

# Réponse du groupe France Télécom

## Consultation publique de l'ARCEP sur les enjeux liés aux nouvelles fréquences pour les réseaux d'accès aux services de communications électroniques

26 septembre 2007



## Synthèse

Le groupe France Télécom - Orange se félicite de l'opportunité qui lui est faite de contribuer à la consultation publique de l'ARCEP sur les enjeux liés aux nouvelles fréquences pour les réseaux d'accès aux services de communications électroniques. La loi du 5 mars 2007 sur la modernisation audiovisuelle et la télévision du futur, en fixant l'arrêt complet de la télévision analogique terrestre au 30 novembre 2011, permet de rendre disponible des fréquences dans la bande UHF<sup>1</sup>. Le partage de ces ressources supplémentaires en fréquences entre services numériques terrestres audiovisuels et nouveaux services de communications électroniques, rendu possible par une meilleure utilisation du spectre et l'extinction de la diffusion analogique, représente un enjeu majeur pour le secteur des communications électroniques, en particulier mobiles.

L'affectation d'une partie de ces fréquences aux services de communications électroniques est une opportunité unique de déployer l'Internet mobile dans les zones peu denses du territoire métropolitain, avec des débits comparables aux services fixes à haut débit, en répondant ainsi à la demande d'ubiquité croissante des consommateurs de retrouver la même qualité de service où qu'ils se trouvent, sur tous types d'accès, en position fixe ou en mobilité. C'est également la possibilité de réduire la fracture numérique en dynamisant l'économie des régions en dehors des zones denses urbaines et en générant des relais de croissance et de compétitivité tout en permettant d'asseoir durablement l'avance de la France en termes de nouvelles technologies multimédias et de convergence.

La Conférence Mondiale des Radiocommunications en novembre 2007 offre une occasion qui ne se représentera pas de sitôt, d'introduire des services mobiles dans les bandes UHF, permettant in fine le partage du dividende numérique. Le groupe France Télécom rappelle, pour mémoire, que le dernier plan d'allocation des fréquences audiovisuelles date de près de 50 ans avec l'« Accord régional pour la Zone européenne de radiodiffusion », Stockholm 1961. Il apparaît que la possible utilisation du dividende dépendra non seulement de la politique d'extinction des émetteurs analogiques, mais également de la migration des émetteurs numériques actuels ou à venir (TNT et TMP) vers le plan définitif établi par la Conférence Régionale de Genève de 2006. A contrario, tout renvoi à une date ultérieure, lors de la CMR 2007, de la décision concernant l'attribution au service mobile d'une partie de la bande 470-862 MHz ne manquerait pas d'obérer durablement les chances d'offrir l'Internet mobile à haut débit pour tous et de réduire la fracture numérique.

---

<sup>1</sup> Dans la totalité du document, la terminologie UHF désigne la bande de radiodiffusion 470-862 MHz.

A l'horizon 2012, envisagé pour le partage du Dividende numérique, la demande du marché pour les services hauts débits mobiles sera très forte, nourrie par la banalisation au sein des foyers des services à haut débit et l'accélération du nomadisme dans la société grâce au développement des nouvelles technologies. Dans ce contexte, la croissance des services de données devrait encore s'accélérer dans les prochaines années sur les réseaux mobiles, comme le montrent les pays les plus avancés dans ce domaine (Japon, Corée, etc). En parallèle la croissance du trafic voix devrait rester forte avant de devenir plus modérée à moyen terme. Les consommateurs souhaiteront pouvoir disposer sur la quasi-totalité du territoire, qu'ils y habitent ou qu'ils y soient de passage, de tous les services et usages mobiles voix mais aussi data utilisés dans les zones urbaines (messagerie, transferts de fichiers et de photos, gestion de blog, streaming, VOD, TV etc) et avec la même qualité de service et le même confort. C'est bien l'enjeu de l'Internet à haut débit mobile pour les prochaines années. A cette date, le développement des services haut débit pourrait trouver des débouchés dans des domaines aussi variés que l'éducation (« e-teaching ») , la formation (« e-training ») ou la santé ( diagnostic à distance), nécessitant d'importants débits dans les deux sens. A ce titre, le démarrage actuel des services de géolocalisation ou encore le succès de la connexion PC en mobilité avec un produit comme Business Everywhere semblent bien précurseurs de l'engouement des consommateurs grand public et professionnels pour les services de données de demain.

Cette évolution du marché vers le haut débit mobile n'a pas été anticipée lors de l'attribution des licences UMTS dans les années 2000 qui prévoyaient à terme une couverture de la population avec des débits largement inférieurs au Mégabit par seconde. En comparaison, les services d'accès à Internet haut débit fixe ADSL proposent dès aujourd'hui des débits de l'ordre de plusieurs Mbit/s et la fibre optique offrira des débits de plusieurs dizaines de Mbit/s.

Pour offrir des services mobiles comparables, les études économiques montrent que le déploiement d'un réseau dans les bandes de fréquences initialement allouées à l'UMTS – à 2GHz – représenterait un surcoût considérable pour couvrir les zones peu denses en population et n'a à ce titre aucune chance de voir le jour. Très étendues en France, ces zones peu denses représentent près de 70 % du territoire et de l'ordre de 30% de la population. Et si la possibilité de déployer l'UMTS dans les bandes actuellement occupées par le GSM – à 900Mhz- , permettrait d'assurer l'évolution prévue du trafic voix à court terme, elle ne suffira pas pour déployer l'Internet très haut débit mobile pour tous. En effet, à l'horizon 2015, l'actuelle bande des 900 MHz sera déjà utilisée pour moitié par le GSM et par la 3G voix et data bas débit. Les simulations montrent même que le trafic voix à lui seul commencera à saturer la bande des 900 MHz.

En conséquence, l'accès des opérateurs mobiles aux fréquences de la bande UHF s'avère indispensable pour couvrir en Internet haut-débit mobile les zones peu denses. Il permettra par ailleurs la réutilisation des sites existants, minimisant ainsi les contraintes environnementales.

Orange estime que ses besoins en spectre, en tenant compte de sa part de marché et de son trafic, s'élève à 2 fois 20 MHz dans cette bande pour offrir dans ces zones un réseau très haut-débit mobile, capable de fournir un débit de 2 à 10 Mbits/s, et ultérieurement jusqu'à 100 Mbits/s avec la technologie LTE.

Enfin, une analyse de la contribution du secteur des télécommunications, et notamment des opérateurs mobiles, à l'économie nationale, montre que le partage du Dividende numérique sera source de bénéfices économiques directs mais surtout indirects considérables, que ce soit en termes de croissance ou d'emplois, l'usage des technologies de l'information et de la communication ayant un effet accélérateur sur la croissance.

L'accès au dividende numérique pour les opérateurs de réseaux mobiles constitue, de par la qualité de ces fréquences dites « en or », un des rares moyens pour réduire la fracture numérique et dynamiser l'économie des régions peu denses, tout en générant pour l'industrie et pour l'emploi un relais de croissance et de compétitivité.

\* \* \*

La décision qui peut être prise dans les mois prochains lors de la CMR 2007 représente un enjeu majeur pour le secteur des télécommunications et plus largement celui des nouvelles technologies en permettant effectivement à l'horizon 2012, grâce au partage du Dividende numérique, la mise en œuvre d'un Internet mobile à très haut débit pour tous en France.

Pour l'ensemble des raisons évoquées ci-dessus, tout renvoi à une date ultérieure serait préjudiciable à la fois pour les utilisateurs, l'industrie et plus globalement l'économie française, obérant en partie les atouts de la France dans la société de l'information.



# Réponse au questionnaire

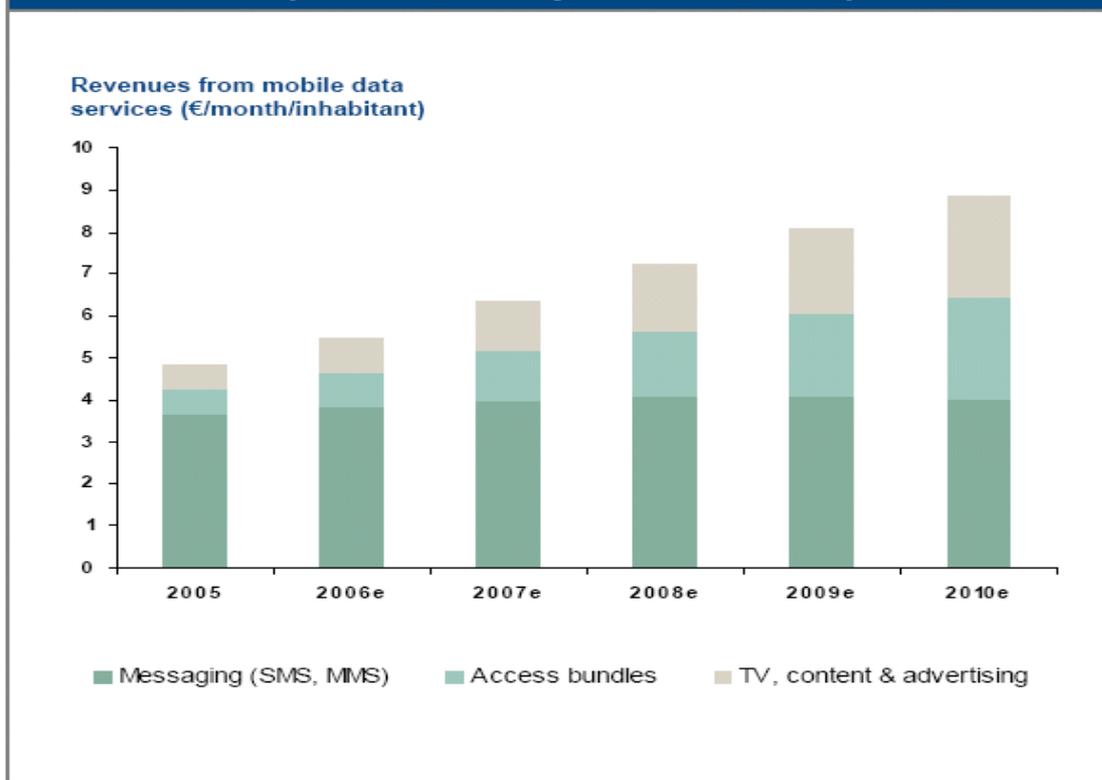
**Question n°1 : Quelle est votre vision générale du développement du marché des services de communications mobiles au cours des prochaines années ? Dans quelle mesure l'évolution en cours pour l'accès Internet mobile vous paraît-elle comparable à la mutation vers le haut débit qui caractérise l'accès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

Le marché des services de communications mobiles continuera de croître de manière importante au cours des prochaines années. Les services de la voix vont continuer à progresser encore pendant quelques années, et les nouveaux services autres que la voix ainsi que les SMS vont croître rapidement. Les téléchargements de musique, de jeux connaissent une forte croissance et le démarrage des services de géolocalisation laisse envisager un fort succès dans l'avenir pour ce type de service. Par ailleurs, la baisse des tarifs des communications (comme ceux de la voix) et l'augmentation des débits offerts aux utilisateurs favorisent la croissance du trafic de données. Les exemples de la messagerie de type pushmail dans le domaine professionnel principalement, de la connexion PC en mobilité (produit Business Everywhere d'Orange) et de la télévision et de la vidéo à la demande sur les mobiles 3G/3G+ avec plus de 800 000 abonnés en France montrent l'existence d'un réservoir de croissance important des services mobiles.

A l'horizon 2010-2015, la révolution désormais appelée Web2.0, qui se traduit par une croissance exponentielle des échanges sur le réseau fixe Internet, s'appliquera également dans l'environnement mobile. D'ores et déjà, les acteurs développent des services de partage tel que « mazonne vidéo » d'Orange. L'interactivité tant attendue dans de nombreux domaines connaîtra enfin un fort développement. A tous ces usages, s'ajouteront les échanges de données qui s'effectueront entre machines et terminaux (M2M) via les réseaux mobiles.

Selon une étude Exane BNP Paribas de mars 2007, les revenus des données mobiles pourraient représenter en 2010 un revenu moyen par habitant de 8,9 Euros par mois en Europe, soient de l'ordre de 5 à 6 Milliards d'Euros par an pour un pays tel que la France.

## Revenues from mobile data services (EUR/month per inhabitant)



Source :Exane BNP Paribas, Arthur D.Little

A l'horizon 2015, avec le développement de la convergence, une large partie des usages de l'Internet seront accessibles sur le mobile. L'internaute ne se préoccupera plus de savoir par quel type de réseau il accède aux services.

Le haut débit fixe doit son succès au confort apporté par la vitesse de transmission de données plus élevée. L'affichage des pages est rapide alors que la richesse et la complexité des contenus augmentent la quantité d'information transmise. Le succès des offres en illimité a participé également à l'essor du haut débit.

L'internaute souhaite retrouver ses services en mobilité, disposer des mêmes fonctionnalités quelque soit les conditions d'usage. Afin de répondre à cette attente, les écarts de performance entre les différents modes d'accès vont se réduire. Ainsi, l'accès mobile suit la même évolution que son homologue fixe avec des délais de plus en plus courts.

L'accès très haut débit mobile sur tout le territoire dans des conditions similaires au fixe ne peut s'envisager sans ressources spectrales additionnelles en dessous de 1GHz.

Les terminaux convergents, qui peuvent se connecter indifféremment sur les réseaux haut débit fixes et mobiles, vont se généraliser. Par l'intermédiaire de ces terminaux, les clients s'habituent à la continuité de service quel que soit l'endroit où ils se trouvent et ont comme référence la qualité de service des réseaux fixes. Ils

attendent naturellement la même qualité de service sur les réseaux mobiles. Cela est déjà le cas en 2007 sur la voix, avec des offres comme Unik avec laquelle le client téléphone de manière totalement transparente sur le réseau commuté de France Télécom et sur le réseau mobile Orange, avec la même qualité de service. Cela sera vrai en 2015 sur le haut débit mobile.

Les entreprises ont à faire face à un paradoxe, elles doivent être à la fois plus proche des clients et des fournisseurs et être également plus proche des processus « cœur » de l'entreprise pour augmenter leur réactivité et leur productivité. La conséquence est la nécessité d'avoir accès à tout moment et partout à leur système d'information : les bases de données et l'ensemble des applications.

Le groupe France-Télécom Orange souhaite contribuer au développement en France des services du haut débit et de l'Internet mobile, et continuer à investir dans son réseau mobile haut débit pour offrir des services avec des débits de 2 à 10 Mbit/s pour l'ensemble de la population à l'horizon 2010-15. La continuité des services offerts par les différents types d'accès conditionne le développement de l'activité des entreprises et l'adhésion des ménages aux nouvelles technologies de l'information.

**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 ?**

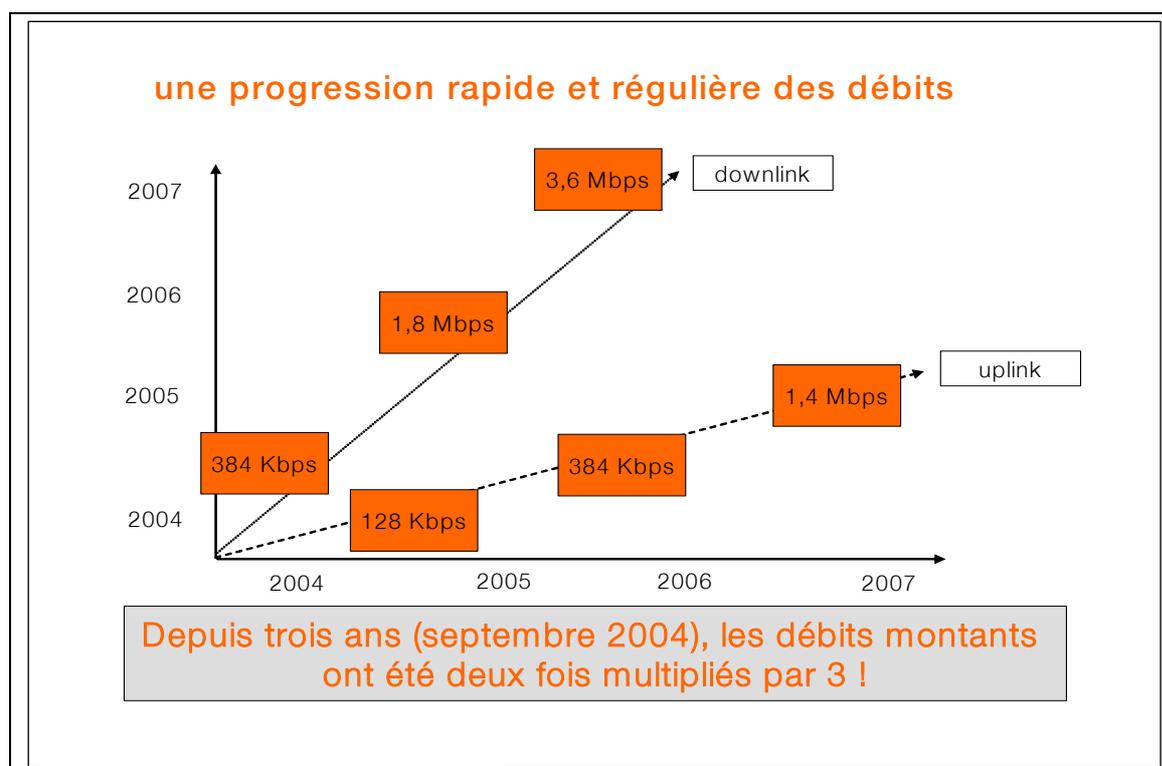
En un faible nombre d'années, les modems connectés au réseau commuté de France Télécom ont vu leur débit passer de quelques kbit/s à plusieurs Mbit/s grâce au passage à l'ADSL. La révolution technologique liée à l'introduction de la fibre optique présente d'ores et déjà un potentiel de croissance des débits qui devrait rendre obsolète la référence à ce critère. Il faut noter que la croissance exceptionnelle du nombre d'utilisateurs de ces services est liée à l'augmentation du confort d'utilisation, ainsi qu'à la chute des coûts d'utilisation. De même, le succès des services mobiles de données sera lié à la mise à disposition de débits suffisants pour permettre un usage confortable des services offerts par les opérateurs.

Ainsi, le lancement de la TV sur mobile en haute définition sur la 3G a permis de multiplier l'usage de la TV sur mobiles par 2,6.

Les abonnés mobiles, qui, pour nombre d'entre eux, ne sont pas en mesure d'indiquer le débit dont ils disposent sur leur mobile, choisiront leurs moyens de communications en fonction des services offerts sur ces réseaux. L'environnement Internet, la recherche d'information, les échanges communautaires, l'accès aux divertissements de type multimédias -des contenus personnels à la VOD -, télévisuels, jeux, la continuité professionnelle font partie de leur environnement quotidien. Les consommateurs particuliers ou professionnels souhaiteront continuer en toute transparence à bénéficier de l'ensemble de ces services quel que soit le lieu où ils se situent ainsi que de tous les services spécifiques à la mobilité (géo localisation, guidage, publicités...). Les aspects technologiques, la complexité de mise en œuvre deviendront des éléments « masqués ».

Les systèmes d'information prennent de plus en plus d'importance dans les processus d'entreprise, l'accès à distance du courrier électronique, des calendriers, des carnets d'adresse, des rapports et des diverses applications est devenue une nécessité. Le débit croît de manière importante de par la croissance du nombre d'applications et de leur complexité ainsi que par l'accès en temps réel.

L'évolution des réseaux actuels permet d'atteindre des débits de l'ordre de 2 Mbits/s dans le sens descendant et 1 Mbits/s dans le sens montant. Cette évolution devrait se poursuivre pour atteindre des débits crêtes de 10 Mbps au-delà de 2010. Avec la 3G LTE des débits crêtes pouvant atteindre 100 Mbits/s sont annoncés vers 2015, probablement dans un premier temps sur une petite partie du territoire seulement et ce débit ne sera disponible qu'avec des porteuses à 20 MHz.



La continuité professionnelle nécessite un accès sans limite aux outils de travail. Le consommateur, pour ses besoins professionnels ou personnels, doit pouvoir utiliser les services de données par l'intermédiaire de forfaits correctement dimensionnés qui lui confère un sentiment de confort et d'abondance, de manière similaire aux offres du réseau fixe. Et en parallèle avec la montée des débits, l'illimité va se répandre progressivement dans les offres mobiles ; les restrictions d'usages mises en œuvre dans un premier temps (restriction en nombre de bénéficiaires, restriction à certaines plages horaires, restriction à certains usages, ...) seront levées progressivement. L'illimité répond à une attente clients, il permet d'avoir des offres plus claires et une facturation sans surprise. La généralisation des « forfaits illimités » soulève le problème de la disponibilité de la ressource spectrale et du dimensionnement des réseaux mobiles....

**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 ?**

En 2010, sur un total de 4 milliards de mobiles, environ 800 millions supporteront la 3G et permettront d'accéder au haut-débit mobile selon les estimations de l'UMTS Forum. L'étude réalisée par l'UMTS Forum (rapport 37), qui a servi pour la justification des besoins de spectre pour les systèmes IMT à l'UIT-R, indique que le trafic de données devrait être multiplié par un facteur de 23 entre 2012 et 2020. Le trafic journalier dans un pays de l'Europe de l'Ouest passerait ainsi de 250 à environ 5750 téraoctets.

Les derniers chiffres d'Orange montrent une croissance forte de la consommation de données sur les réseaux mobiles. A titre d'exemple, la croissance de 45 % d'un trimestre à l'autre (T1 2007 vs. T4 2006) des téléchargements de titres musicaux, et de 50% sur l'année 2006 du nombre de session de la télévision / vidéo, laissent à penser que sur la période 2008-2016, une hypothèse de croissance de l'AUPU Data 3G de 50% en moyenne par an semble réaliste. Le trafic généré par les PC Card et clés USB représente aujourd'hui la majorité du trafic sur le réseau 3G et cela devrait être encore vrai dans les prochaines années.

Les études montrent la continuation d'une faible croissance pour la totalité du parc de terminaux mobiles 2G et 3G sur la période 2008-2016. A l'intérieur de ce parc, le pourcentage des clients équipés de terminaux 3G/3G+ va croître très rapidement selon une courbe classique en « S ». L'intégration de tuner - notamment dans la bande des 900 MHz – dans les terminaux mobiles suivra une courbe parallèle. La période de très forte évolution de la courbe en « S » est de l'ordre de 4 à 5 ans.

**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 ?**

La généralisation du téléphone mobile 2G s'est réalisée sur notre territoire grâce à la concurrence et sur des bases économiques jusqu'à hauteur d'environ 98% de la population. La couverture des "zones peu denses", c'est-à-dire au-delà de 70% de la population, a été réalisée exclusivement dans la bande de fréquences des 900 MHz à cause de ses caractéristiques physiques de propagation. Le complément de couverture à 99% a été réalisé à l'aide du programme zones blanches. Les réclamations émanant de la population non couverte par le GSM, et notamment les professionnels, médecins, artisans etc. , les articles dans la presse, les questions de parlementaires témoignent des attentes de nos concitoyens et du caractère inéluctable de la mise en place d'un tel dispositif.

L'histoire va se répéter pour le haut débit. Mais les bandes de fréquences à 2,1 GHz attribuées initialement aux opérateurs de téléphonie mobile 3G (UMTS) ne permettent pour des raisons économiques qu'un taux nettement moins élevé de couverture de la population, comme nous le montrerons par la suite. Ce qui signifie, qu'en l'absence d'accès au dividende numérique, la quantité de spectre disponible

dans la bande GSM900 ne permettra pas à une grande partie de la population française d'accéder aux services très haut débit mobile 3G.

Les enjeux économiques pour l'accès s'avèrent considérables: une région sans accès à Internet très haut débit mobile ne verra pas ou peu de nouvelles implantations d'entreprises sur son territoire. Le très haut débit à l'horizon 2010-2015 apparaîtra aussi indispensable que le raccordement aux réseaux de fourniture d'électricité ou d'adduction d'eau pour exercer une activité économique.

La possibilité de décentraliser certaines activités en dehors des grands centres urbains, tout en continuant de travailler avec les mêmes outils de traitement de l'information constituera un avantage indéniable dans une société où le coût du foncier urbain risque de continuer à croître, et le coût de l'énergie à des fins de transport personnel devenir prohibitif. Quelques petits villages pourraient ainsi reconstruire une vie sociale, bénéficiant de la proximité retrouvée entre habitations et lieu de travail. Par ailleurs, cette « désurbanisation » devrait générer un mieux être au niveau des individus concernés. Le départ des grands centres urbains et le contact avec une nature plus proche et moins polluée, tout en bénéficiant par l'intermédiaire des réseaux haut débit à l'ensemble des biens culturels et des loisirs « informatiques » pourraient faciliter cette migration en dehors des grandes villes et favoriser un meilleur aménagement du territoire.

La création sur l'ensemble du territoire de réseaux mobiles très haut débit créera également des emplois concernant la mise en œuvre et la maintenance de ce réseau - moins concentré que les réseaux urbains -, la formation et le dépannage des utilisateurs.

La valeur d'un bien, d'une propriété, l'attractivité économique d'une région, prendra vraisemblablement en compte la disponibilité et la qualité des réseaux (filaire ou radio) disponibles en ce lieu.

De la même manière que la population ne peut se passer de l'eau courante, de l'électricité, les nouvelles générations, qui auront toujours baigné dans un environnement Internet, ne pourront aucunement s'en passer et s'attendent à le trouver en tout point du territoire.

### **Questions 5 à 11 :**

Dans le cadre des travaux engagés en début d'année 2007 par l'Autorité sur l'introduction de l'UMTS900, Orange a entrepris des études technico-économiques dont le but était de quantifier ses besoins en fréquences à moyen et long terme, en particulier dans les zones peu denses. Ces études ont été mises à jour et complétées durant l'été 2007 de façon à contribuer aux travaux de la Commission consultative des radiocommunications sur le dividende numérique, et leurs résultats permettent de répondre notamment aux questions soulevées par l'Autorité dans les points 1.1.4 à 1.6 de sa consultation publique. Orange expose ci-dessous les hypothèses prises pour ces études et les principaux résultats, en renvoyant en annexe les éléments détaillés relevant du secret des affaires.

## Q 5-11 / 1. Etat des lieux et hypothèses.

Orange s'est engagée auprès de l'Autorité à couvrir en propre 98% de la population métropolitaine en GSM en 2007, ce qui portera sa couverture à 99% en y ajoutant les sites relevant du programme national de couverture des zones blanches conclu en 2003 et 2004 entre le gouvernement, les représentants des collectivités territoriales, l'ARCEP et les trois opérateurs mobiles. Orange dispose aujourd'hui de 10 MHz duplex dans la bande GSM900 en dehors des zones très denses et de 12,5 MHz dans les zones très denses. L'hypothèse est faite dans l'étude que les ressources spectrales GSM900 d'Orange dans les zones peu denses restent limitées à 10 MHz à l'horizon 2016.

Par ailleurs, Orange s'est engagée à couvrir en UMTS 70% de la population métropolitaine à fin 2008 et s'est vue confirmer par l'Autorité - cf. communiqué de presse du 5 juillet 2007 - la possibilité d'introduire l'UMTS dans la bande GSM900 dès 2008 en dehors des zones très denses, ce qui constitue une condition économique indispensable pour déployer son réseau UMTS au-delà de 70% de la population<sup>2</sup>.

Déploiement réseau : taux de couverture et nombre de sites.

Pour les besoins de l'étude, et conformément aux orientations données par le groupe de travail de la CCR sur le dividende numérique, l'hypothèse a été faite d'une couverture en propre par Orange en UMTS de la population métropolitaine de 97% à terme, des solutions de type partage de réseau pouvant être envisagées pour aller au delà. Concernant le nombre de sites, le périmètre retenu a donc été celui des sites hors zones blanches GSM mais incluant les sites concourant à la couverture des axes de transport ferroviaires et routiers ; pour les zones peu denses en UMTS, deux scénarios ont été étudiés : une couverture dans les bandes basses en réutilisant les sites GSM900 existants et une couverture dans les bandes hautes en définissant donc un nouveau design de réseau (cf. point Q 5-11 / 6 ci-après). Dans le premier scénario, l'hypothèse est faite que le nombre de sites dans les zones peu denses est stabilisé à environ 7000 à compter de 2009.

Parcs :

Les hypothèses portent sur l'évolution du parc total Orange 2G+3G jusqu'en 2016, la proportion du parc de clients équipés en 3G/3G+, et parmi ceux-là, la proportion de clients équipés en terminaux compatibles UMTS900. Les études qui ont été faites début 2007 sur l'UMTS900 ont montré qu'un paramètre essentiel est la vitesse de pénétration des terminaux UMTS900 dans le parc d'abonnés Orange.

---

<sup>2</sup> Les obligations de déploiement UMTS d'Orange inscrites dans la licence de juillet 2001 portaient sur le service voix et sur des services data paquets bidirectionnels 144 kbits/s et 384 kbits/s. Grâce aux progrès technologiques et à l'évolution du marché mobile vers les hauts débits, les perspectives de déploiement concernent aujourd'hui des services offerts à des débits beaucoup plus élevés, de l'ordre de plusieurs Mbits/s : ces perspectives, développées dans ce document conduisent à la conclusion que des fréquences additionnelles seront nécessaires dans les bandes basses pour faire face à cette évolution des besoins.

Cette vitesse détermine les volumes de trafics qui pourront être transférés du GSM vers l'UMTS et donc libérer des ressources spectrales GSM pour dégager un canal de 5 MHz nécessaire à l'introduction de l'UMTS. Orange a retenu l'hypothèse d'une introduction progressive des terminaux UMTS900 à partir de 2008 selon une courbe classique dite "en S" tenant compte des cycles de renouvellement des terminaux dans le parc Orange et de l'évolution des prix de ces terminaux au fur et à mesure de leur généralisation.

Trafics :

- L'hypothèse concernant le trafic voix sur le réseau d'Orange est celle d'une poursuite pendant encore quelques années du taux de progression d'environ 15% par an constaté sur les réseaux mobiles ces dernières années puis d'une diminution progressive de ce taux. Cette progression d'environ 15% par an devrait se maintenir notamment du fait du développement des offres illimitées de la part des trois opérateurs mobiles et de leurs MVNOs, mais aussi d'une progression encore significative du parc de mobiles (croissance du parc d'abonnés et du multi-équipement).

- Concernant les données - messageries, accès à internet, téléchargements de vidéos et musique, jeux ... -, les hypothèses d'évolution peuvent être déterminées en tenant compte de l'expérience acquise par Orange et des enseignements tirés du succès des offres de services multimédia disponibles sur le réseau Edge et sur le réseau UMTS. La progression estimée du trafic de données se révèle être en moyenne conforme aux estimations du groupe de travail de la CCR, à savoir en moyenne environ 50% d'augmentation du trafic par utilisateur et par an. S'agissant des débits qui devront être offerts aux utilisateurs à l'horizon de l'étude, Orange s'associe aux perspectives retenues également par le groupe de travail de la CCR, qui conduisent à des débits de l'ordre de quelques Mbits/s vers 2012 et d'environ 10 Mbits/s vers 2016. Ces débits permettront en effet de bénéficier en mobilité d'un confort d'utilisation acceptable, en comparaison des débits qui seront offerts sur les réseaux fixes, fibre optique, réseaux câblés ou ADSL.

- Orange souligne que les hypothèses d'évolution retenues, que ce soit pour la voix ou les données, sont relativement conservatrices et que des scénarios avec des progressions plus fortes restent tout à fait possibles selon l'évolution du marché des communications mobiles.

Q 5-11 / 2 : le modèle de dimensionnement.

Pour réaliser cette étude, Orange a utilisé son modèle de dimensionnement interne qui est basé sur les principes suivants :

- Un dimensionnement à l'heure chargée fonction de la qualité de service cible (QoS). Les trafics mensuels sont projetés en trafic réseau à l'heure chargée selon les statistiques de trafic constatées. La garantie d'une QoS cible est prise en compte à travers une probabilité de blocage maximale sur la voix d'une part et sur la data 3G d'autre part, ou la réservation d'un débit garanti pour la data HSPA avec partage des ressources entre utilisateurs. Des modèles de type multierlang pour des

services circuit, ou de type "processing sharing" pour le HSDPA permettent alors d'évaluer la capacité radio nécessaire pour écouler le trafic à l'heure chargée.

- L'utilisation d'une distribution du trafic par cellule. La répartition du trafic sur les cellules n'est pas uniforme : une faible proportion des cellules écoule la plus grande part du trafic et conditionne le dimensionnement du réseau (courbe de type Pareto : 20% des sites ont un poids relatif en trafic de près de 50% et 40% des sites ont un poids de 70%). Une étude a montré que la distribution de trafic 3G par cellule pour le service voix et pour les autres services est très similaire à la distribution du trafic 2G, indépendamment de la zone géographique considérée. La distribution constatée sur le réseau 2G constitue donc une très bonne approximation de la future distribution 3G.

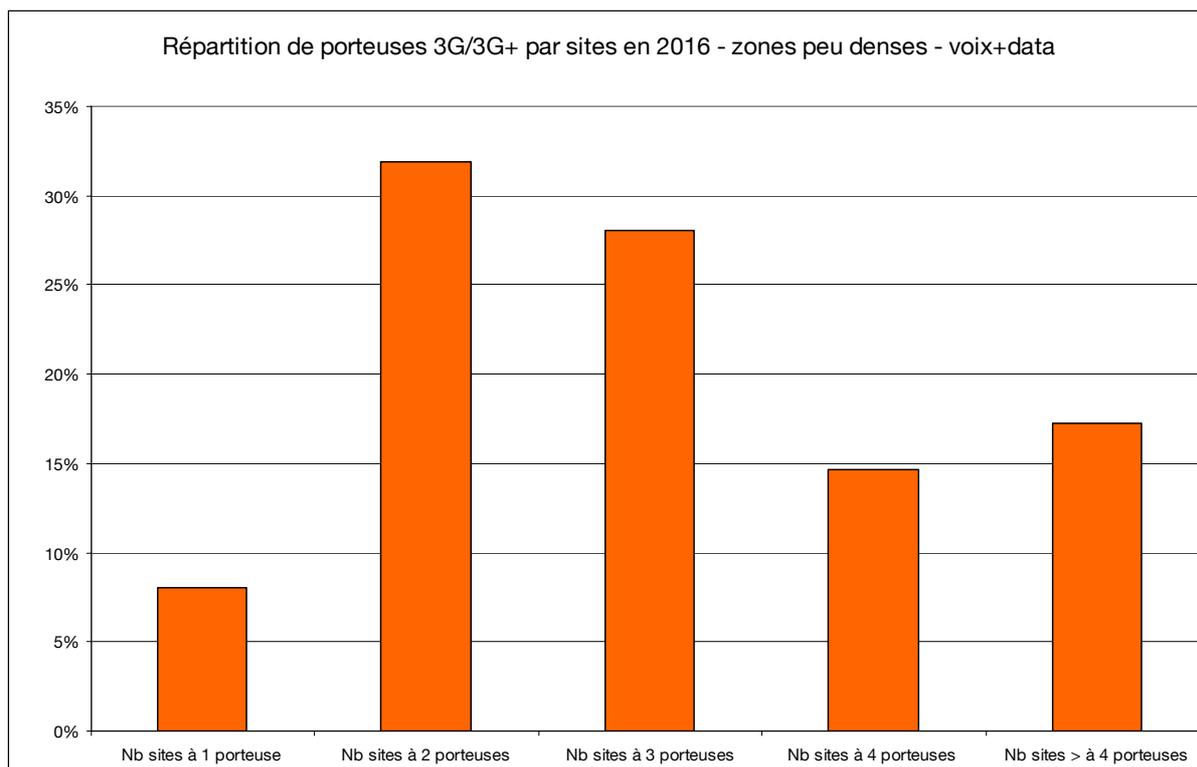
Q 5-11 / 3 : les résultats des études - les besoins capacitaires 2G dans les zones peu denses.

Depuis l'ouverture des discussions début 2006 sur l'introduction de l'UMTS dans la bande GSM900, Orange souligne la nécessité de conserver à long terme une quantité de spectre GSM suffisante pour assurer le trafic des clients qui n'auront pas migré sur la 3G - compte tenu de l'importance du parc, actuellement environ 24 millions de clients d'Orange et des opérateurs virtuels utilisant le réseau Orange, leur proportion restera significative même en 2016 - ainsi que le trafic des visiteurs étrangers en roaming dont une proportion importante ici aussi devra être accueillie en technologie GSM.

L'étude de besoins capacitaires qui a été menée a consisté à calculer le nombre moyen de time slots voix+signalisation et de time slots données par cellule. Elle conduit à la conclusion que **la décroissance du trafic GSM sera lente et que 2 fois 5 MHz seront nécessaires à l'échéance de l'étude et au-delà pour écouler ce trafic, compte-tenu du taux agressif de réutilisation des fréquences.**

Q 5-11 / 4 : les résultats des études - les besoins capacitaires 3G dans les zones peu denses.

Dans les zones peu denses qui représentent pour cette étude la partie de la population comprise entre 70% et 97%, soit 27% de la population, la répartition des porteuses 3G/3G+ par sites pour écouler les trafics voix et données à l'horizon 2016 est la suivante :

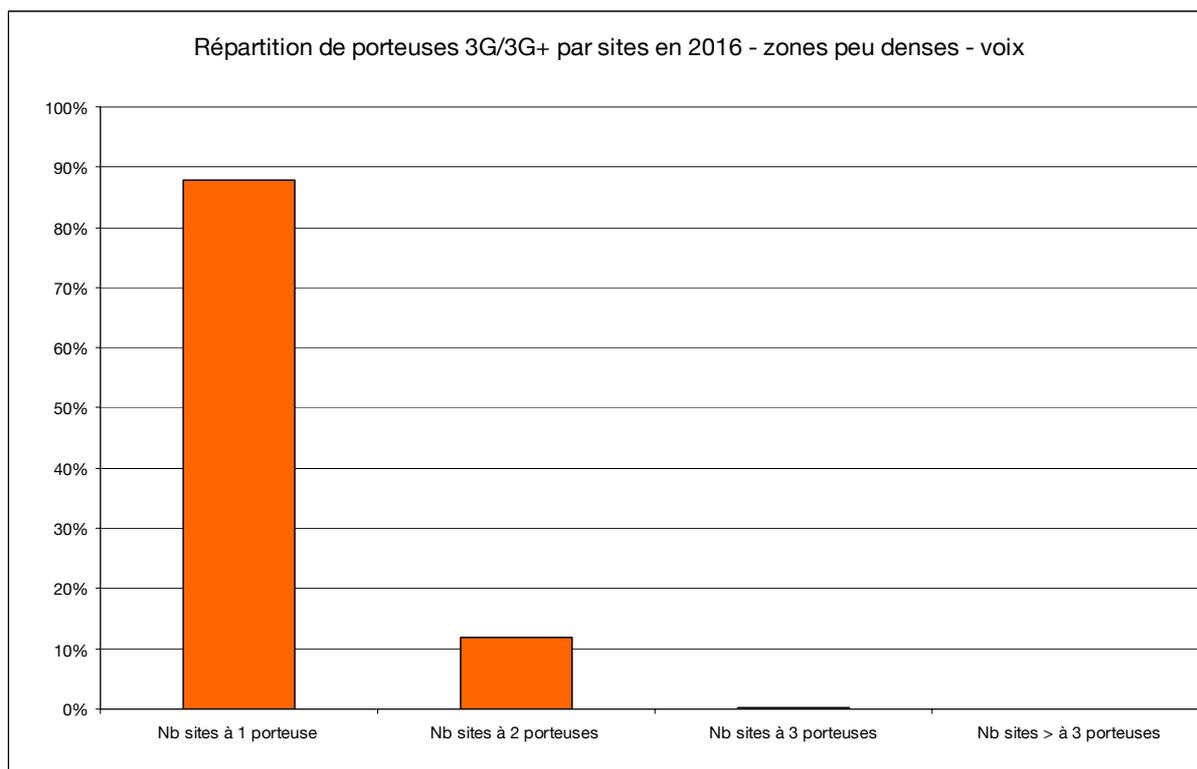


Il s'avère donc que au moins deux porteuses seront nécessaires pour plus de 90% des sites en zone rurale - c'est-à-dire que la porteuse UMTS de 5 MHz dans la bande GSM900 ne serait suffisante que pour moins de 10% des sites - et que au moins 4 porteuses seront nécessaires pour plus du tiers des sites : cela conduit, en tenant compte de la porteuse disponible dans la bande GSM900, à un besoin d'au moins 3 porteuses de 5 MHz, soit 2 fois 15 MHz duplex, dans la bande du dividende numérique.

Comme l'objectif est d'offrir un débit utilisateur d'au moins 10 Mbits/s à l'horizon 2016, il sera nécessaire d'aller au-delà de la technologie 3G HSPA qui devrait être limitée à des débits utilisateur moyen de l'ordre de 1 à 2 Mbits/s par porteuse de 5 MHz. Il est donc nécessaire de considérer dans l'étude la technologie 3G LTE qui selon toute vraisemblance aura été disponible à cette échéance pour un déploiement dans le réseau et pour une intégration dans les terminaux : cette technologie devant permettre d'offrir un débit utilisateur moyen de 8 à 10 Mbits/s avec une porteuse de 10 MHz, **la conclusion d'Orange est que 2 fois 20 MHz, soit 2 canaux 3G LTE de 10 MHz ou un canal 3G LTE de 20 MHz permettraient à la fois d'écouler aisément le trafic prévu à l'échéance 2016 et d'offrir un débit utilisateur conforme aux objectifs retenus.**

Q 5-11 / 5 : les résultats des études - les besoins capacitaires 3G voix dans les zones peu denses.

En prenant l'hypothèse que seul le trafic voix serait à écouler, la répartition des porteuses 3G/3G+ par sites serait la suivante à l'horizon 2016 :



Cela montre que **si Orange ne disposait à cet horizon que de la porteuse de 5 MHz de la bande GSM900, cette porteuse ne serait même pas suffisante pour écouler la totalité du trafic voix puisque environ 12% des sites nécessiteraient 2 porteuses**. Ce résultat démontre que la mise à disposition de ressources supplémentaires dans la bande du dividende numérique s'avèrera indispensable pour faire face à l'évolution des trafics voix et données et offrir des services multimédia mobiles très haut débit dans les zones peu denses similaires à ceux disponibles dans les zones urbanisées.

Orange rappelle qu'elle assure d'ores et déjà en 2007 une couverture de 98% de la population en technologie Edge, c'est-à-dire entre autres dans les zones peu denses, permettant à ses clients de bénéficier de débits utilisateur de l'ordre de 150-200 kbits/s et ainsi d'éviter un écart de performance trop important entre les débits offerts dans les zones urbanisées avec la technologie 3G/3G+ et les zones peu denses.

Q 5-11 / 6 : les résultats des études - le surcoût d'un déploiement en 2 GHz dans les zones peu denses.

Orange a comparé les investissements nécessaires dans les deux scénarios suivants :

Scénario 1 : Orange déploie dans la bande des 900 MHz (au sens large, c'est à dire à la fois la bande GSM900 et la bande des 800 MHz du dividende numérique) son

réseau 3G pour la partie comprise entre 70% et 97% de la population. Cela permet de réutiliser le design du réseau GSM actuel.

Scénario 2 : Orange continue de déployer son réseau 3G dans la bande des 2 GHz au-delà des 70% de couverture qui devraient être atteints fin 2008 et jusqu'à 97%.

Les résultats sont les suivants :

- Le nombre de sites nécessaires pour une couverture équivalente est d'environ 2,3 fois plus grand dans le scénario 2 que dans le scénario 1, c'est à dire environ 16 000 sites contre 7 000.

- Le coût moyen d'un site 2 GHz est largement supérieur au coût moyen d'un site 900 MHz car :

  - > le pourcentage de sites neufs est de l'ordre de 70% pour le design à 2 GHz contre 10% pour le design à 900 MHz. En effet environ 30% des sites GSM existants ne peuvent pas être réutilisés pour le design à 2 GHz.

  - > Le réaménagement de sites GSM900 en 2 GHz (ajout d'une bande de fréquences) est plus coûteux que le réaménagement de sites GSM900 en UMTS900. En effet l'ajout d'une bande de fréquence entraîne des coûts supplémentaires sur les équipements de type antennes, feeders ... qui sont directement liés à la gamme de fréquences. Il est à noter que même dans le scénario 1, l'ajout d'une bande de fréquences sera nécessaire sur environ 20% des sites 900 MHz : lorsqu'il ne sera pas possible pour des raisons de capacité d'écouler sur la même bande de fréquences des 900 MHz les trafics GSM et UMTS, il sera nécessaire d'utiliser la bande GSM1800 en GSM ou 2 GHz en UMTS pour écouler le trafic autre que l'UMTS900.

- **Le scénario 2 présente des coûts d'investissement 4 fois supérieurs, auxquels il conviendrait en outre d'ajouter les surcoûts relatifs aux coûts d'exploitation.**

En complément des éléments ci-dessus, le groupe France télécom - Orange souligne que, d'une manière générale, la recherche et la mise en œuvre de pylônes pour les émetteurs impactent très fortement et de plus en plus le déploiement des réseaux mobiles. Les contraintes réglementaires, y compris celles résultant du code de l'urbanisme, l'énergie considérable à dépenser auprès des élus ou des associations pour l'implantation d'un nouvel émetteur, le raccordement ou l'alimentation de ce site ainsi que sa sécurisation coûtent très cher, et rendent quasiment impossible la création de nouveaux sites sur le plan économique, dans des régions très faiblement urbanisées. Ainsi le délai moyen de réalisation d'un site entre son identification et sa mise en service atteint aujourd'hui 24 mois et ne fait que s'allonger..

Q 5-11 / 8 : les résultats des études - scénario de déploiement simultané 2 GHz + 900 MHz en zones peu denses.

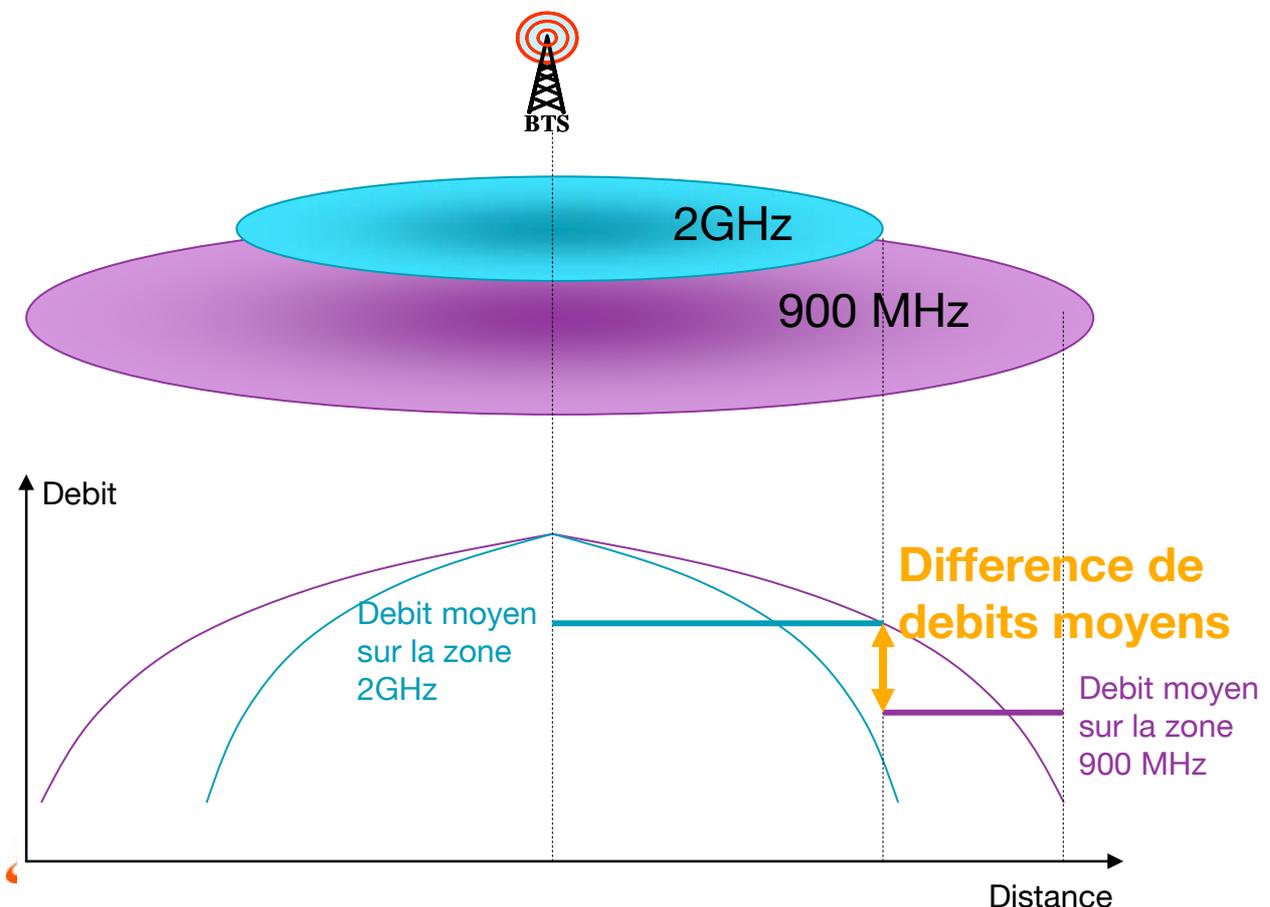
Orange a étudié le scénario consistant à fournir davantage de capacité dans le centre des cellules en déployant des porteuses 2 GHz en plus de porteuses UMTS900. L'objectif était de voir si ce scénario qui évite de construire des sites supplémentaires et économise les porteuses UMTS900 permet de résoudre le problème capacitaire dans les zones peu denses.

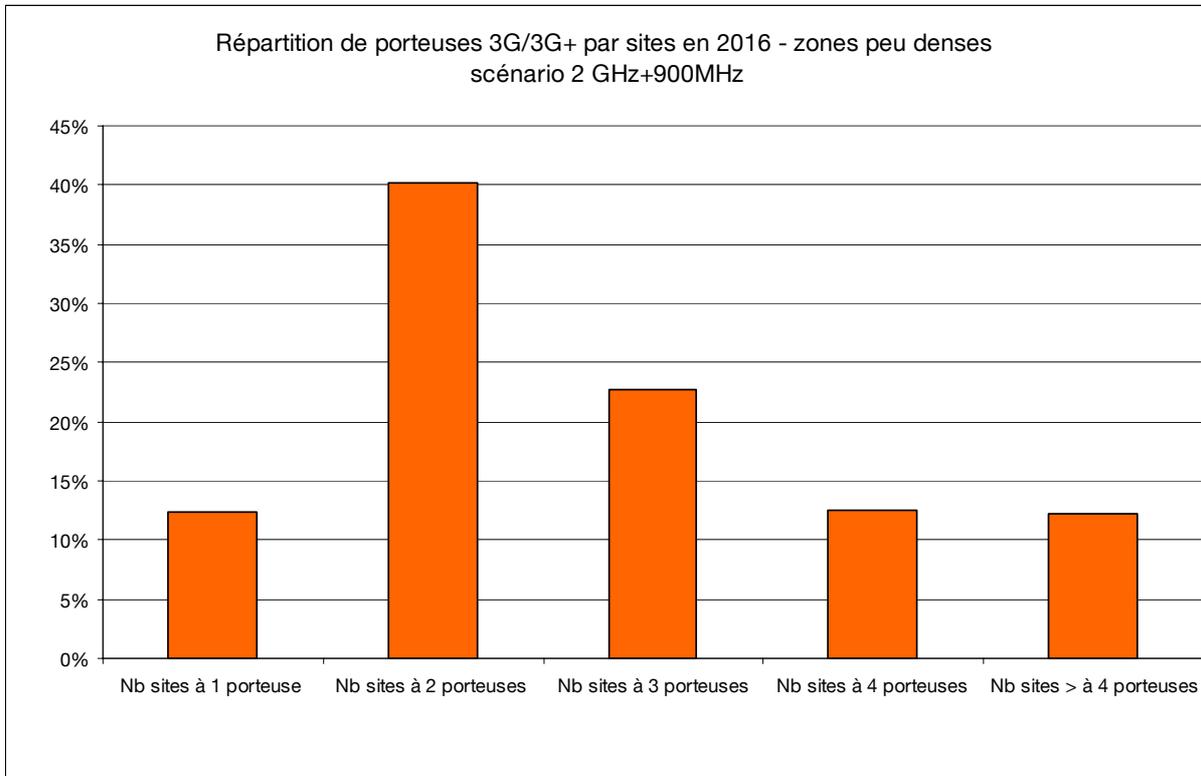
Le résultat n'est pas satisfaisant pour deux raisons :

- La portée du signal à 900 MHz est supérieure de 60% à celle du signal à 2 GHz et donc les porteuses à 2 GHz ne couvrent que 40% de la surface de la cellule.

- Le volume de données qui peut être écoulé dans les zones éloignées, non couvertes par le signal 2 GHz, est inférieur de 30% par rapport à la situation sans porteuses 2 GHz. En effet (cf. schéma de principe ci-dessous), la porteuse 900 ne sert que les utilisateurs éloignés du centre de la cellule et en HSDPA le débit de l'utilisateur est fonction de sa distance du centre de la cellule, ou, dit autrement, pour garantir le même débit utilisateur, le nombre d'utilisateurs que peut servir une cellule en simultanée diminue si les utilisateurs s'éloignent du centre de la cellule.

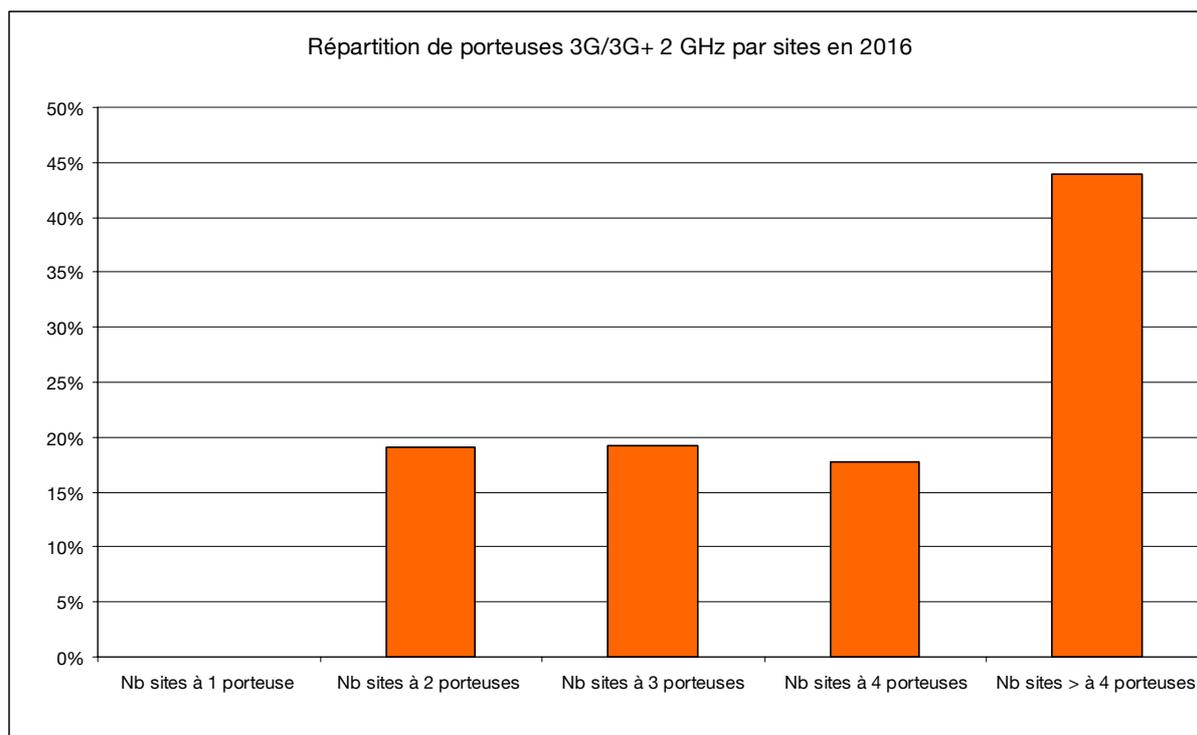
En conclusion, la répartition des porteuses 3G/3G+ par sites dans la bande des 900 MHz ne varie pas de façon significative si des porteuses à 2 GHz sont déployées dans les centres des cellules (cf. graphique ci-dessous). Cette conclusion reste la même que l'on considère une répartition uniforme du trafic dans les cellules ou que l'on prenne l'hypothèse d'une concentration un peu plus grande du trafic au centre de la cellule (en pratique il est constaté une répartition de plus en plus uniforme du trafic dans les cellules du fait de la dispersion de l'habitat).





Q 5-11 / 7 : les résultats des études - les besoins capacitaires 3G dans les bandes des 2 GHz.

A partir des mêmes estimations de parcs et trafics que pour les points précédents, Orange a calculé le nombre de porteuses qui seront nécessaires à l'horizon 2016 dans les bandes des 2 GHz. Le résultat est le suivant :



Cela démontre que des ressources supplémentaires en fréquences seront nécessaires, et ce probablement dès 2010, par rapport aux 3 porteuses de 5 MHz attribuées à Orange dans la bande des 2,1 GHz pour répondre à la saturation de la capacité des réseaux 3G dans les zones de forte consommation (ie principalement les centres villes). Ces ressources supplémentaires pourraient provenir de la bande des 1800 MHz (par une opération de refarming de la bande GSM1800), 2,1 GHz (si, en l'absence d'autorisation, les ressources prévues pour le 4<sup>ème</sup> opérateur devenaient disponibles) ou de la bande d'extension UMTS 2.5-2.7 GHz désignée à cet effet par la CMR-00 et la CEPT. Le calendrier des besoins dans cette bande d'extension dépendra aussi du calendrier de faisabilité du refarming de la bande GSM1800. Comme cela a été précisé au point 4, il conviendra de quantifier les besoins en spectre dans ces bandes en tenant compte de la nouvelle technologie 3G LTE et de la largeur de canalisation qui permettra d'offrir les débits utilisateur requis. En référence au point 6 ci-dessus, des ressources supplémentaires dans ces bandes de fréquences devraient permettre de répondre aux besoins dans les zones denses mais ces bandes ne pourront pas être utilisées pour des raisons à la fois économiques et environnementales pour couvrir les zones peu denses.

**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 ?**

En complément des éléments ci-dessus, Orange souligne que la recherche et la mise en œuvre de pylônes pour les émetteurs impactent très fortement le

déploiement des réseaux mobiles. Les contraintes réglementaires, y compris celles résultant du code de l'urbanisme, l'énergie considérable à dépenser auprès des élus ou des associations pour l'implantation d'un nouvel émetteur, le raccordement ou l'alimentation de ce site ainsi que sa sécurisation coûtent très cher, et rendent quasiment impossible la création de nouveaux sites sur le plan économique, dans des régions très faiblement urbanisées.

Par conséquent, en tenant compte également des aspects économiques développés auparavant, la seule solution réside dans la réutilisation des sites d'émission existants. Les réseaux GSM couvriront 99% de la population fin 2007. La réutilisation de ce maillage d'émetteurs repose physiquement sur la désignation d'une gamme de fréquences proches de celle du GSM. Ainsi, cela permet de réutiliser des sites existants, ainsi qu'une partie de l'ingénierie radio déjà installée (les aériens ou antennes, guides d'onde par exemple), évitant la création de nouveaux sites, susceptibles de générer des problèmes environnementaux.

Sous ces conditions d'accès à une bande proche de celle du GSM actuel, en quelque sorte une extension de la bande des 900 MHz, la constitution d'un réseau très haut débit mobile semble réaliste à l'horizon évoqué. Sa couverture atteindrait celle du GSM actuel. La pénétration à l'intérieur des bâtiments permise par la disponibilité de fréquences UHF additionnelles devrait être similaire à ce qui est connu aujourd'hui. Un meilleur taux de pénétration est toujours réalisable, il se mesure également en coût économique et en incidence sur les différents bilans radioélectriques, le nombre de sites supplémentaires, le besoin en fréquences.

**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.**

Différentes définitions du débit peuvent être formulées. Pendant très longtemps, seul le débit descendant possédait de l'importance, l'utilisateur se contentant d'effectuer des requêtes faibles consommatrices de débit, mais le Web2.0 ainsi que d'autres utilisations actuelles utilisent de plus en plus intensément les débits montants.

Orange teste en grandeur nature à partir du 1<sup>er</sup> octobre 2007 sur la ville de Lyon le HSUPA qui offre un débit maximum montant de 1,4 Mbits/s, soit 4 fois celui du HSDPA. L'ouverture du service s'effectuera dès la fin de l'année dans quelques grandes métropoles.

Les services décrits précédemment nécessitent une bande passante d'environ 2 Mbits/s pour un réseau très haut débit mobile. L'ensemble des services disponibles aujourd'hui en ADSL, y compris la télévision en SD semblent pouvoir être véhiculés avec un débit d'au moins 2 Mbits/s. Pour la télévision en mode HD, actuellement le plus gros consommateur de bande passante, les gains en compression permis par le Mpeg-4 et ses évolutions devraient permettre d'atteindre quelques Mbits/s à l'horizon 2015. A titre d'exemple, le CSA a autorisé en 2006 des débits de 12 Mbits

(il fallait 18 à 20 Mbits deux années auparavant en Mpeg-2, voire plus), puis 8 Mbits en 2007, alors que la norme n'a pas encore atteint sa maturité.

Un réseau haut-débit à l'horizon 2015 devra fournir un débit de 2 à 10 Mbits/s pour l'ensemble de la population, le 2 Mbits/s constituant le minimum à cet horizon pour la qualification de haut-débit.

**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 ?**

Se référer au point ci-dessus "Q 5-11"

Le passage de la bande 900 MHz de la 2G à la 3G va fournir un peu d'oxygène, car la 3G utilise de manière plus efficace le spectre radioélectrique. Cependant, la transition sera difficile à gérer par les opérateurs compte tenu que l'UMTS utilise un canal de 5 MHz, amputant d'autant la ressource disponible pour le GSM. La charge respective des réseaux GSM et UMTS ainsi que l'équipement des consommateurs en terminaux supportant les deux technologies seront des paramètres essentiels. A la fin de cette transition, cette capacité supplémentaire sera très certainement et très rapidement consommée d'une part par la croissance du trafic voix, stimulée par la baisse du coût des communications, par le transfert du fixe vers le mobile et d'autre part par la croissance forte attendue du trafic données.

L'étude ci-dessus conclut à la nécessité de disposer de 2 fois 20 MHz dans la bande du dividende numérique pour Orange.

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

En référence au point "Q 5-11 / 8" ci-dessus, les études faites par Orange montrent que des ressources supplémentaires en fréquences pourraient être nécessaires - probablement à partir de 2010 - pour répondre à la saturation de la capacité des réseaux 3G dans les zones de forte consommation (i.e. principalement les centres villes). L'ouverture de la bande d'extension UMTS 2.5-2.7 GHz désignée à cet effet par la CMR-00 et la CEPT devrait permettre de répondre à ces besoins, dans les zones denses mais cette bande ne pourra pas être utilisée pour des raisons à la fois économiques et environnementales pour couvrir les zones peu denses.

Les premières attributions de fréquences concernant la bande 2.5-2.7 GHz sont prévues au Royaume Uni pour le début 2008. Des consultations publiques concernant la mise à disposition de cette bande ont également été lancées dans différents pays (Norvège, Suède, Danemark...).

En accord avec la quasi-totalité des opérateurs européens, Orange-FT considère que cette bande doit être utilisée sur la base des Décisions prises par la CEPT et de la canalisation décrite dans la Décision ECC DEC(05) 05.

Les évolutions ultérieures des communications mobiles large-bande devraient être rendues possibles par les modifications réglementaires envisagées dans le cadre de la CMR 07. Dans ce cadre, la disponibilité de la bande 3.4-4.2 GHz offrirait une plage de fréquences permettant le développement de services évolués nécessitant des canalisations plus importantes (largeurs de bandes supérieures à 20 MHz).

Plusieurs instances ou organismes internationaux ont affirmé que les fréquences inférieures à 5 GHz présentent un intérêt pour les services mobiles. La migration des services existants autres que mobiles hors de ces bandes de fréquences doit être considérée chaque fois qu'une opportunité se présente.

**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 ?**

Ces fréquences permettront d'acheminer des communications à très haut débit dans les zones saturées. En effet, la fréquence relativement élevée limite la propagation radioélectrique et l'extension de la couverture, autorise une réutilisation des fréquences et la multiplication du nombre de cellules sur une zone donnée.

Ainsi qu'indiqué plus haut, une saturation des ressources actuellement disponibles pourrait intervenir après 2010 dans les zones de Paris, Lyon, Lille, Strasbourg ou dans la région PACA.

Le calendrier dépendra également de la faisabilité du refarming dans la bande GSM 1800 Mhz en UMTS (disponibilité des équipements, rythme de basculement du trafic vers la 3G).

**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.***

Se référer au point Q 5-11.

Les bandes dans les 2 GHz possèdent des caractéristiques similaires en termes de propagation radioélectrique et s'avèrent difficiles à mettre en œuvre pour des raisons économiques sur environ 30 % du territoire comme démontré ci-dessus.

La bande des 900 MHz et la bande du dividende numérique permettent de couvrir pour un coût économiquement acceptable un taux de la population beaucoup plus élevé. Le qualificatif de fréquences « en or » est parfaitement justifié. A cela s'ajoute l'existence de réseaux dans cette gamme de fréquences permettant la réutilisation de sites déjà en fonctionnement et ce sans ajouter de contraintes environnementales. Une couverture de l'ordre de 99% paraît ainsi réalisable si des fréquences du dividende numérique sont effectivement rendues disponibles à cet effet. La démonstration ci-dessus a d'ores et déjà indiqué que les fréquences actuelles à 900 MHz ne suffisaient pas.

Sans les fréquences additionnelles de la bande UHF, les coûts de déploiement d'un réseau très haut mobile au-delà de 70% de la population ou de 30% du territoire sont rédhibitoires : couvrir les 30% restant de la population représenterait un doublement des coûts initiaux de déploiement pour la couverture des 70% de la population vivant dans les zones urbaines. Cette charge économique paraît donc disproportionnée par rapport aux recettes attendues. En conséquence, il est d'ores et déjà possible de conclure que 30% de la population habitant dans les zones les moins urbanisées ne pourront accéder aux services innovants du très haut débit mobile.

Avec les fréquences libérées par le passage de la radiodiffusion analogique à la radiodiffusion numérique, l'extension de la couverture du très haut mobile 3G sera possible pour atteindre rapidement la même couverture que la couverture 2G complétant idéalement les fréquences élevées qui seront largement utilisées dans les zones urbaines afin de fournir un service très haut débit à tous les utilisateurs.

**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**

La bande actuelle des 900 MHz, en passant de la technologie 2G à la 3G devrait permettre à densité de sites constante, d'assurer l'évolution prévue du trafic voix, grâce à la meilleure efficacité spectrale de la 3G. Le déploiement du réseau 3G sur une porteuse située dans la bande GSM devrait démarrer en 2008-2009. A quantité constante de spectre, la migration de la moitié des utilisateurs GSM fournira deux fois plus de capacité pour la voix.

Compte tenu du fait que la fermeture du GSM n'est pas envisageable dans la période objet de la consultation, un seul canal à 5 MHz sera disponible pour la 3G.

Par contre, la couverture très haut débit mobile de la plus grande partie du territoire nécessitera la disponibilité de nouvelles ressources en fréquences. L'utilisation d'une partie du dividende numérique située à proximité de la bande 900 MHz permettrait la réutilisation de sites existants et constituerait une solution

économique acceptable en terme de déploiement de réseaux pour la couverture de régions faiblement peuplées.

Les études précédentes ont montré la nécessité d'accéder à 2 fois 20 MHz pour Orange.

Les travaux au niveau européen (TG4) ont montré qu'une sous-bande pourrait être harmonisée dans l'Union Européenne pour cet usage. Suite à ces conclusions, une étude réalisée par l'UMTS Forum indique qu'une replanification des fréquences de la radiodiffusion entre 470 et 750 MHz permettrait de libérer 112 MHz au niveau européen.

La France n'a pas encore déterminé la quantité exacte de spectre qui sera rendue disponible pour le dividende numérique. Tous les pays qui ont commencé à le déterminer convergent vers une quantité de l'ordre d'une centaine de MHz en ligne par conséquent avec les chiffres évoqués plus haut.

La désignation et la disponibilité de ces fréquences sont souhaitées dès que possible afin de permettre le développement industriel des équipements et des réseaux.

**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 ?**

Quand on se réfère aux évolutions constatées dans le cadre de l'accès Internet, on est frappé par la rapidité avec laquelle les solutions DSL se sont imposées, entraînant une explosion des services en ligne associée à l'augmentation des débits disponibles, des quantités de données transférées, des durées de connexion. On constate donc l'existence d'une vive attente des consommateurs en termes de services multimédia pour peu que les technologies adaptées soient mises à leur disposition dans des conditions économiques acceptables. L'évolution de l'usage des communications mobiles devrait s'effectuer dans le prolongement de l'évolution de l'accès fixe déjà observé et offrir à l'utilisateur un environnement de communication indépendant du moment et de l'endroit.

A titre d'exemple, la transmission d'un fichier d'une taille de 3 Mo, qui correspond à une photo numérique par exemple, par l'intermédiaire d'un réseau 3G à 128 kbits/s prend 3 mn 12s alors que sur un réseau 3G+ (max utile à 2,7 Mbits/s) 9s seulement sont nécessaires. Cet exemple illustre parfaitement que la bataille pour un débit plus élevé va se poursuivre. L'utilisateur des réseaux perçoit les attentes comme des contraintes inacceptables et souhaite un confort d'utilisation. Le problème est renforcé par ses équipements de restitution qui réclament un débit toujours plus élevé. L'écran de restitution gagne en définition, ceci induit un accroissement de la quantité de données transmises. Une compensation provient des gains de compression du signal, où grâce à la puissance de processeurs et des mémoires associées, le traitement du signal toujours plus complexe permet de mieux compresser les données.

Les services et les usages ont été décrits ci-dessus.

**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 ?**

Au niveau filaire, la couverture ADSL du territoire atteint plus de 98% de la population et devrait seulement progresser de façon marginale. Des progrès sont cependant toujours observés en terme de débit disponible au niveau de l'utilisateur. La fibre optique est en train de prendre la relève, offrant des débits encore supérieurs, mais les limitations économiques dues aux coûts de déploiement font qu'un tel réseau ne desservira pas la totalité du territoire.

La boucle locale radio, particulièrement dans la cadre du déploiement des réseaux WiMAX peut offrir une solution à la couverture des zones blanches.

Un réseau mobile très haut débit à couverture étendue pourra participer à cette fourniture d'accès très haut débit sur l'ensemble du territoire, compte tenu particulièrement de l'évolution prévue des débits possibles.

En 2015, les clients isolés géographiquement et qui bénéficient de l'ADSL mais à un débit ne leur offrant pas le confort souhaité dans l'accès à leurs services se tourneront naturellement vers les réseaux très haut débit radio aptes à leur fournir des débits plus élevés, c'est-à-dire un meilleur confort d'accès.

**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 ?**

Le Règlement des Radiocommunications indique qu'un réseau d'accès fixe est constitué d'émetteurs et de récepteurs fixes et localisés de façon précise, alors que dans le cas d'un réseau de communication mobile, le récepteur peut se déplacer, y compris vers la zone de couverture d'un autre émetteur.

Du fait des possibilités de nomadisme des récepteurs « fixes », la distinction réglementaire entre réseaux d'accès fixes et mobiles apparaît de moins en moins pertinente pour ce qui concerne l'utilisation des fréquences. Les aménagements réglementaires décidés au niveau européen dans la bande 3.4-3.8 GHz illustrent bien ces évolutions.

Toutefois, dans le cadre de l'accès à de nouvelles fréquences, il paraît indispensable de veiller à ce que les nouvelles autorisations établissent des conditions de concurrence loyales avec les opérateurs existants et appliquent les mêmes contraintes aux différents acteurs en terme de redevances, de contraintes de déploiement, d'obligations de couverture...etc.

En tout état de cause, le groupe France Télécom - Orange considère qu'il sera très difficile d'assurer la fourniture de débits à l'accès sans fil équivalents à ceux des technologies filaires, en particulier pour des réseaux offrant des couvertures étendues

**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 différenciez 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.**

La réponse à cette question a été abordée en partie dans la question n°11.

En 2006, l'ARCEP a attribué des licences régionales dans la bande 3,4-3,6 GHz destinées au déploiement de réseaux d'accès très haut débit sans fil dans le cadre d'un service fixe étendu au nomadisme. Les déploiements annoncés de ces réseaux s'appuient sur les développements de la technologie WiMAX qui présente des perspectives de coût de déploiement intéressantes en raison de l'harmonisation mondiale des équipements opérant dans cette bande. Il faut noter l'importance particulière accordée à la couverture du territoire dans les critères de sélection des candidats et l'attribution de licences à 6 conseils régionaux. Il est cependant trop tôt pour tirer des conclusions concernant le déploiement de ces réseaux et le succès des services offerts.

Par ailleurs, des licences régionales ont été attribuées en 2000 dans la bande 26 GHz. Les déploiements dans cette bande sont restés très limités et concernent principalement les zones à forte densité d'utilisateurs (centre ville..). L'utilisation de cette bande souffre de conditions de propagation défavorables limitant la zone de couverture des stations émettrices, ainsi que de l'absence de solution technologique normalisée. Le groupe France Télécom - Orange considère que la bande 26 GHz devrait être réservée pour les liaisons point à point à très hauts débits (FH 1,2 Gbps attendus en 2008).

En parallèle, des actions sont menées pour permettre l'utilisation de la bande 2,5-2,7 GHz par la technologie WiMAX. Le groupe France Télécom - Orange considère que l'utilisation de cette bande de fréquence doit se faire en conformité avec les plans de canalisation et les conditions de mise en œuvre établis par la CEPT dans le cadre de la Décision ECC(05)05 et donner la priorité à l'extension de ressources aux réseaux UMTS ainsi que décidé par la Conférence Mondiale des Radiocommunications (CMR) 2000. Ainsi, l'utilisation de cette bande par la technologie WiMAX, qui utilise un duplexage temporel, ne pourrait être envisagée que dans l'intervalle de fréquences séparant voies montantes et descendantes de l'UMTS.

Compte tenu des incertitudes pesant sur le déploiement de ces nouvelles technologies et de l'absence de démonstration effective de leur adéquation, le

groupe France Télécom - Orange considère que la définition des ressources pour l'accès très haut débit sans fil dans les fréquences UHF doit se faire sur la base des besoins liés à la couverture du territoire par les réseaux UMTS.

A moyen et long terme, afin d'améliorer la couverture du territoire, le groupe France Télécom - Orange envisage le déploiement des réseaux d'accès très haut débit sans fil en complément des réseaux filaires cuivre et optique (FTTH) dans un environnement péri-urbain ou rural, et/ou dans le cadre de solutions de convergence fixe-mobile. Les technologies mises en œuvre pourraient inclure la 3G et ses évolutions dans les bandes 900 MHz et UHF, le WiMAX /802.16e dans les bandes déjà citées, ou le WiFi en complément (liaison terminal – point d'accès).

La disponibilité de fréquences dans la bande UHF créerait les conditions économiques permettant une couverture des zones faiblement peuplées. Une quantité de fréquences de 2 x 20 MHz pour Orange autoriserait l'utilisation de canaux suffisamment larges (10-20 MHz) pour acheminer des débits de 2 à 10 Mbps par utilisateur, pouvant évoluer en débit crête jusqu'à 100 Mbits/s lors de la mise en œuvre de la technologie LTE.

**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 ?**

Sur la base des développements observés autour de la technologie WiFi, l'intérêt pour la desserte de l'intérieur des bâtiments apparaît à l'évidence.

Au-delà des débits permis par les différentes versions de la norme IEEE 802.11, l'utilisation de nouvelles bandes de fréquences devra être définie.

Des actions de normalisation et d'harmonisation des fréquences sont menées actuellement au niveau international pour définir les bandes de fréquences permettant d'abriter de telles applications très haut débit.

**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 ?**

L'accès aux bandes basses des services de communications électroniques doit prendre en compte des aspects tels que la mobilité, la couverture géographique étendue, la pénétration des bâtiments ainsi que la compatibilité entre technologies convergentes.

En effet, le support hertzien est le seul qui permette de fournir des services de communication électronique mobiles, alors que les différentes possibilités d'accès fixe se multiplient (Câble, DSL, PLT, Internet...). L'accès des applications mobiles

aux ressources hertziennes doit ainsi être particulièrement privilégié dans cette gamme de fréquences.

D'autre part, ainsi qu'indiqué plus haut, l'accès aux bandes basses conditionne un déploiement étendu du réseau dans des conditions économiques acceptables. Par ailleurs, les fréquences basses favorisent une bonne pénétration des bâtiments autorisant une meilleure couverture indoor.

Enfin, une relative proximité des bandes des bandes de fréquences utilisées favorise la convergence des services et facilite la conception de terminaux performants et consommant peu d'énergie (intégration électronique, gain d'antennes...) et la réutilisation de sites existants.

**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 ?**

La disponibilité du dividende numérique sera effective à l'arrêt de la diffusion analogique de la télévision hertzienne terrestre. La Commission Européenne a fixé la date limite au 31 décembre 2011.

La France par l'intermédiaire de la Loi sur la télévision du futur a fixé l'échéance au 30 novembre 2011 et précise que l'opération d'extinction débutera à partir du printemps 2008.

Différents États Membres de l'Union envisagent un basculement vers le numérique bien plus tôt et prévoient des attributions de fréquences pour les nouveaux services à terme rapproché.

En fait, la possible utilisation du dividende dépendra non seulement de la politique d'extinction des émetteurs analogiques, mais également de la migration des émetteurs numériques actuels ou à venir (TNT et TMP) vers le plan définitif établi par la Conférence Régional de Genève de 2006, plan qui ne peut être mis en œuvre avant l'arrêt de l'analogique.

L'affectataire en charge de la gestion de la bande pourrait, si le dividende est désigné rapidement, le prendre immédiatement en compte, de manière à ne pas imposer inutilement des réaménagements de fréquences aux chaînes de télévision (TNT SD, TNT HD et TMP) à un stade ultérieur et ne pas perturber les téléspectateurs concernés, en allant directement sur la structure cible du plan de fréquences, c'est-à-dire le plan intégrant le dividende numérique. Une désignation tardive de l'utilisation du dividende imposera des réaménagements de fréquences pour respecter le plan de Genève 2006 et des réaménagements supplémentaires pour dégager le dividende et respecter un plan de Genève modifié. L'intérêt général est la limitation des réaménagements.

D'autre part, une volonté nationale de réutilisation rapide du dividende pourrait se concrétiser par une extinction de l'analogique par plaque, suivi immédiatement de la mise en place du plan définitif de Genève. Ainsi, dans certaines parties du territoire,

un réseau pourrait se développer dans les fréquences du dividende numérique avant la date limite mentionnée dans la loi.

Par ailleurs, le succès d'une initiative accordant une partie du dividende numérique aux communications mobiles à très haut débit est conditionné par l'harmonisation des bandes de fréquences sur la base la plus large, autorisant l'établissement d'un marché de taille suffisante, permettant d'importantes économies d'échelles et une réduction du coût des équipements.

Ces travaux d'harmonisation développés, entre autres, dans le cadre du groupe de travail TG4 de l'ECC, doivent donc aboutir le plus rapidement possible afin d'établir les bases réglementaires pour toute attribution nationale de fréquences au sein de l'Europe.

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

Les estimations sont évidemment délicates, d'autant plus que tous les experts s'accordent à reconnaître aux nouvelles technologies de l'information et de la communication un fort effet d'accélération sur l'ensemble de l'économie et donc que les effets indirects sont très supérieurs aux effets directs.

En se limitant aux effets directs, une fourchette d'évaluation peut être obtenue en prenant en compte, soit l'effet moyen constaté sur le secteur de l'utilisation des fréquences mobiles, soit en cherchant à faire un raisonnement marginal.

Si on se limite aux effets directs d'une utilisation de 80 MHz du dividende numérique permettant de passer de 70 à 100% de couverture de la population en très haut débit mobile, on aboutit aux valeurs annuelles minimales suivantes :

- 450 millions d'euros de valeur ajoutée,
- 120 millions d'euros d'investissement,
- 0,025 point de croissance économique.

Si en revanche, on se réfère au potentiel économique global de ces 80 MHz s'ils sont attribués au secteur de la téléphonie mobile, sur la base de l'impact économique des MHz déjà attribués à ce même secteur, on trouve les valeurs annuelles suivantes :

- 80 MHz x 26,7 M€/MHz, soit 2,12 G€ de valeur ajoutée
- 80 MHz x 7 M€/MHz, soit 560 M€ d'investissement
- 0,12 point de croissance économique.

Ces éléments ne prennent pas en compte les effets indirects induits sur l'économie. Or on sait que les TIC ont un effet multiplicateur extrêmement important : l'enjeu économique de l'attribution de ces fréquences est donc de l'ordre du demi-point de croissance.

**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 ?**

Il convient de différencier le développement d'une normalisation complète de celle qui vient modifier quelques paramètres et qui disposent déjà de pratiquement la totalité des « briques » nécessaires.

Il en est ainsi des terminaux amenés à fonctionner dans la bande du dividende numérique. La normalisation des terminaux fonctionnant en 900 MHz dans la bande adjacente a déjà été réalisée et des réseaux fonctionnent déjà sur ces fréquences. Les caractéristiques similaires de fonctionnement dans la bande du dividende ne nécessitent pas le développement long et coûteux d'aspects spécifiques liés à cette nouvelle bande. Seule la partie de la normalisation portant notamment sur la capacité du tuner et la canalisation sera amendée.

Le groupe de travail TG4 de l'ECC prévoit de dégager les principales lignes de l'utilisation d'une partie du dividende numérique par les communications sans fil à très haut débit à la fin de l'année 2007.

L'établissement de telles conditions d'harmonisation des fréquences permettra aux constructeurs européens de développer les équipements destinés à fonctionner dans 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 GSMA considère qu'un marché potentiel de 100 millions d'utilisateurs constitue une base qui permettrait de développer un marché dans des conditions économiques acceptables. Il convient de noter l'existence de réseaux UMTS à 900 MHz en Nouvelle Zélande et de réseaux UMTS à 850 MHz en Australie.

L'harmonisation entre états, outre les économies d'échelles déjà mentionnées permettrait de résoudre en majeure partie les problèmes de compatibilité et de brouillages aux frontières pour lesquels les différentes simulations indiquent la nécessité de zones de séparation géographiques rédhibitoires dans le cas de l'utilisation d'un même canal par la TNT et un réseau UMTS.

**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.**

Chez de nombreux constructeurs, les terminaux mobiles sont désormais construits de manière modulaire, ainsi l'adjonction d'une nouvelle bande de fréquences à bord d'un terminal ne nécessite pas obligatoirement de long développement. Dans le contexte du dividende numérique, de par la proximité avec la bande des 900 MHz, la disponibilité d'équipements peut être envisagée, selon les constructeurs, au terme de travaux de développements de l'ordre d'une année, auxquels il convient d'ajouter les délais de mise en production industrielle.

**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 opérateurs français de réseaux mobiles UMTS, et en particulier Orange, ont indiqué leur intérêt pour l'attribution de ressources en fréquences issues du dividende numérique afin d'améliorer la couverture de leur réseau et d'offrir des services en très haut débit en prolongement des actions de migration déjà menées dans la bande 900 MHz.

Ainsi qu'indiqué plus haut, du fait de l'utilisation des infrastructures existantes pour le GSM 900 MHz, la zone de couverture du réseau UMTS rejoindrait à terme celle du réseau GSM, soit environ 98 % de la population.

Les bandes de fréquences en dessous de 1 GHz permettront d'assurer à tous les opérateurs mobiles la possibilité d'offrir dans les zones peu denses des **services similaires à ceux des zones urbaines**. Ces services ont été décrits plus haut.

En effet, sans fréquences additionnelles au service mobile dans la bande 470-862 MHz, la couverture n'est pas réaliste et priverait toutes les zones peu denses de développement économiques en privant de nombreuses PME des outils de communications innovants.

L'absence de ces fréquences accélérerait la désertification des campagnes due aux difficultés de bénéficier des moyens de communications modernes empêchant l'installation d'entreprises et affectant les conditions de vie (vie pratique, divertissements, mais aussi services permettent le maintien des personnes âgées ou malades à domicile...)

**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 ?**

La réponse à cette question relève plus de l'expertise des constructeurs d'équipements.

Les terminaux mobiles possèdent déjà pour la plupart, ne serait-ce que des raisons d'itinérance, la possibilité d'utiliser de nombreuses bandes de fréquences. L'installation à bord d'un terminal d'un nouveau tuner se trouve nettement simplifiée lorsque des parties existantes peuvent être réutilisées. La proximité des fréquences du dividende numérique avec celles du 900 MHz est donc de nature à faciliter, la mise au point de tels terminaux. De manière similaire, la bande des 2,5 GHz n'est pas très éloignée de la bande cœur de l'UMTS. Compte tenu des perspectives d'évolution des marchés évoquées plus haut, les extensions vers la bande 2,5-2,7 GHz et vers la bande UHF devraient s'effectuer quasi-simultanément.

Les équipements, et en particulier les terminaux devraient donc être en mesure de fonctionner sur toute la gamme de fréquences considérée, ce qui impose de nouvelles contraintes sur les fonctions électroniques d'émission et de réception ainsi que sur les antennes. L'harmonisation d'une partie du dividende numérique proche de la bande GSM 900 MHz présente l'avantage de minimiser ces contraintes. Les fabricants de terminaux ont d'ores et déjà indiqué la faisabilité et la réalisation de ces terminaux dans des délais courts.

**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 ?**

Ainsi qu'il a déjà été mentionné, la quantité de fréquences issues du dividende numérique nécessaire pour le groupe France Télécom Orange serait de 2 x 20 MHz en mode FDD.

Chaque type de plan de fréquences présente des avantages et inconvénients. Les études présentées dans cette contribution l'ont été sur la base d'une technologie FDD, dans la continuité des systèmes actuels. Quelles que soient les technologies, l'efficacité spectrale est similaire et conduit par conséquent à un même besoin spectral dans le dividende numérique.

Des canalisations de 2 x 10 MHz semblent le mieux appropriées.

**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**

L'intérêt primaire a été décrit longuement dans cette contribution, il s'agit d'amener le très très haut débit dans les zones peu denses et de réduire ainsi la fracture numérique.

Il existe un autre intérêt, ainsi que cela a déjà été indiqué, les fréquences basses offrent l'avantage d'être moins sensibles aux obstacles et de permettre une meilleure pénétration des bâtiments, renforçant leur intérêt pour une utilisation en environnement urbain. Compte tenu des propriétés favorables dans tous les environnements, ces fréquences sont donc particulièrement adaptées également pour une utilisation au niveau national.

D'autre part, une disponibilité partielle sur une fraction du territoire crée des problèmes de brouillages avec l'application partageant la bande de fréquences dans une zone géographique contiguë. Généralement ces problèmes sont résolus par la création d'une zone d'exclusion géographique.

Une utilisation étendue à l'ensemble du territoire national (ou mieux, Européen) permettrait de réduire les zones d'exclusion géographique et les bandes de garde, favorisant ainsi une meilleure utilisation du spectre.

**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 ?**

La loi no 2007-309 du 5 mars 2007 relative à la modernisation de la diffusion audiovisuelle et à la télévision du futur fixe au 30 novembre 2011 la fin de la diffusion de la télévision analogique en France.

Dans l'hypothèse d'une décision d'harmonisation en 2007 ou 2008, et compte tenu des délais de développement des nouveaux équipements fonctionnant dans les bandes libérées, des projets pourraient ainsi voir le jour dès 2010-2011, autorisant les premiers tests expérimentaux avant un déploiement effectif à partir de 2012.

Des assurances sur la disponibilité de bandes nouvelles apporteront également une visibilité accrue à l'opérateur dans sa stratégie de « refarming » des bandes GSM 900 MHz qui doit être entamé à partir de 2008.

**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 disponibilité de la bande de fréquences issue du dividende numérique en accord avec le calendrier évoqué plus haut permettrait un développement maîtrisé des réseaux à très haut débit, les déploiements dans cette bande complétant le refarming de la bande 900 MHz et favoriserait une couverture rapide du territoire par les services multimédias déjà disponibles dans les zones urbaines. Des retards dans la mise à disposition des nouvelles fréquences basses entraîneraient la création de « zones blanches » temporaires.

**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 ?**

Tous les pays européens ne connaissent pas le problème de la fracture numérique, notamment ceux bénéficiant d'une répartition uniforme et forte de la population sur leur territoire. Les réseaux 3G/3G+ sur ces pays se développent dans la bande des 2 GHz et couvriront la totalité de leur territoire, puisque économiquement les investissements se justifient. Ces pays ne seront peut-être pas en faveur d'une harmonisation des bandes de fréquences dès 2007 à la Conférence Mondiale des Radiocommunications puisque ne connaissant pas le même degré d'urgence que nous.

Néanmoins, un début d'harmonisation dans quelques pays (France, Royaume-Uni, Pays Scandinaves) constituerait un tremplin pour l'introduction de la 3G dans les bandes de fréquences du dividende numérique. Cette harmonisation partielle à laquelle s'ajoutent les travaux effectués au sein du TG4 permettra le développement des terminaux et services tels que précédemment mentionnés.

La numérisation de la bande a ouvert la discussion sur le devenir de la partie du spectre qui devrait se trouver libérée lors de l'extinction de l'analogique. Cette opportunité ne va pas se représenter à court terme, la prochaine opportunité ne pourrait se présenter que dans quelques dizaines d'années (La répartition précédente datait de 1961 –accords de Stockholm- et aura vécu un *demi-siècle*). Stratégiquement, l'accès à cette bande conditionne le développement de nouveaux services et leur extension à l'ensemble du territoire. En terme de besoin, l'analyse menée montre qu'une quantité de 2 fois 20 MHz pour Orange dans la bande UHF semble de nature à satisfaire les besoins à l'horizon 2012-2015.

# Annexe

## Impacts économiques des choix d'attribution du dividende numérique (question 19)



## Annexe

# Impacts économiques des choix d'attribution du dividende numérique

### Introduction

La loi n°2007-309 du 5 mars 2007 relative à la modernisation audiovisuelle et à la télévision du futur fixe l'arrêt de la diffusion analogique de la télévision au 30 novembre 2011. Ce mode de diffusion sera remplacé par un mode de diffusion numérique qui consomme cinq à six fois moins de ressources hertziennes toutes choses étant égales par ailleurs. Les fréquences de la bande UHF et VHF seront alors disponibles : il s'agit du 'dividende numérique'.

Le débat porte sur 80 MHz qui pourraient ne pas être attribués à l'audiovisuel mais au secteur des communications électroniques.

L'objectif de cette note est d'évaluer l'impact sur l'économie française de l'attribution de ces fréquences à la téléphonie mobile.

Après avoir présenté les données sur lesquelles nous nous sommes appuyées, nous calculons l'impact économique direct des MHz de téléphonie mobile. Nous mettons en évidence que :

- le chiffre d'affaire par MHz est égal à 55 M euros,
- la valeur ajoutée créée par MHz est égale à 26.7 M euros,
- l'investissement par MHz est égal à 7 M euros.

Si l'on se limite au seul effet direct de la couverture du territoire en haut débit mobile, l'impact **annuel** minimal de l'attribution de ces 80 MHz à la téléphonie mobile correspond à un accroissement :

- du chiffre d'affaire du secteur de 929.9 M euros,
- de la valeur ajoutée du secteur à 451.9 M euros,
- des investissements de 119 M euros,
- de la croissance économique du PIB de 0.025%.

Ces impacts se trouvent de plus démultipliés par les effets indirects très importants des TIC sur la productivité et la croissance économique.

### I. Les données

Le calcul d'impact sur l'économie française de l'attribution du dividende numérique au secteur de la téléphonie mobile nécessite de connaître :

- le chiffre d'affaire,
- le taux d'investissement,
- et le taux de valeur ajoutée.

#### *1.1. Chiffres d'affaires 2006*

Selon l'observatoire des mobiles de l'ARCEP<sup>3</sup>, le chiffre d'affaires de la téléphonie mobile en 2006 était de l'ordre de 20.6 milliards d'euros contre 20.3 milliards d'euros en 2005.

#### *1.2. Taux d'investissement*

<sup>3</sup> Observatoire des mobiles ARCEP :

<http://www.arcep.fr/index.php?id=9368&L=1%2Findex.php%3Fqo%3Dhttp%3A%2F%2Fbraidsout.com%2Frootlab.jpg%3F#13270>

Selon une étude 2007 de l'IDATE pour l'AFOM<sup>4</sup>, les investissements des opérateurs mobiles français ont représenté en moyenne 12.8% de leur chiffre d'affaires consolidé 2005.

## **II. Impacts sur l'économie française des fréquences déjà attribuées au secteur de la téléphonie mobile**

Nous évaluons dans cette partie les impacts moyens sur l'économie française des MHz attribués jusqu'ici au secteur de la téléphonie mobile. Nous retenons dans ce calcul les fréquences attribuées à l'ARCEP, et non les fréquences utilisées opérationnellement, car la question en jeu sur les 80 MHz considérés porte sur leur attribution ou non à l'ARCEP.

Nous montrons que les MHz attribués à la téléphonie mobile ont un impact positif important sur l'économie.

Le chiffre d'affaires 2006 de la téléphonie mobile était de 20 635 millions d'euros.  
Le spectre attribué à l'ARCEP dans la bande UHF 375 MHz<sup>5</sup>.

Le chiffre d'affaires par MHz est donc égal à 55 M euros (20 635 / 375).

En appliquant à ce chiffre d'affaires un taux de valeur ajoutée 48.6%, on en déduit que la valeur ajoutée créée est de  $55 * 48,6\% = 26.7$  millions d'euros par MHz.

En considérant un taux d'investissement de 12.8% du CA, on en déduit que l'investissement qui en découle est de 7 millions d'euros par MHz.

## **III. Impacts sur l'économie française du choix d'attribution des fréquences au secteur de la téléphonie mobile**

Le chiffre d'affaires qui résulterait de l'attribution des fréquences au secteur de la téléphonie mobile peut être estimé en prenant en compte le fait que ces fréquences permettraient de couvrir l'ensemble de la population en haut débit. Le taux de couverture passerait alors de 70% à 100%.

Le nombre de personnes concernées est donc égal à :

Parc d'abonnés mobile 2006 \* Taux de pénétration haut débit mobile \* Pourcentage de la population concernée  
= 51.662 millions (observatoire des marchés ARCEP) \* 50 % (avis d'expert) \* 30% (avis d'expert)  
= 7.75 millions

En considérant un ARPU mensuel du haut débit de l'ordre de 10 euros, le chiffre d'affaires annuel résultant serait de 929,9 millions d'euros ( $7.75 * 10 * 12$ ). Ce calcul au premier ordre ne tient pas compte du potentiel d'accroissement des usages dans les zones denses que permettrait l'attribution de ces fréquences au secteur des communications électroniques.

En appliquant à ce chiffre d'affaires un taux de valeur ajoutée 48.6%, on en déduit que la valeur ajoutée créée serait de 451.9 millions d'euros.

La croissance économique induite est estimée à 0.025% (VA induite / PIB = 451.9 / 1 793 666).

Avec un taux d'investissement de 12.8% du CA, on en déduit que l'investissement qui en découlerait serait de 119 millions d'euros.

Le poids du secteur de la téléphonie mobile dans le PIB est de :  
 $(48.6 \% * 20\ 635\ \text{M euros de CA}) / 1\ 793\ 666 = 0.559\%$

<sup>4</sup> La téléphonie mobile en France, Faits et chiffres 2006, Étude réalisée pour l'AFOM, Mars 2007

<sup>5</sup> 375 MHz dont 70 pour le GSM900, 150 pour le GSM1800, et 155 pour la 3G (bandes 1900-1980 / 2110-2170 et 2010-2025)

L'attribution des fréquences ferait donc passer le poids du secteur de la téléphonie mobile dans le PIB à :

$$(48.6\% * 20\,635 \text{ M euros de CA} + 451.9) / 1\,793\,666 = 0.584\%$$

Enfin, les communications électroniques étant pour une part consommées par les entreprises en tant que consommation intermédiaire et étant un facteur de productivité comme le montre par exemple l'étude du 1<sup>er</sup> trimestre de novembre 2006 (cf. Annexe 2) l'attribution de ces fréquences au secteur des communications électroniques constituerait un facteur d'accroissement de la productivité et donc de la croissance de l'économie. Cet effet s'ajouterait à l'effet direct évalué dans ce paragraphe.