce genre d'allocation pouvant être plus aisément basée sur un procédé d'enchères aux dépens d'engagement de la part des opérateurs.

En conséquence Huawei recommande plutôt une structuration de la bande à priori, précédée par des consultations (comme la présente) de la part de l'ARCEP auprès des principaux acteurs afin de structurer la bande à priori au meilleur des intérêts de chacun.

Question n°40. Quels sont selon vous les avantages et les inconvénients de la mise place d'autorisations couplant des fréquences dans les deux bandes 800 MHz et 2,6 GHz ?

Quelle approche préconisez-vous ? Pour quelles raisons ?

Réponse Huawei

Huawei est totalement en accord avec l'ARCEP sur le fait que la bande 800 MHz et 2,6 GHz sont complémentaires en termes de capacité et de couverture.

L'approche combinée de licence pour la bande 800 MHz et 2,6 GHz est donc particulièrement intéressante, pour permettre une couverture nationale des services mobiles à très haut débit.

Cette approche permettra aux vendeurs de segmenter le marché en termes de technologies et de bandes de fréquences, la tendance actuelle étant que les spectres 800 MHz et 2,6 GHz sont particulièrement désignés pour la fourniture des services mobiles à très haut débit, au niveau européen.

D'autre part, il convient également de souligner que certains opérateurs peuvent choisir la bande 1800 MHz comme un complément à la bande 800 MHz. 800 + 1800 MHz pourrait représenter une alternative à 800 MHz + 2,6 GHz. Mais il est également à considérer que les besoins de certains 1800 MHz GSM réaménagement, ce qui pourrait être complexe et peut nécessiter un certain temps; 1800 MHz bande ne seront pas disponibles à tous les opérateurs.

Question n°41. Sous l'hypothèse où sont constituées des autorisations couplant des fréquences dans les deux bandes 800 MHz et 2,6 GHz, quelles sont les configurations de couplage qui vous paraissent pertinentes ? Quels sont les avantages et les inconvénients des différents scénarios possibles pour la structuration globale des deux bandes ? Est-ce que des scénarios de couplage entre modes de duplexage différents ont un sens du point de vue d'un opérateur ?

Réponse Huawei

Pour la bande 800 MHz il paraît opportun d'allouer le spectre en bande de 10 MHz, donc d'autoriser 3 opérateurs à 10 MHzx2 en mode FDD.

Comme exprimé précédemment, plusieurs raisons justifient ce choix:

- Pour bénéficier des avantages de la technologie LTE il semble favorable d'allouer au moins 10 MHz,
- Par ailleurs l'allocation de 10 MHz paraît suffisante pour supporter la capacité attendue pour les services mobiles à très haut débit dans les régions rurales.
- La conception des terminaux à des bandes supérieures à 10 MHz nous paraît plus délicate à ce jour du fait d'une bande duplex faible entre les bandes montantes et descendantes. Les terminaux à 15 ou 20 MHz de bande vont nécessiter la conception de filtres à très forte atténuation, qui peuvent se révéler être coûteux et aussi de taille plus importante non compatible avec la taille des terminaux type combiné ou clé USB.
- L'allocation de 15 MHz ou 20 MHz permet d'allouer le spectre à deux opérateurs seulement et peut donc défavoriser un des trois opérateurs qui offre déjà une couverture nationale pour les services mobiles.

Pour le 2,6 GHz, Huawei recommande d'attribuer la bande la plus large possible aux opérateurs pour supporter la capacité attendue dans les zones urbaines. Attribuer des bandes de 20 MHz ou 15 MHz semble donc approprié.

Ainsi les 2 principaux scénarios envisagés à 2,6 GHz paraissent adéquates.

Le choix entre les deux scénarios est finalement un compromis entre favoriser l'équité entre les trois opérateurs existants (avec le schéma 1 ci-dessous) ou permettre au 4^e opérateur d'accéder à plus de capacité en 2,6 GHz FDD. Ce choix pourra être guidé in fine par les positionnements des différents opérateurs potentiels répondant à la consultation.

Schéma 1 :

- Trois autorisations couplant d'une part 10 MHz duplex dans la bande 800 MHz et 20 MHz duplex dans la bande 2,6 GHz (notées FDD 1, FDD 2 et FDD 3 dans le schéma ci-dessous)
- une autorisation dans la partie FDD de la bande 2,6 GHz portant sur 10 MHz duplex (notée FDD 4 dans le schéma ci-dessous)
- une autorisation dans la partie TDD de la bande 2,6 GHz portant sur 50 MHz (notée TDD dans le schéma ci-dessous).

790	800	810	820	832	842	852	862
FDD 1	FDD 2	FDD 3	Intervalle duplex	FDD 1	FDD 2	FDD 3	
10 MHz	10 MHz	10 MHz	12 MHz	10 MHz	10 MHz	10 MHz	

2500	2520	2540	2560	2570	2620	2640	2660	2680	2690
FDD 1	FDD 2	FDD 3	FDD 4	TDD	FDD 1	FDD 2	FDD 3	FDD 4	
20 MHz	20 MHz	20 MHz	10 MHz	50 MHz	20 MHz	20 MHz	20 MHz	10 MHz	

Schéma 2 :

- Deux autorisations couplant d'une part 15 MHz duplex dans la bande 800 MHz et 20 MHz duplex dans la bande 2,6 GHz (notées FDD 1 et FDD 2 dans le schéma ci-dessous) ;
- Deux autorisations dans la partie FDD de la bande 2,6 GHz portant sur 15 MHz duplex (notées FDD 3 et FDD 4 dans le schéma ci-dessous) ;
- Une autorisation dans la partie TDD de la bande 2,6 GHz portant sur 50 MHz (notée TDD dans le schéma ci-dessous).

790	805	820	832	847	862
FDD 1	FDD 2	Intervalle duplex	FDD 1	FDD 2	
15 MHz	15 MHz	12 MHz	15 MHz	15 MHz	

2500	2520	2540	2555	2570	2620	2640	2660	2675	2690
FDD 1	FDD 2	FDD 3	FDD 4	TDD	FDD 1	FDD 2	FDD 3	FDD 4	
20 MHz	20 MHz	15 MHz	15 MHz	50 MHz	20 MHz	20 MHz	15 MHz	15 MHz	

Question n°42. Un scénario proposant des autorisations couplées entre les bandes de fréquences 800 MHz et 2,6 GHz et laissant le marché décider du nombre d'autorisations et de la

**quantité de spectre par autorisation avec les fréquences restantes vous paraît-il pertinent ?
Quels en sont selon vous les avantages et les inconvénients ?**

Réponse Huawei

Comme exprimé à la question 39 il nous paraît plus pertinent de fixer l'allocation au préalable.

Si jamais l'ARCEP envisageait cette possibilité, il nous semblerait alors opportun de fixer un minimum de 10 MHz de bande.