

**Réponse d'Alcatel-Lucent à la Consultation publique
Sur les enjeux liés aux nouvelles fréquences
Pour les réseaux d'accès aux services de communications
électroniques**

(Juillet 2007 - 26 septembre 2007)

Paris, le 1 octobre 07

Alcatel-Lucent est persuadé que les communications électroniques « haut débit » mobiles verront dans l'avenir une explosion de leur trafic. En effet les nouveaux services comme la diffusion de la télévision sur les mobiles, et d'autres applications du type e-santé, e-administration, e-commerce, e-travail,... seront de plus en plus généralisés et généreront une demande en forte croissance. Cette demande se traduira par la nécessité de déployer des systèmes de communications électroniques « haut débit » mobiles de plus en plus performants et permettant une couverture nationale de la population à des coûts optimisés.

Le résumé de nos positions est donc:

1. L'accès aux services "large bande" pour tous est une condition essentielle pour obtenir un développement homogène sur tout le territoire. Le retard français dans le numérique coûterait 0,7% du PIB selon le commissariat au numérique. Le gouvernement français a pour objectif de réduire cette fracture dans les 5 ans à venir. D'autre part, plusieurs programmes sont lancés pour réduire la fracture numérique tant au niveau mondial (Sommet Mondial sur la Société de l'Information) qu'au niveau européen (Une société de l'information pour la croissance et l'emploi).
2. Pour atteindre cet objectif, la priorité doit être donnée d'offrir des accès "large bande" dans les zones peu denses regroupant environ 30% de la population sur 70% du territoire. Ces zones correspondent aux zones rurales et aux grandes périphéries suburbaines. On peut considérer que les zones urbaines et suburbaines (70% de la population) sont en effet desservies par des accès "large bande" ADSL ou par câble, et le seront prochainement par des réseaux de fibres optiques. Ces zones sont de plus couvertes par des systèmes mobiles "large bande" 3G et de diffusion de la TV sur mobile DVB-(S)H. Une offre de services "large bande" y est donc disponible. Ce n'est pas le cas dans les zones peu denses.
3. Etant donné les limites techniques de déploiement filaire ADSL et câble ainsi que les limitations économiques d'un déploiement généralisé en fibres optiques, une solution hertzienne est la seule solution appropriée pour offrir en zones rurales des services comparables à ceux offerts en zones urbaines. Ces déploiements devraient se faire dans des bandes de fréquence libérées par le dividende numérique (aux environs de 700 et 800 MHz) pour être économiquement viables. En effet ces déploiements dans des fréquences basses correspondraient à des investissements environ trois fois moins élevés que ceux réalisés à des fréquences plus

élevées (>2 GHz ou à 3,5GHz). Ceci les rend économiquement moins risqués principalement dans les zones peu denses.

4. Les évolutions technologiques escomptées dans les années à venir permettront d'offrir des services "large bande" à des débits plus élevés. En effet les systèmes en cours de standardisation au sein de l'IEEE (WiMAX), en 2008 pour le TDD, ou du 3GPP (LTE), en 2011, indiquent clairement le potentiel de multiplier par deux ou trois la capacité des systèmes mobiles "large bande" déployés. Ces systèmes pourraient utiliser la même maille de déploiement dans la bande UHF et donc pourraient réutiliser les mêmes sites que les déploiements actuels du GSM. Il en résulterait une économie substantielle des coûts initiaux. En parallèle, il faudrait assurer un déploiement national de la diffusion de la télévision sur mobile DVB-(S)H en accélérant son programme d'introduction.
5. Un plan de réduction de la fracture numérique dans les zones rurales ne pourra se faire qu'à la condition d'une libération conséquente de fréquences en dessous de 1 GHz dans le cadre du dividende numérique. Il serait souhaitable que la bande de fréquence libérée corresponde à un minimum de 120 MHz, pour offrir en zones rurales des services comparables à ceux offerts en zones urbaines tels que les e-applications, l'accès à l'Internet, la vidéo,...
6. Les bandes libérées en UHF pourraient être aussi en partie utilisées par les Services de Sécurité et de Secours pour la mise en place de réseaux « overlay » permettant la transmission de données « haut débit » sur la base de standards légèrement modifiés (par exemple WiMAX). Ces réseaux pourraient être un complément aux systèmes actuellement utilisés par les Services de Sécurité et de Secours (Tetra et Tetrapol).
7. Cette libération devrait se faire dans un cadre coordonné au niveau européen, tant pour des raisons économiques en ouvrant un marché d'une taille suffisante, justifiant les investissements de développement de solutions hertziennes d'accès "large bande", que pour des raisons techniques de faisabilité et d'interopérabilité (plus spécialement dans les zones frontalières à cause des émetteurs de télédiffusion des pays limitrophes). Dans cette optique, Alcatel-Lucent souhaite que les discussions relatives au dividende numérique soient maintenues à l'agenda de l'UIT lors de la prochaine conférence sur les fréquences, prévue en octobre 2007.
8. La France peut jouer un rôle moteur dans cette approche : la ruralité y est une réalité, et il y a un réel besoin de réduction de fracture numérique. De plus la France a des atouts: des opérateurs mobiles disposants des compétences et des moyens financiers, ainsi qu'Alcatel-Lucent, champion des technologies fixes et mobiles. Ces acteurs pourraient être rapidement prêts à déployer dès aujourd'hui des réseaux basés sur des nouvelles technologies comme le WiMAX dans la bande UHF. La Suède, la Finlande, l'Italie, l'Espagne en grande partie, et les pays de l'Europe de l'Est ont des besoins similaires à ceux de la France.
9. Le calendrier du développement de solutions hertziennes UHF d'accès "large bande" est lié à celui de l'Europe, mais l'exemple français pourrait être utilisé comme moteur pour être reproduit dans les autres pays aux besoins similaires,

En conclusion,

1. Alcatel-Lucent souhaite que dès maintenant soit réservée une bande de fréquence UHF pour le déploiement en zone rurale de réseaux utilisant les technologies disponibles telles que le WiMAX ou à venir telles que le LTE.
2. Alcatel-Lucent souhaite que des expérimentations de couverture/performance puissent être rapidement menées dans cette bande libérée dans les régions qui le permettraient.
3. Alcatel-Lucent souhaite voir accélérer les plans de développement des applications de diffusion de télévision sur mobiles (DVB-(S) H)
4. Alcatel-Lucent souhaite que la bande des 900 MHz soit rapidement allouée à l'UMTS permettant le déploiement de réseaux 3G après réallocation de cette bande ou partie de cette bande en partage avec les réseaux GSM.
5. Alcatel-Lucent souhaite que soit accélérée l'harmonisation de la réglementation européenne pour le dividende numérique et l'attribution d'une partie de la bande UHF pour les communications électroniques « haut débit » mobiles.

1. Les enjeux de la généralisation du haut débit mobile

Question n° 1 : Quelle est votre vision générale du développement du marché des services de communications mobiles au cours des prochaines années ? Dans quelle mesure l'évolution en cours pour l'accès Internet mobile vous paraît-elle comparable à la mutation vers le haut débit qui caractérise l'accès fixe depuis plusieurs années ?

Globalement, la croissance du marché mobile devrait se stabiliser autour de 0- 2% par an, compte tenu du ralentissement de la croissance de la pénétration mobile (+2-5% par an vs 5-8% auparavant) du fait d'un marché déjà fortement équipé et d'un ARPU consolidé en déclin (croissance de l'ARPU "données" ne compensant pas la décroissance de "l'ARPU voix").

Le marché internet mobile devrait largement progresser en terme de nombre d'utilisateurs (les abonnés UMTS/HSPA doubleront d'ici 2009 pour atteindre 26% du total). Les nouvelles technologies (à débits descendant et montant accrus) devraient favoriser l'usage d'applications telles que la messagerie instantanée & traditionnelle (e-mail via PC portables), et l'échange (téléchargement descendant & ascendant) de contenus multimédia avec les sites phares du web 2.0 (Youtube, Myspace, Flickr etc..).

Une évolution similaire à celle du domaine filaire est attendue. En effet, l'évolution vers une offre "triple-play" mobile à un prix "fixe" complétée par des services "Premium", comme dans le domaine filaire, est probable à moyen-terme. Elle s'appuiera sur l'exploitation d'infrastructures convergentes comme celles du Femtocell, et des technologies à forte efficacité "Voix & données" par exemple, HSPA/WiMAX. Elle sera de plus complétée et renforcée par l'introduction du réseau de télédiffusion DVB-(S)H. La croissance devrait alors résulter de la "publicité mobile" et de services supplémentaires basés sur la localisation, et/ou sur l'offre de services personnalisés (e-administration, e-santé, e-travail...)

Question n° 2 : Quels seront la nature et les débits des services offerts ? Sur quels types de technologies ? Dans quelle mesure des offres comparables à l'accès illimité à Internet à haut débit pourront être proposées en mobilité ?

Les offres devraient être construites autour du « triple-play » mobile (Voix, données, TV/VoD) avec (compte tenu des technologies disponibles et des autres forces du marché comme les stratégies des opérateurs, la rentabilité, la concurrence ...) des débits moyens de l'ordre de **3 Mb/s descendants & 500 Kb/s montants en 2009-10 pour les offres « haut débit mobile ».**

- **TV Mobile sur 3G** : La TV mobile aujourd'hui diffusée en mode unicast 3G devrait évoluer suivant différents scénarios dépendant de la vitesse d'adoption de cette offre : dans l'hypothèse d'un scénario rapide d'adoption, on pourrait supposer une généralisation du déploiement des systèmes DVB (S)H complétés par de la TV mobile sur 3G, ce dernier supportant de ce fait une plus faible partie du trafic vidéo. Dans l'hypothèse d'une adoption moins rapide de la télévision sur mobile, on pourrait supposer que le rééquilibrage du trafic de la vidéo 3G vers le DVB-(S)H se fera plus lentement et que donc les réseaux 3G, dans ce cas devraient écouler une plus grande partie du trafic vidéo. Des services supplémentaires (guide de programme, interactivité comme le vote SMS, l'interaction avec IPTV fixe) seront probablement ajoutés pour enrichir le service « TV Mobile ».
- **3G Rural (UMTS)** : Dans les zones suburbaines et rurales où les opérateurs déploieraient la technologie 3G, les services proposés seraient similaires à ceux

proposés en zones urbaines (triple-play mobile). Cependant, les solutions techniques pourraient être différentes : par exemple, l'usage massif de la bande 900 MHz, le partage de site et d'infrastructure radio (3G RAN sharing „actif“) seraient une alternative possible pour réduire les coûts. De même, la diffusion de la TV pourrait être effectuée via 3G unicast uniquement si la densité de „téléspectateurs mobiles“ ne justifie pas un déploiement DVB- (S)H rural.

- **WiMAX 16e Rural** : Le contexte global (régulation, stratégie opérateur, technologie) favorise des offres « Double-play » fixe/nomadique (VoIP & Wireless DSL 5 Mb/s descendant & 1 Mb/s montant) dans les zones rurales où le WiMAX serait déployé. Selon l'évolution des stratégies des opérateurs et de la régulation, le WiMAX 16e pourrait être utilisé en zone rurale pour offrir un « triple-play mobile » vers 2009-2010.
- **Services de Sécurité et de Secours**: Ces Services devraient grandement améliorer leur efficacité et leur performance en utilisant les moyens de télécommunication modernes, incluant l'accès à internet et au « large bande » pour la surveillance, le transfert de fichier, d'images... Les technologies mises en œuvre devraient être très proches de celles utilisées par les opérateurs « grand public ». Cela permettra en effet d'offrir des services assez similaires dans les faits aux services fournis aux abonnés « haut débit mobile » et faire bénéficier les Services de Sécurité et de Secours de coûts de communications optimisés. A titre d'exemple, Alcatel-Lucent offre dès aujourd'hui des systèmes WiMAX et DVB-(S)H pour les Services de Sécurité et de Secours. Les bandes libérées en UHF pourraient être aussi en partie utilisées par les Services de Sécurité et de Secours pour la mise en place de réseaux « overlay » permettant la transmission de données « haut débit » sur la base de standards légèrement modifiés (par exemple WiMAX). Ces réseaux pourraient être un complément aux systèmes actuellement utilisés par les Services de Sécurité et de Secours (Tetra et Tetrapol).

Question n° 3 : Quelles sont vos prévisions de consommation des usages d'accès à haut débit mobile ? Quelle diffusion dans la population et quelle croissance du trafic mobile peut-on anticiper ?

Les abonnés aux technologies « haut débit mobile (HSPA, WiMAX) » devraient représenter 26% du nombre total d'abonnés en 2009 puis 48% en 2012. Une part importante de ces abonnés optera pour un forfait 3G(+) pour des raisons liées aux services offerts par le téléphone (camera, lecteur mp3, design...). Parmi ceux-ci, la proportion des vrais utilisateurs du haut-débit mobile est estimée à 25% des abonnés 3G(+) aujourd'hui, 30% en 2009 puis 50% en 2012.

Question n° 4 : Quels sont selon vous les enjeux économiques, sociétaux et culturels liés à la généralisation de l'accès à Internet haut débit mobile sur le territoire ? Comment les caractérisez-vous ?

Alcatel-Lucent, conscient de l'impact économique et social de l'accès haut débit, y compris dans les zones reculées et pauvres des pays en voie de développement, a développé une initiative spécifique destinée à la mise en œuvre d'expérimentations pilotes de déploiement d'accès haut débit sans fil (avec la technologie WiMAX) en association avec des acteurs locaux. Ces expérimentations ont pour but d'offrir, grâce à cet accès haut débit sans fil, des services pertinents destinés à l'amélioration des conditions économiques et sociales des populations couvertes. Pour plus d'information sur cette initiative ainsi que des exemples

concrets de projets menés par Alcatel-Lucent on peut consulter la page <http://www.alcatel-lucent.com/digitalbridge>.

A première vue la situation des zones rurales françaises est incomparablement meilleure que celle des zones équivalentes dans les pays en développement. Pour autant, il n'est pas absurde d'établir un parallèle entre la fracture numérique existant, dans les pays en développement, entre les zones rurales et les zones urbaines (où ces dernières ont largement bénéficié ces dernières années du développement de la téléphonie mobile et, dans une moindre mesure, de l'accès à l'Internet) et la fracture similaire existant en France. A l'heure actuelle, une proportion non négligeable de la population rurale française ne bénéficie pas - en pratique - de l'accès haut débit fixe pour des services de e-éducation, e-santé, e-travail,....

A l'horizon 2012 les zones urbaines françaises bénéficieront, selon toute vraisemblance, d'une généralisation de l'accès très haut débit filaire grâce au développement de la fibre optique et également d'une couverture large bande sans fil. Si les zones rurales françaises ne bénéficient pas, a minima, d'un rattrapage au niveau de l'accès haut débit sans fil, il est à craindre que cette carence impactera négativement leur développement économique et social, tout en augmentant leur perte de compétitivité ce qui entraînerait à terme des phénomènes d'exode vers des zones mieux loties.

Le fait qu'une proportion non négligeable de la population urbaine souhaiterait garder la continuité du service d'accès haut débit sans fil lorsqu'elle sera amenée à se déplacer, ou résider temporairement, dans des régions rurales est un facteur supplémentaire à prendre en considération.

Enfin, Il est indéniable que l'accès haut débit sans fil modifiera les comportements économiques, les habitudes de consommation, voire la manière d'accéder aux loisirs et à la culture. On observe déjà les prémises de ces changements. Il est à prévoir que ces changements seront plus marqués à l'horizon 2012, notamment chez les jeunes générations qui ont grandi avec l'accès à l'Internet à haut débit et le mobile.

En conclusion, il est urgent de lancer un plan de réduction de la fracture numérique basé sur le déploiement de réseaux hertziens UHF et utilisant les technologies disponibles dès aujourd'hui telles que le WiMAX ou le DVB-(S)H.

Question n° 5 : Que peut-on attendre en matière de couverture du territoire en accès mobile à haut débit dans les prochaines années ? Caractériser ces scénarios en termes de débit, de taux de couverture et de pénétration à l'intérieur des bâtiments. Quelles sont les conditions de faisabilité de ces différents scénarios ?

Durant les prochaines années, les systèmes « haut débit » mobile qui pourraient être déployés seraient les systèmes WiMAX à 700/800 MHz, 2,5 GHz et 3,5 GHz, UMTS 2000 et 900, en addition de systèmes Femto là où il existe des déploiements large bande fixe.

Les scénarios probables seraient donc les suivants:

- Zones urbaines et suburbaines: l'UMTS déployé dans la bande des 900 MHz et le WiMAX dans les bandes 700/800 MHz vont améliorer la couverture à l'intérieur des bâtiments pour des services mobile haut débit. Cependant une seule porteuse UMTS 900 ne va pas substantiellement augmenter la capacité, en

supposant que 2X5 MHz par opérateur soit réservé au GSM 900. D'autre part, les bénéfices de ces déploiements n'apparaîtront que si des terminaux UMTS 900 et WiMAX dans les bandes 700/800 MHz sont largement disponibles. Les déploiements de réseaux internes de couverture radio ainsi que les cellules Femto devraient probablement être la meilleure manière d'améliorer les services à l'intérieur des bâtiments, alors que les déploiements à 2,5 GHz en WiMAX ou UMTS permettront d'augmenter les capacités des services mobiles en zones urbaines à l'extérieur des bâtiments.

- Zones rurales: le déploiement de cellules additionnelles dans les prochaines années dépendra de la vitesse à laquelle s'opérera la densification des réseaux UMTS tant du point de vue de la capacité que de la couverture. La plus grande amélioration devrait s'appuyer sur le déploiement de réseaux WiMAX et LTE surtout grâce aux bandes 700/800 MHz.
- Zone de faible densité et zones grises/blanches: les offres de service resteront à des débits relativement plus faibles avec les déploiements de WiMAX à 3,5 GHz à cause de la couverture limitée due à la fréquence élevée, et donc du coût élevé de déploiement en zone peu dense. Le WiMAX et le LTE à 700/800 MHz tout comme l'UMTS 900 MHz devraient réduire la fracture numérique spécialement pour des installations fixes avec des antennes externes où des offres de services beaucoup plus performantes (x10) pourraient être faites dès que le terminal se trouve dans la zone de couverture.

Question n°6 : Dans quelle mesure est-il envisageable de prévoir la fourniture de débits de plusieurs Mbit/s voire davantage sur l'ensemble du territoire ?

Les contributeurs sont invités à prendre notamment comme références les échéances de 2010 et 2015.

- Il est nécessaire de rappeler qu'il existe une différence entre les débits crête, et les débits moyens par utilisateur et par porteuse.
- Le débit par utilisateur dépend d'une part de la charge de la cellule (les utilisateurs se partagent une porteuse commune) et d'autre part de leur position à l'intérieur de la cellule étant donné les effets des procédés élaborés d'adaptation et de modulation des liaisons hertziennes (par exemple, les débits en bordure de cellules peuvent être beaucoup plus faibles que les débits crête et moyens).
- Les débits dépendent des systèmes de modulation et de la largeur de bande (voir figure ci-dessous). Les systèmes WCDMA, ont une efficacité spectrale de 0,5 à 1 b/s/Hz (c.à.d. 5 Mbps par porteuse de 5 MHz), et les systèmes OFDM, comme le WiMAX aujourd'hui et le LTE plus tard, utilisant des antennes intelligentes, peuvent atteindre 2 b/s/Hz (c.à.d. 20 MBps par porteuse de 10 MHz).
- La couverture dépend de la fréquence de la porteuse ainsi que des contraintes de déploiements des stations de base (géographie, réglementation, économie)
- En ce qui concerne la couverture à l'intérieur des bâtiments, il faut se poser la question de savoir si l'on peut ou non déployer des cellules Femto. Ce déploiement permettra d'augmenter notablement la couverture à l'intérieur des bâtiments, spécialement pour les cas de déploiements UMTS à 2 GHz et WiMAX à 3,5 GHz, mais ne sera possible que là où des réseaux fixes large bande existent. Ces déploiements ne pourront donc en aucun cas être considérés pour réduire la fracture numérique dans les zones à très faible densité.

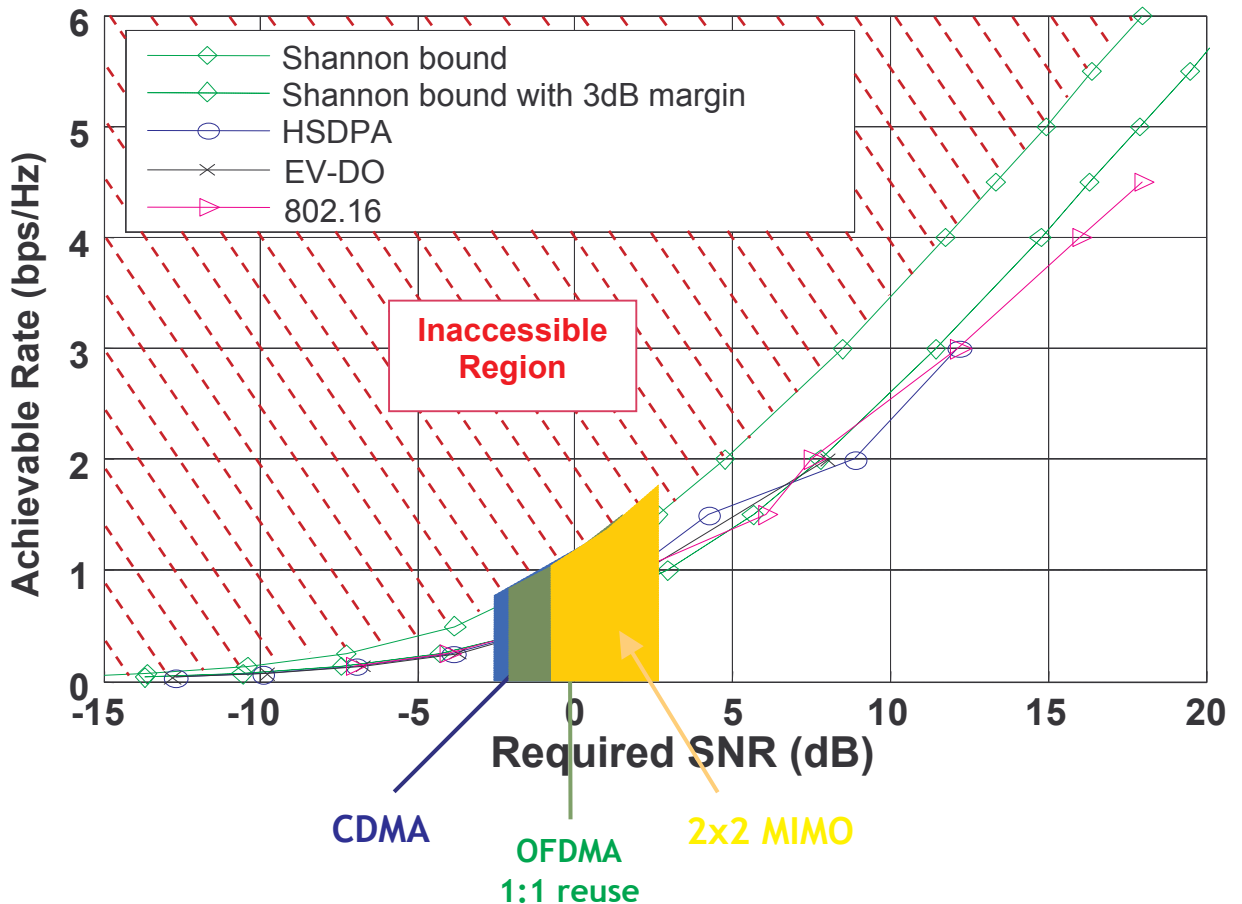


Figure 1. Performance de capacité de liaison par rapport à la limite de Shannon

Le résultat de ces constats est que pour limiter un investissement majeur dans le déploiement de nouvelles cellules, la couverture rurale ne sera améliorée qu'avec des systèmes hertziens déployés en fréquence basse (UHF). Les systèmes UMTS à 900 MHz seront une première étape mais leur capacité restera limitée. Ceci restera un point bloquant dans toutes les régions où il n'y a pas de réseaux large bande fixes. La seule solution long terme pour des services mobile large bande repose sur la disponibilité de bande additionnelle en dessous de 1 GHz (700 ou 800 MHz) destinée aux systèmes de nouvelles générations OFDM (WiMAX 802.16, et plus tard LTE)

Question n°7 : Partagez-vous ce constat, notamment sur la saturation prochaine des bandes de fréquences actuellement disponibles ? Quelles sont vos estimations sur les besoins en fréquences à moyen et long terme ?

Alcatel-Lucent partage le constat de l'ARCEP sur le besoin de nouvelles bandes de fréquence à moyen terme, aussi bien en ce qui concerne les fréquences inférieures à 1 GHz que les fréquences plus élevées. L'implémentation des technologies 3G et/ou BWA dans les bandes 900, 1800 et 2 GHz, ainsi que la disponibilité à partir de 2010 de la bande 2,5-2,7 GHz ne suffiront pas à satisfaire l'ensemble des besoins identifiés. Alcatel-Lucent a participé aux évaluations de spectre nécessaire à l'horizon 2020 menées par l'UIT-R, l'UMTS Forum et le projet WINNER. Les conclusions de ces évaluations sont concordantes et Alcatel-Lucent les soutient. Compte tenu des délais nécessaires à la disponibilité effective de nouvelles bandes de fréquence et aux délais inhérents aux développements industriels, les études en

vue de leur identification doivent être activement continuées et/ou démarrées aussitôt que possible.

Question n° 8 : Avez-vous des commentaires sur les perspectives de disponibilité de fréquences dans les bandes hautes (>1000 MHz) ?

Voir réponse à la question 9

Question n° 9 : Quel calendrier vous paraît souhaitable pour la mise à disposition des fréquences de la bande 2,5-2,7 GHz ? Quelles zones vous paraissent prioritaires pour la libération de ce spectre ?

La bande de fréquence 2,5GHz-2,7GHz est déjà disponible dans un grand nombre de pays situés dans le monde entier, en particulier en Amérique ainsi qu'en Asie. De ce fait plusieurs gammes de produits existent déjà dans cette bande de fréquence (et en particulier dans la technologie WiMAX).

D'autre part les applications innovantes pouvant être apportées dans des zones denses (qui paraissent prioritaires en terme de disponibilité) et ce, grâce à la possibilité d'utiliser des bandes larges de fréquence ainsi que la disponibilité de nouveaux types de terminaux multimédias à venir, rendent cette bande particulièrement attractive.

Il n'y a donc pas de raison ni commerciale, ni technique de différer la mise à disposition de cette bande de fréquence pour laquelle Alcatel-Lucent préconise la neutralité technologique, sous réserve que les technologies utilisées soient conformes à des standards mondiaux comme l'UMTS, le WiMAX ou plus tard le LTE.

Question n° 10 : Quels sont les scénarios de couverture du territoire économiquement envisageables en services d'accès à (très) haut débit mobile dans les deux hypothèses suivantes :

a) sans fréquences basses (<1000 MHz) additionnelles.

b) avec des fréquences basses (<1000 MHz) additionnelles.

Il est demandé aux contributeurs d'appuyer leurs analyses sur des évaluations chiffrées des coûts d'une couverture étendue du territoire par des services d'accès à (très) haut débit mobile dans chacun des cas, en précisant le débit envisagé.

Ces scénarios tiendront compte des fréquences déjà attribuées ou identifiées pour les services mobiles dans les bandes 900, 1800, 2100 et 2500 MHz.

Les résultats des simulations réalisées montrent que Le niveau d'investissement est réduit par >2 grâce à l'utilisation des fréquences basses UHF, mais de plus, le seuil de pénétration garantissant leur rentabilité est divisé par 2,5.

En conclusion, les fréquences basses réduisent non seulement les niveaux d'investissement, mais augmentent aussi leur rentabilité tout en réduisant les risques associés.

Question n° 11 : La disponibilité de fréquences basses (<1000 MHz) additionnelles vous paraît-elle nécessaire pour la couverture du territoire en services d'accès à (très) haut débit mobile ? Si oui, quelle quantité de fréquences (en MHz) vous paraît-elle nécessaire ? A quelle échéance ? Pour combien d'opérateurs ?

Dans notre réponse à la question 6 et 10, nous avons expliqué pourquoi il était nécessaire techniquement d'avoir accès à des fréquences <1GHz pour améliorer la couverture et la capacité dans les zones rurales. En supposant une planification de

réseau limitée à la meilleure couverture, et en utilisant des systèmes radio basés sur les modulations OFDM du type WiMAX aujourd'hui, et LTE plus tard, la bande requise va dépendre directement de la densité moyenne des utilisateurs et de leur débit moyen.

A 700-800 MHz, le rayon de cellule sera d'environ 15 à 20 km pour une capacité de 2 b/s/Hz (en supposant que la technologie de concentration de faisceau ne puisse être utilisée en dessous de 1 GHz). Un système radio de 2x10 MHz sera donc capable d'offrir des débits nets de 17 Mbit/s descendant et 14 Mbit/s montant sur une surface de 150-250 km² par secteur. Ceci représente une offre de débit moyen d'environ 1.2 Mbit/s/km² en supposant un surfacteur de 1x10 (un utilisateur ne consomme en moyenne que 1/10 du débit disponible).

Avec environ 6 fermes / km², donc 900 utilisateurs par secteur, pour un débit offert > 1 MB/s, un total de 120 MHz (2x60 MHz) est nécessaire.

2. Contribution des technologies sans fil au haut débit fixe

Question n° 12 : Quelle est selon vous l'évolution du marché d'accès haut débit ? Quelles sont les tendances à moyen terme sur ce marché ? Quels types de services seront offerts et pour quels débits ?

Voir réponse à la question 13

Question n° 13 : Comment évaluez-vous la complémentarité de long terme entre les solutions filaires et sans fil pour fournir des services d'accès à très haut débit fixes sur l'ensemble du territoire ?

La demande croissante des consommateurs pour des services multimédia, interactifs et sociétaux nécessitant une forte disponibilité de bande passante (**100 Mb/s et plus**) et une symétrie des débits ne pourra être pleinement satisfaite par les technologies d'accès haut débit de première génération qui furent développées en fonction du potentiel de la boucle locale en cuivre.

Cette évolution du marché et de la demande induit une rupture technologique majeure se traduisant par le déploiement de nouveaux **réseaux d'accès fibre jusqu'à l'abonné**. Les pays ayant opéré cette mutation du cuivre vers la fibre optique - Japon, Corée, USA - ont vu la croissance de leurs économies renforcée, leur productivité accrue et leur avance technologique confortée. La France se doit donc d'accompagner cette révolution numérique en marche pour demeurer dans le peloton de tête des nations industrielles.

Evolution des services grâce au très haut débit

Type de service	Aujourd'hui (Haut Débit)	Demain (Très Haut Débit)	Après-demain (Très Haut Débit)
Communications inter-personnelles	<ul style="list-style-type: none"> Voix sur IP SMS, MMS Visiophonie en basse définition 	<ul style="list-style-type: none"> Visiophonie en haute définition Messagerie vidéo 	<ul style="list-style-type: none"> Visiophonie en 3 dimensions
Télévision et diffusion de contenus personnels et communautaires	<ul style="list-style-type: none"> Télévision sur IP standard Edition de blogs Partage de contenu 	<ul style="list-style-type: none"> Télévision en Haute Définition Vidéo à la demande Contenus vidéos en mobilité Réseaux communautaires virtuels 	<ul style="list-style-type: none"> Télévision Haute Définition en 3 dimensions Diffusion de contenus personnels
Domotique évoluée	<ul style="list-style-type: none"> Micro-paiement Contrôle parental, pare feu Réseau domestique Wifi 	<ul style="list-style-type: none"> Télesurveillance Réseau domestique multimédia 	<ul style="list-style-type: none"> Télesurveillance vidéo automatique Domotique numérique
Interactivité	<ul style="list-style-type: none"> Jeux en réseau multi-joueurs Banque et administration électronique Téléchargement de musique 	<ul style="list-style-type: none"> Jeux vidéos à faible latence Publicités vidéo personnalisées QoS garantie 	<ul style="list-style-type: none"> Jeux en immersion Publicités communautaires

Des réflexions ont été engagées, dès 2005, pour déterminer les axes stratégiques du passage de la France au très haut débit (THD). En 2006, l'adoption d'un plan d'action gouvernemental pour atteindre 4 millions d'abonnés en 2012 et la création d'un Forum du THD ont permis à toutes les parties prenantes (pouvoirs publics, collectivités locales, autorités de régulation, opérateurs et équipementiers) de faire converger leurs stratégies.

Au total, entre la fin 2006 et le premier semestre 2007, les annonces successives des opérateurs relatives à leurs projets de déploiement totalisent environ **6 millions de logements raccordés en fibre optique (FTTH)** à l'horizon **2012/2013**. Ces déploiements s'opéreront essentiellement en zones urbaines et suburbaines. Ils permettront, à cette échéance et au cours des années suivantes, de privilégier la diffusion de contenus audiovisuels et multimédias par la fibre optique et de **libérer des ressources spectrales pour les services à haut et très haut débit nomades et mobiles** (technologies WiMAX, WiMAX +, LTE), notamment dans les zones semi-rurales et rurales.

Au total, les solutions filaires et sans fil du haut et très haut débit offrent un degré élevé de complémentarité qui permettra de lutter efficacement contre la fracture numérique tout en contribuant à une politique de mise en valeur des territoires grâce aux technologies de l'information et de la communication.

Evolution des modes de diffusion pour l'accès à très haut débit fixe

Horizon 2012/2013

Zones	Principales infrastructures pour l'accès à très haut débit fixe
Zones denses	FTTH
Zones péri-urbaines et semi-rurales	ADSL, WiMAX, DVB-(S)H
Zones reculées	WiMAX, Satellite

Horizon 2015/2016

Zones	Principales infrastructures pour l'accès à très haut débit fixe
Zones denses, péri-urbaines et semi-rurales	FTTH
Zones reculées	WiMAX +, Satellite

Question n° 14 : Quelle est votre vision sur les spécificités ou la convergence entre réseaux de communications mobiles et réseaux fixes d'accès haut débit sans fil ? Dans quelle mesure une distinction devra être maintenue dans le futur pour l'accès à de nouvelles fréquences ? En particulier, quelles spécificités devront conserver les technologies d'accès sans fil afin de fournir à moyen et long terme des débits similaires aux technologies filaires ?

Les concepts de réglementation comme le WAPECS qui s'accompagnent d'une convergence croissante des technologies avec l'adoption de l'OFDM, des liaisons flexibles et des solutions basées sur l'utilisation d'antennes intelligentes du type MIMO réduisent sensiblement le besoin de maintenir une distinction entre les réseaux d'accès hertziens fixes et mobiles.

Cette tendance est visible avec le WiMAX offrant des services évoluant à partir de services d'accès fixes vers des services d'accès nomadiques et mobiles, tout comme de l'utilisation d'antennes fixes raccordés à des terminaux mobiles pour offrir des services d'accès fixes radio large bande - ceci étant particulièrement intéressant dans les bandes < 1 GHz (UMTS900, WiMAX 700/800, LTE, etc.) pour des solutions à court terme d'accès au haut débit dans les zones rurales.

Les seuls cas où une régulation de systèmes radio fixes est nécessaire, se retrouvent pour les applications hertziennes point-à-point et la connexion des stations de base avec des hauts niveaux de modulation et requérant une planification précise des liaisons radio. Cependant ces types de systèmes ne seraient pas utilisés dans les bandes <1GHz.

De plus, il faut noter que du point de vue des services, la convergence existe aussi à différents niveaux entre les réseaux filaires et hertziens, chacun maintenant ses qualités spécifiques tout en apportant les avantages de l'autre monde.

Les exemples sont les suivants:

- L'accès filaire large bande est utilisé pour connecter les réseaux d'accès hertziens. Les exemples évidents incluent l'UMA pour les terminaux en mode dual mobile/WiFi utilisant les points d'accès WiFi et plus tard les cellules Femto pour des terminaux purement mobiles. Dans les deux cas, une passerelle dédiée est nécessaire pour interfacier le réseau public Internet au réseau cœur mobile. Ces solutions offrent une plus grande capacité et améliorent la couverture à l'intérieur des bâtiments (en comparaison aux solutions mobiles classiques) mais ne pourraient être déployés que là où un réseau filaire large bande existe.
- Des solutions d'accès hertzien (WiMAX) utilisés pour offrir des services radio DSL. Cette solution s'applique particulièrement là où les solutions filaires ne sont pas possibles (pas de solution cuivre installé ou un coût prohibitif de déploiement).
- Les services de double appel, où des services communs de réseaux tentent d'établir un appel en utilisant deux ou plusieurs réseaux d'accès filaires et hertziens.

Question n° 15 : A moyen et long terme, quels sont les différents scénarios économiques et techniques de couverture du territoire par des réseaux d'accès très haut débit sans fil, en fonction des bandes de fréquences utilisées ? Quelle est la place spécifique des fréquences hautes à 3,5 et 26 GHz ?

Vous différencierez dans votre réponse le cas où il est possible de disposer de nouvelles fréquences, notamment en-dessous de 1 GHz, du cas où aucune nouvelle fréquence ne pourrait être attribuée. Dans le premier cas de figure, vous indiquerez et justifierez les ressources en fréquences nécessaires.

Les simulations montrent que les déploiements en fréquences basses sur des zones peu denses réduisent par deux ou trois les investissements nécessaires pour des systèmes « haut débit mobiles », et augmentent sensiblement leur rentabilité (facteur >2,5), ce qui réduit les risques associés.

Question n° 16 : Quelle est votre vision sur l'évolution des technologies sans fil pour la desserte de l'intérieur des bâtiments en services d'accès à très haut débit fixe ? Quel type de fréquences sera susceptible d'être alors utilisé ?

Le dimensionnement de la question 15 prend en compte la couverture intérieure des bâtiments qui est une condition nécessaire au succès commercial du haut débit mobile.

Cependant, l'amélioration de la couverture intérieure des bâtiments, ne sera réellement atteinte que par le déploiement de systèmes intérieurs de couverture radio, ou plus tard grâce à la Femto, là où des réseaux « large bande » fixes existent.

3. Opportunité d'accès aux fréquences basses

Question n° 17 : Ces travaux appellent-ils de votre part des commentaires, en particulier au regard du contexte européen et mondial ? Quelles sont selon vous les caractéristiques spécifiques des besoins en bandes basses des services de communications électroniques qui vous paraissent devoir être soulignées, par rapport aux besoins d'autres services, pour l'accès aux fréquences du dividende numérique ?

Alcatel-Lucent apporte un soutien global aux démarches entreprises aux niveaux français et européens en vue d'identifier, dans le cadre du Dividende Numérique, une bande de fréquence accessible aux services d'accès radioélectrique à haut et très haut débit fixe et mobile.

En particulier Alcatel-Lucent a approuvé les différentes initiatives prises par les autorités européennes, par exemple la délivrance d'un mandat à la CEPT sur le Dividende Numérique, et françaises, telles que la création du Comité Stratégique pour le Numérique (CSN) et le soutien de l'Administration française à une allocation de fréquences au Service Mobile dans la bande 470-862 MHz dès la CMR-2007.

Alcatel-Lucent déplore que, malgré le soutien de la Commission Européenne et des principaux acteurs de l'industrie des télécommunications, cette position n'ait pas reçu un soutien suffisant au niveau de la CEPT.

Dans ce contexte, les décisions de l'ARCEP de créer un groupe de travail et de mener une consultation publique afin de mieux évaluer les enjeux liés aux besoins

en fréquences des communications électroniques arrivent à point pour le processus d'attribution d'une partie des fréquences du Dividende Numérique.

Les éléments suivants nous semblent indispensables au succès de l'introduction des communications électroniques en bande UHF :

- **Définition d'une sous-bande harmonisée** pour l'introduction de services d'accès radio large bande : les études techniques menées à l'ECC TG4 ont montré que cela est possible;
- **Incitation forte à la mise en œuvre de cette sous-bande harmonisée** par les Etats-Membres de l'Union Européenne ; le caractère facultatif de cette mise en œuvre conduit en effet au rétrécissement du marché accessible par la nécessité de mettre en œuvre des zones d'exclusion le long des frontières afin de réduire les problèmes d'interférences, et à la définition d'équipements plus complexes pour prendre en compte les différentes variantes nationales ;
- **Prise en compte des initiatives prises hors d'Europe** : un assez grand nombre de pays ont déjà défini les bandes accessibles au Dividende numérique et certains, par exemple les Etats-Unis et l'Inde, ont déjà décidé d'en attribuer une partie aux communications électroniques. Même si ces différents projets ne devraient pas permettre une harmonisation globale au niveau mondial, ils s'orientent en général vers le choix d'une bande dans les 700 MHz (par exemple 698-806 MHz) plutôt que dans les 800 MHz. Une proposition en ce sens sera faite par la CITELE lors de la CMR-07.
- **Conclusion des initiatives de la Commission et de la CEPT, sans attendre la CMR-11** ;
- **Définition d'une sous-bande suffisamment large** : La largeur minimale envisagée pour cette sous-bande (64 MHz) paraît insuffisante pour les besoins des télécommunications. De plus, une partie de cette sous-bande pourrait être affectée aux besoins des services de sécurité publique. A titre de comparaison, aux Etats-Unis une bande de largeur totale égale à 108 MHz sera affectée aux applications de télécommunications et de sécurité publique. Alcatel-Lucent évalue à **120 MHz le besoin en spectre dans la bande UHF**.

En résumé Alcatel-Lucent attire l'attention de l'ARCEP sur les points suivants :

- Accélérer le calendrier pour l'introduction des communications électroniques en bande UHF avant l'échéance 2012 ;
- Intérêt de l'ouverture d'une bande dédiée aux systèmes de radiocommunication, harmonisée si possible au niveau mondial, et tout au moins européen ;
- Définition d'une sous-bande suffisamment large, les besoins étant estimés à 120 MHz ;

4. Contribution des technologies sans fil au haut débit fixe

Question n° 18 : Quels sont selon vous les enjeux d'une identification suffisamment précoce de fréquences basses additionnelles pour les services de communications

électroniques, et en particulier l'apport des travaux d'harmonisation liés au dividende numérique en matière de politique industrielle en France et en Europe ?

Le besoin d'identification de fréquences inférieures à 1 GHz est déjà ressenti par de nombreux acteurs du marché des télécommunications (opérateurs, collectivités locales) afin de satisfaire aux besoins de connexion à haut débit des populations de zones rurales, voire suburbaines, qui ne bénéficient pas toujours de l'infrastructure nécessaire à ce type de connexion.

Les bandes de fréquences plus élevées (par exemple 2,5-2,7 GHz et 3,4-3,8 GHz), ne sont en effet pas à même, de par leurs caractéristiques de propagation, de satisfaire aux besoins de ces zones dans des conditions économiques acceptables. Par rapport à une solution à 700 MHz, le nombre de stations de base nécessaire pour assurer une couverture globale du territoire en utilisant la bande 2,5 GHz ou 3.5 GHz serait notablement plus élevé.

L'absence d'harmonisation à l'échelle européenne conduirait :

- **A une diminution du marché adressable:** en effet la coexistence dans une même plage de fréquences d'applications de diffusion dans un pays et d'applications de télécommunications mobiles dans le pays voisin conduirait, compte tenu de la priorité donnée à la diffusion par les décisions de la CRR-06 et de la nécessité de protéger les assignations résultant des accords GE-06, à interdire ou à limiter drastiquement les applications de télécommunications dans une bande frontalière pouvant atteindre une largeur de l'ordre d'une centaine de km. Pour des pays de dimensions réduites, une part significative, voire la totalité, du territoire serait affectée. Cela entraînerait d'autre part une inégalité de traitement vis-à-vis de la fracture numérique sur la base du seul critère géographique.
- **A une fragmentation du marché résiduel** entraînée par l'utilisation de canaux différents selon les pays ;
- **A une plus grande complexité des équipements, et à une diminution des performances:** plus grande largeur de bande des équipements, gains d'antenne plus réduits, augmentation du nombre de stations pour compenser la réduction des performances de l'équipement.

Question n° 19 : Quelles retombées économiques (emploi, chiffre d'affaires, ...) peuvent être attendues dans le cadre des travaux sur le dividende numérique ?

Les retombées économiques de l'allocation de fréquences issues du dividende numérique au bénéfice de services de communications électroniques ont fait l'objet d'une évaluation macro-économique au sein de l'organisation professionnelle Alliance Tics dont Alcatel-Lucent est membre.

Cette évaluation fait ressortir un potentiel de création de 25 000 emplois directs, au cours des prochaines années. Cette estimation se décompose de la manière suivante :

- les services de Télévision Mobile Personnelle devraient générer 10 000 emplois couvrant l'établissement et la maintenance des réseaux, la conception de services et de contenus,..

- les autres services de communications électroniques mobiles à haut débit (WiMAX, 3G, 4G,...) devraient générer 15 000 emplois directs

En terme de chiffre d'affaires, les estimations d'Alliance Tics se basent sur les hypothèses suivantes :

- pour la Télévision Mobile Personnelle, le chiffre d'affaires devrait atteindre en année pleine environ 2,5 milliards d'euros (700 millions d'euros pour les opérateurs mobiles, 800 millions d'euros pour les élaborateurs de contenus, 1 milliard d'euros pour les fournisseurs de contenus).

- pour les autres services de communications électroniques, les retombées macro-économiques dépendront de l'intensité des investissements, sachant que les Technologies de l'Information et de la Communication représentent en moyenne de 0,5 à 0,7% de la croissance du PIB des économies de l'Union Européenne.

Question n° 20 :

a. Quel est l'état des développements industriels en bandes basses et le calendrier des travaux de normalisation ?

b. Sous l'hypothèse d'une identification suffisamment précoce d'une sous-bande en Europe, quels systèmes feraient l'objet de développements industriels ?

Concernant les technologies WiMAX, le standard IEEE802.16- 2005 prévoit l'utilisation des bandes de fréquence basses. De son côté le WiMAX Forum définit un ensemble de profils statuant exactement de l'utilisation de ces bandes de fréquence.

Les profils existants sont aujourd'hui définis dans les bandes hautes (2,5GHz et 3,5GHz en particulier) et une nouvelle version (dite WMF Release 1.x) définira une utilisation pour la bande 700MHz à l'horizon de milieu d'année 2008.

En ce qui concerne le 3G à 700 MHz, il faudrait un signal fort de la part des régulateurs et une ouverture géographique large pour démarrer la standardisation (qui à ce moment là serait rapide) et le développement des adaptations nécessaires (12 à 15 mois). Dans cette hypothèse, on peut considérer que les systèmes 3GPP pourraient être disponibles dans les bandes 700 MHz à partir de 2010 environ.

L'attribution des fréquences 700MHz aux USA se fera l'an prochain, pour un déploiement de réseaux en 2009. Il est possible que les opérateurs décident de déployer dès le début les nouvelles technologies en cours de développement, en particulier le WiMAX ou plus tard le LTE; ceci incitera les industriels à développer les infrastructures et terminaux nécessaires, ce dont pourront alors bénéficier les pays Européens qui auraient décidé de libérer au plus vite les bandes 700MHz équivalentes. Des différences mineures existeront sans doute dans la définition précise des fréquences libérées, ces différences pourront être traitées par des adaptations limitées des produits.

En ce qui concerne les standards :

- Le 3 GPP, dans le cadre de sa « release 8 », définit en ce moment une nouvelle interface radio dans la bande 700 MHz. Ces travaux devraient être finalisés fin 2007. La norme WCDMA est également disponible dans les bandes cellulaires nord-américaines à 800 MHz. Le LTE pourrait être défini dans l'ensemble de ces bandes.

- La norme CDMA 2000 est définie pour la bande 746-794 MHz (Profil BC7), ainsi que dans les bandes cellulaires nord-américaines à 800 MHz. Ses évolutions (UMB) seraient également définies dans l'ensemble de ces bandes.

Question n° 21 : Quelle est la taille nécessaire du marché potentiel pour rentabiliser le développement d'équipements dans les bandes de fréquences en dessous de 1 GHz ? Quel est l'importance du degré d'harmonisation entre Etats ?

La taille du marché nécessaire pour rentabiliser les développements d'équipements correspond à environ un marché adressable d'une population de 300 millions de personnes. Cette taille correspond à celle où des offres compétitives tant au niveau de leur performance que de leur coûts pourront se développer. Ce marché anticipe une disponibilité de ces fréquences dans le sous-continent indien, en Afrique, au Moyen orient, en Asie, en Amérique du Nord et du Sud. Pour améliorer la compétitivité de ses acteurs industriels et pour donner accès à ces marchés aux industries européennes, il est important qu'un marché européen existe dans ces fréquences. Il serait donc extrêmement souhaitable que les réglementations européennes soient harmonisées non seulement entre elles, mais aussi avec celles qui du reste du monde. Le morcellement du marché résultant des non-harmonisations des réglementations, augmentera les coûts de développement, réduira les performances et la compétitivité de l'offre et donc réduira la compétitivité de l'industrie européenne sur ce créneau. Alcatel-Lucent souhaite donc que ce sujet soit mis à l'ordre du jour de la prochaine conférence sur les radiofréquences de Genève (WRC) en octobre 2007, et ne soit pas repoussé à 2011.

Question n° 22 : Dans l'hypothèse de l'harmonisation au niveau européen d'une bande de fréquences en dessous de 1 GHz, à quelle échéance des équipements seraient-ils disponibles ? Vous préciserez notamment votre réponse dans l'hypothèse où une décision d'harmonisation aux niveaux européen et national interviendrait en 2007 ou 2008.

Au niveau technique, on peut considérer que les équipements d'infrastructure disponibles dans la bande UHF libérée seront dérivés des équipements actuellement opérationnels dans les bandes 850 MHz et 900 MHz. Le temps nécessaire entre le lancement du programme de développement et la disponibilité des systèmes commerciaux est estimée, en première analyse, à 12 - 15 mois. Ceci correspond à la disponibilité d'équipements HSPA ou WiMAX pour 2008.

Pour les équipements LTE, les premiers systèmes expérimentaux LTE pourraient être disponibles en 2010 dans les bandes candidates prioritaires allouées au LTE et dans un deuxième temps dans la bande UHF libérée en 2011. Le développement des terminaux associés et de l'écosystème prendrait environ 2-4 ans comme pour les autres systèmes mobiles. Le déploiement commercial du LTE pourrait donc être attendu dans la période de 2011 à 2014.

Au niveau commercial, la décision de lancer le programme de développement serait prise après une analyse des marchés ouverts par la libération de la bande UHF.

Question n° 23 : Si des fréquences harmonisées étaient identifiées en dessous de 1 GHz, notamment dans le cadre des travaux menés actuellement au niveau européen (voir partie 3), quels acteurs seraient susceptibles d'y déployer des réseaux et services ? Sur quelle zone de couverture ? Quels types de services seraient-ils susceptibles d'offrir ? Quel serait le modèle économique de telles utilisations ? Quel type d'usages pourrait-on voir se développer ?

Les acteurs susceptibles de déployer des réseaux dans un nouveau spectre inférieur à 1GHz pourraient être les opérateurs mobiles et/ou WiMAX actuels. Leurs intentions seraient d'étendre géographiquement (dans les zones suburbaines et rurales) leurs réseaux respectivement 3G/HSPA et WiMAX grâce à la portée accrue des systèmes à « basses fréquences ». Il est probable que le modèle économique et que les services ne varient guère par rapport aux réseaux utilisant des fréquences supérieures à 1 GHz.

Pour accélérer la couverture des zones rurales avec du WiMAX, on peut imaginer un scénario de déploiement en partenariat privé public (PPP). Les acteurs (opérateurs/équipementiers/Etat) déploieraient une infrastructure commune mais partagée par les opérateurs sur les territoires moins attractifs. Les opérateurs resteraient en compétition sur l'accès radio pour offrir des services haut débit aux usagers.

Les usages correspondants seraient similaires à ceux qui accompagneront le développement d'applications pour les systèmes haut débit mobile (accès à Internet, Video, ...)

Les bandes libérées pourraient être aussi en partie utilisées par les Services de Sécurité et de Secours pour la mise en place de réseaux « overlay » permettant la transmission de données « haut débit » sur la base de standards légèrement modifiés (par exemple WiMAX). Ces réseaux pourraient être un complément aux systèmes actuellement utilisés par les Services de Sécurité et de Secours (Tetra et Tetrapol).

Question n° 24 : Comment s'articuleraient la conception et la mise sur le marché de nouveaux terminaux avec le déploiement des réseaux sur de nouvelles fréquences basses, et en relation avec l'introduction de nouvelles bandes de fréquences hautes ?

On peut considérer que le temps de développement des terminaux supportant les fréquences libérées est un peu plus long que pour les infrastructures. Les composants radio utilisés par les terminaux doivent d'abord être adaptés par les fabricants de composants puis être utilisés par les fabricants de terminaux, ce qui nécessitent l'incorporation des modifications dans deux plans de développement et entraîne un temps de développement de 15 à 18 mois.

La logique commerciale des fabricants de composants et de terminaux est de plus assez différente de celle des fabricants d'infrastructure: il en effet difficile de remplacer les infrastructures déployées dans les réseaux, ce qui amène les fabricants d'infrastructures à lancer le développement des produits pour les avoir disponibles à la date la plus probable de déploiement sans être totalement certains de la date réelle de déploiement de ces réseaux; comme le marché des terminaux est beaucoup plus volatile, les fabricants de composants et de terminaux ne lancent les développements nécessaires que lorsqu'ils ont une certitude renforcée de l'existence des marchés ciblés.

Question n° 25 : Quelle quantité de fréquences harmonisées et quelles spécificités techniques (mode de duplexage, canalisation...) seraient nécessaires pour permettre la mise en œuvre de projets viables dans des bandes de fréquences en dessous de 1 GHz ?

Il est montré qu'il serait souhaitable d'allouer un total de 120 MHz dans les bandes 700/800 MHz. Si moins de spectre est disponible il faudra ajuster le réseau au nombre d'abonnés effectivement desservis.

Le nombre d'opérateurs qui recevront la licence d'une partie du spectre libéré aura une influence sur les spécificités techniques.

Pour la couverture des zones rurales et des zones grises, d'un point de vue économique, la solution de l'opérateur partagé semble préférable puisqu'elle réduit le nombre de sites et d'équipements nécessaires à la couverture d'un territoire difficile à rentabiliser. Dans ce cas, il est préférable d'utiliser des canaux de la plus grande taille possible (5 MHz pour HSPA, 10 puis 20 MHz pour WiMAX 802.16 e et le LTE) afin de réduire les bandes de garde et d'optimiser le multiplexage des utilisateurs sur la ressource radio. Si le spectre utilisé est partagé entre différents opérateurs, ils choisiront la largeur de canal optimale pour le spectre dont ils disposent.

En ce qui concerne le mode de duplexage, plusieurs options sont possibles

- Bandes duplex uniquement: pour l'instant seules les technologies 3GPP (HSPA puis LTE) sont disponibles en mode duplex ; la technologie WiMAX pourra éventuellement être disponible en mode duplex en 2009 si des opérateurs, essentiellement aux US, confirment leur intérêt pour cette technologie.

Compte tenu du peu de spectre disponible, l' écart duplex sera réduit et nécessitera la mise en place de techniques particulières, déjà étudiées par ailleurs pour la bande 700 MHz décidée par la FCC aux US (réduction de la largeur de bande utilisable par un mobile, Half Full Duplex dynamique pour éviter que le mobile n' émette durant sa période de réception).

- Bandes Duplex + bande Simplex placée entre les 2 bandes duplex: ceci permet de déployer sans dépendance externe, les technologies 3GPP et WiMAX tout en satisfaisant les besoins des opérateurs ayant déjà déployé ces technologies dans d'autres bandes. L'écart duplex est plus important que dans le cas où seules des bandes duplex existeraient, ce qui permet de réduire les problèmes mentionnés précédemment
- Bande simplex uniquement : cela limiterait les technologies qui pourraient être déployées à WiMAX 802.16e, en attendant que la version TDD du LTE soit éventuellement disponible

Alcatel-Lucent préconise l'allocation de bandes duplex et simplex, ce qui suppose la disponibilité d'un spectre relativement important mais correspondant également à l'optimisation du business plan.

Question n° 26 : L'intérêt pour des fréquences en dessous de 1 GHz serait-il similaire si celles-ci n'étaient disponibles que sur une fraction du territoire, notamment dans les zones à faible densité de population ?

Comme mentionné précédemment, la décision commerciale de lancer les développements nécessaires à la disponibilité de systèmes commerciaux dépendra de la taille des marchés accessibles pour ces systèmes. Si les fréquences ne sont disponibles que sur une fraction du territoire français, la viabilité économique de ces déploiements devraient être revue.

Même si l'intérêt des fréquences inférieures à 1 GHz s'étend au-delà des zones à faible densité, la rentabilité économique de développements industriels ne pourrait plus être garantie si le marché accessible se limitait à une part réduite de la population. Toutefois la nécessité de réduire la fracture numérique pourrait alors justifier un effort public afin d'assurer la couverture de ces zones à faible densité.

Question n° 27 : Quel doit être le calendrier d'harmonisation des fréquences en dessous de 1 GHz afin de permettre une utilisation de ces fréquences qui soit cohérente, d'une part, avec le schéma global d'utilisation de fréquences et, d'autre part, avec le besoin des opérateurs et fournisseurs de services ? En

particulier, sous l'hypothèse d'une décision d'harmonisation aux niveaux européen et national en 2007 ou 2008, à quelle date des projets pourraient-ils voir le jour ?

On peut considérer que la réponse à cette question est identique à la réponse à la question 22.

La disponibilité rapide des fréquences basses pour les services Radio Haut Débit est importante.

- Pour assurer de façon économique un accès universel aux services haut débit,
- Pour assurer une diversité des services large bande en complément / concurrence des services DSL

L'utilisation des fréquences 900 MHz ne suffira pas à satisfaire à moyen terme l'ensemble de ces besoins. La décision de libérer ces fréquences devrait donc être prise rapidement pour pouvoir disposer des équipements nécessaires lorsque les fréquences seront disponibles.

Les travaux d'harmonisation doivent être menés au niveau européen en prenant en compte le contexte mondial.

Il est souhaitable que les études techniques et réglementaires complémentaires (dans le cadre des travaux de ECC TG4 et du mandat WAPECS confié à SE42) soient conclues par la CEPT lors du premier trimestre de 2008 afin qu'une Décision de la Commission Européenne puisse être adoptée courant 2008.

Tout retard dans ce planning risque de se traduire par un retard équivalent dans les décisions de lancement d'un programme industriel.

Question n° 28 : Dans quelle mesure le développement de projets et services utilisant cette bande de fréquences est-il sensible à des modifications de la date de mise à disposition des nouvelles fréquences basses ?

La décision de lancement industriel d'un produit ne pourra être prise tant que la connaissance des fréquences mises à disposition et de leur degré d'harmonisation n'est pas connu.

Le retard que prendrait la libération des fréquences basses aura un impact sur la disponibilité des systèmes mobiles dans ces fréquences, car cette libération est une des clés permettant de décider du lancement du programme de développement comme nous l'avons expliqué plus haut.

Question n° 29 : Si les travaux d'harmonisation devaient ne pas aboutir, dans quelle mesure une utilisation différenciée et non harmonisée des fréquences en dessous de 1 GHz dans les pays voisins de la France constituerait-elle un frein au développement des projets et services dans ces bandes de fréquences ?

Une harmonisation au niveau européen est nécessaire pour justifier les investissements nécessaires au développement des équipements. L'absence d'harmonisation pourrait être compensée par une incitation gouvernementale. Une utilisation différenciée et non harmonisée serait très préjudiciable pour l'Europe et les populations concernées.

En effet, le développement de solutions non harmonisées dans les pays voisins de la France aurait des conséquences sérieuses au point de vue économique, résultant de contraintes réglementaires supplémentaires :

- Contraintes beaucoup plus fortes en termes réglementaires : nécessité de respecter les assignations des pays voisins conformes à GE-06, résultant en

pratique en une limitation drastique de la disponibilité des fréquences pour toute une bande de territoire le long des frontières ;

- Réduction du marché adressable et nécessité de mise en place de solutions alternatives pour les populations concernées ;

En conséquence, une partie notable de la population (30% environ) serait dans l'impossibilité d'avoir accès aux services haut débit (équipements plus chers et moins performants) auxquels la majorité de population a accès.

(fin de la consultation)

Pour Alcatel-Lucent :

Philippe Goossens

Wireless and regulation
CTO Europe & South
Alcatel-Lucent
7-9 Av Morane Saulnier
BP57
78141 Vélizy - France
+33 1 30 77 80 42
philippe.goossens@alcatel-
lucent.fr

Dan Kiernan

Director, Regulatory Affairs
Global Government & Public
Affairs Central Function
Alcatel-Lucent
54 rue La Boétie
75008 Paris - France
+33 1 40 76 50 76
Dan.kiernan@alcatel-
lucent.com