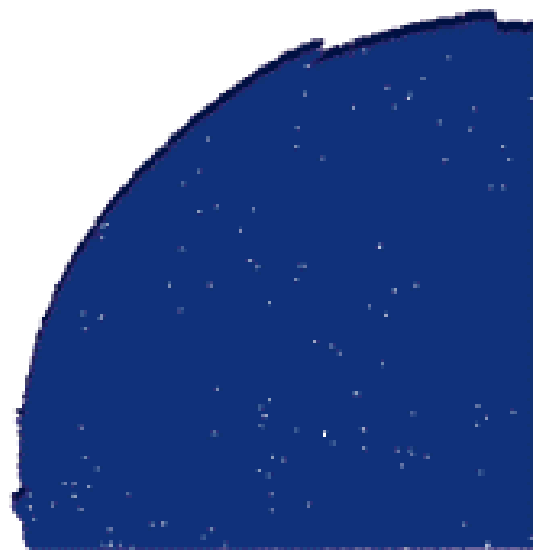


**Synthèse de la consultation publique sur les enjeux liés aux nouvelles fréquences pour les réseaux d'accès aux services de communications électroniques**



## Sommaire

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>3</b>
<b>RESUME DE LA SYNTHESE .....</b>	<b>6</b>
<b>GLOSSAIRE .....</b>	<b>9</b>
<b>1 LES ENJEUX DE LA GENERALISATION DU HAUT DEBIT MOBILE .....</b>	<b>10</b>
1.1 EVOLUTION DES USAGES MOBILES .....	10
1.1.1 Vers l'accès à (très) haut débit mobile.....	10
1.1.2 La croissance du trafic.....	11
1.1.3 Les enjeux économiques, culturels et sociétaux .....	18
1.1.4 Les scénarios de déploiement.....	19
1.2 LES FREQUENCES ACTUELLES DU HAUT DEBIT MOBILE .....	22
1.3 LA NECESSITE DE FREQUENCES SUPPLEMENTAIRES.....	23
1.4 COMPLEMENTARITE ENTRE TYPES DE FREQUENCES .....	24
1.5 DES PERSPECTIVES DEJA BIEN TRACEES POUR LES FREQUENCES HAUTES .....	25
1.6 LES ENJEUX DE L'IDENTIFICATION DE FREQUENCES BASSES .....	27
<b>2 CONTRIBUTION DES TECHNOLOGIES SANS FIL AU HAUT DEBIT FIXE .....</b>	<b>32</b>
2.1 LA SITUATION ACTUELLE DU DEVELOPPEMENT DU HAUT DEBIT FIXE .....	32
2.2 EVOLUTION VERS LE TRES HAUT DEBIT.....	33
2.3 PLACE DES TECHNOLOGIES SANS FIL DANS L'ACCES FIXE A TRES HAUT DEBIT	36
<b>3 DEVELOPPEMENTS INDUSTRIELS ET PROJETS DE DEPLOIEMENTS EN BANDES BASSES..</b>	<b>41</b>
3.1 LES ENJEUX DE POLITIQUE INDUSTRIELLE D'UNE IDENTIFICATION PRECOCE DES FREQUENCES BASSES .....	41
3.2 DEVELOPPEMENTS INDUSTRIELS EN BANDES BASSES .....	43
3.3 PROJETS DE DEPLOIEMENT DE RESEAUX ET DE SERVICES .....	46
<b>4 OPPORTUNITES D'ACCES AUX FREQUENCES BASSES .....</b>	<b>52</b>
Q17, THEME 1 : LES FREQUENCES UHF PERMETTRONT D'AVANTAGE QUE LES 7 MULTIPLEXES ACTUELLEMENT PREVUS A L'EXTINCTION DE LA TELEVISION HERTZIENNE ANALOGIQUE .....	55
Q17, THEME 2 : LE CALENDRIER DE LA DECISION D'AFFECTION DU DIVIDENDE NUMERIQUE EN BANDE UHF .....	57
Q17, THEME 3 : SUR LE CHOIX D'AFFECTION DU DIVIDENDE NUMERIQUE DANS LA BANDE UHF .....	60
<b>5 AUTRES USAGES CANDIDATS A L'UTILISATION DE FREQUENCES BASSES.....</b>	<b>66</b>
5.1 LA TELEVISION HAUTE DEFINITION (TV HD) ET LA QUESTION DU « TOUT HERTZIEN » .....	66
5.2 LA TELEVISION MOBILE .....	70
5.3 LA QUESTION DE CHAINES SUPPLEMENTAIRES EN TNT .....	72
5.4 AUTRES USAGES.....	73
5.4.1 Radio numérique .....	73
5.4.2 Microphones sans fil .....	74
5.4.3 RFID.....	74

## INTRODUCTION

Le présent document présente la synthèse des contributions à la consultation publique sur les enjeux liés aux nouvelles fréquences pour les réseaux d'accès aux services de communications électroniques, conduite entre le 13 juillet et le 26 septembre 2007 par l'ARCEP.

### Rappel du contexte de la consultation publique

Le lancement de cette consultation publique par l'ARCEP sur les enjeux liés aux nouvelles fréquences pour les réseaux d'accès aux services de communications électroniques s'est inscrit dans le cadre plus large des travaux sur le dividende numérique pilotés par le Comité Stratégique pour le Numérique.

La loi du 5 mars 2007 relative à la modernisation de la diffusion audiovisuelle et à la télévision du futur fixe au 30 novembre 2011, la date d'arrêt des services de télévision analogique en France et définit les modalités d'attribution des fréquences ainsi libérées : ces fréquences constituent le « dividende numérique ».

L'article 2 de la loi du 5 mars 2007 précise : « *Par dérogation aux dispositions qui précèdent, les fréquences libérées par l'arrêt de la diffusion analogique d'un service de télévision par voie hertzienne terrestre autres que celles résultant de la mise en œuvre de l'article 98 font l'objet d'une réaffectation par le Premier ministre aux administrations, au conseil ou à l'autorité susmentionnés, dans le cadre d'un schéma national de réutilisation des fréquences libérées par l'arrêt de la diffusion analogique élaboré par le Premier ministre après consultation de la commission instituée au dernier alinéa [Commission du dividende numérique]. Ce schéma vise à favoriser la diversification de l'offre de services, à améliorer sur le territoire la couverture numérique et l'égalité d'accès aux réseaux de communications électroniques et à développer l'efficacité des liaisons hertziennes des services publics et la gestion optimale du domaine public hertzien. Il prévoit que la majorité des fréquences ainsi libérées reste affectée aux services audiovisuels »*

Le Comité Stratégique pour le Numérique a été créé par décret du Président de la République en date du 3 mai 2006. Il est chargé de coordonner et d'orienter les actions menées en vue de la numérisation de la diffusion hertzienne de la télévision, de l'arrêt complet des émissions analogiques et de la réutilisation des fréquences ainsi libérées. Le Comité Stratégique pour le Numérique est présidé par le Premier ministre ou par un président délégué par lui. Il comprend le ministre chargé de la communication audiovisuelle, le ministre chargé des communications électroniques, le ministre chargé de l'aménagement du territoire, trois personnalités qualifiées, dont le président délégué. Les présidents du Conseil Supérieur de l'Audiovisuel (CSA) et de l'Autorité de Régulation des Communications Electroniques et des Postes (ARCEP) sont associés à titre permanent aux travaux du comité. Pour la réalisation de ses missions, le comité peut faire appel à la Direction du Développement des Médias (DDM), à la Délégation Interministérielle à l'Aménagement et à la Compétitivité des Territoires (DIACT), à la Direction Générale des Entreprises (DGE), à l'Agence Nationale des Fréquences (ANFr) et à tous autres services et établissements publics de l'Etat intervenant dans le champ de compétence qui lui est dévolu.

Dans le cadre des travaux sur le dividende numérique, le Comité Stratégique pour le Numérique a demandé à la DGE et à l'ARCEP de mener une étude sur les besoins et perspectives d'accès aux fréquences basses par les réseaux de communications électroniques.

C'est dans le cadre de cette étude demandée par le Comité Stratégique pour le Numérique que l'ARCEP a lancé la présente consultation publique, en vue de recueillir de façon transparente l'analyse et les contributions de l'ensemble des acteurs intéressés sur les enjeux liés aux nouvelles fréquences pour les réseaux d'accès aux services de communications électroniques.

## **Un nombre important de contributions reçues émanant d'une grande diversité d'acteurs**

Une cinquantaine de réponses ont été reçues. Les contributeurs se répartissent de la manière suivante :

- Collectivités territoriales (et leurs représentants) : Avicca (Association des Villes et Collectivités pour les Communications électroniques et l'Audiovisuel), AMF (Association des Maires de France), Conseil Général de Seine-et-Marne ;
- Opérateurs et fournisseurs de communications électroniques : Altitude Telecom, Bouygues Telecom, Eutelsat, France Télécom-Orange, Iliad, Neuf Cegetel, SES ASTRA, SFR ;
- Constructeurs / équipementiers : Alcatel-Lucent, EADS Astrium, EADS Secure Networks, Ericsson, Huawei, Intel, Motorola, Neotion, Nokia Siemens Network, Nortel, Qualcomm, Sony ;
- Groupements d'opérateurs ou d'industriels : Alliance TICS, UMTS Forum, AFOM (Association Française des Opérateurs Mobiles) ;
- Opérateur de diffusion hertzienne : TDF ;
- Chaînes TV et Radios (et leurs associations et syndicats) : Canal +, France Télévisions, Groupement TNT, Lagardère Active, M6, NextRadioTV, RTL, TF1, A.C.C.e.S. (Association des Chaînes Conventionnées éditrices de Services), SIRTI (Syndicat Interprofessionnel des Radios et Télévisions Indépendantes) ;
- Autres associations et syndicats : AFDESI (Association Française des Développeurs, Editeurs et fournisseurs de Services en TV Interactive), HD Forum, Renaissance Numérique, SACD (Société des Auteurs et Compositeurs Dramatiques), Simavelec (Syndicat des industries de matériels audiovisuels électroniques), SNIR (Syndicat National des Installateurs en Radiocommunications), AdUF (Association des Utilisateurs de Free) ;
- Représentants (industriels, utilisateurs) du secteur des microphones sans fil professionnels : Algam, Groupe Européen des Fabricants de Microphones, SCV Audio, Secimavi (Syndicat des entreprises de commerce international de matériel audio, vidéo et informatique grand public) / Snieciep (Syndicat national des industries et entreprises de commerce international en électronique professionnelle), Sennheiser ;
- Autres contributeurs : Auchan, GS1, L'Oréal.

## **Des contributions très riches qui abordent la problématique plus vaste du dividende numérique**

Si la plupart des contributions ont porté strictement sur les usages et services visés par la consultation publique sur les enjeux liés aux nouvelles fréquences pour les réseaux d'accès aux services de communications électroniques, un certain nombre ont abordé la question plus vaste du dividende numérique et présenté des analyses sur les besoins en fréquences d'autres usages, tout particulièrement audiovisuels, notamment à travers la question n°17.

Dans ces conditions, afin de restituer toute la richesse et toute la diversité des contributions reçues à la consultation publique, tout en préservant au mieux sa lisibilité, la présente synthèse comporte un nouveau chapitre, le chapitre 5, qui traite d'autres usages candidats à l'utilisation de fréquences basses, audiovisuels notamment. La synthèse de la question n°17, étendue aux thèmes plus généraux du dividende numérique en bande UHF, de son volume et du calendrier de la décision de son affectation, est proposée au chapitre 4, c'est-à-dire après la synthèse des questions n°1 à n°16 et n°18 à n°29 des trois premiers chapitres.

Les éléments de la question n°17 « étendue » et du nouveau chapitre 5 ont été regroupés par thèmes, afin d'en faciliter la lecture. Il convient toutefois d'observer que ces thèmes dépassent le strict cadre de la consultation publique ; ils n'ont donc pu être abordés par tous les contributeurs ou par d'autres acteurs potentiellement intéressés par ces sujets.

La présente synthèse a été établie dans le but de faciliter la prise de connaissance par chacun des réponses reçues : elle ne saurait naturellement se substituer à la lecture des contributions individuelles de chacun des acteurs, disponibles sur le site de l'Autorité <http://www.arcep.fr>.

## RESUME DE LA SYNTHÈSE

### SYNTHÈSE DES CONTRIBUTIONS A LA CONSULTATION PUBLIQUE

## RESUME

Le développement numérique de la France est aujourd'hui bien engagé. D'ores et déjà, les développements des services en mobilité et des accès fixes à l'internet haut débit sont à l'origine de profondes modifications dans la manière de communiquer et d'accéder à l'information et aux contenus.

Une nouvelle étape est aujourd'hui entamée. Les services de communications mobiles s'apprêtent à suivre la même évolution que celle des services fixes, c'est-à-dire une transition accélérée vers l'accès à haut et très haut débit (questions n°1 à n°3). L'accès mobile devrait ainsi naturellement s'inscrire dans le prolongement des offres internet fixe à haut et très haut débit, pour assurer au consommateur - particulier ou professionnel - la continuité et l'ubiquité de l'accès personnel aux services internet, en dehors de son domicile ou de son entreprise. Ces services devront donc être disponibles partout et à tout moment avec le même confort d'utilisation et la même richesse d'usages que les accès filaires performants. En outre, un besoin a été exprimé pour la mise en œuvre de réseaux mobiles professionnels à haut débit.

Les technologies mobiles permettant de fournir, à l'horizon de quelques années, des performances en adéquation avec les attentes du marché, sont déjà annoncées. Ainsi, dès le début de la prochaine décennie sont attendus des systèmes permettant des débits d'une à plusieurs dizaines de Mbit/s et après 2015 des débits autour de 100 Mbit/s (questions n°2 et n°20).

Cette nouvelle étape dans le développement numérique de notre pays est capitale sur les plans économique, culturel et sociétal. Personne ne doit être exclu parce qu'elle ou il habite dans un territoire qui ne serait pas couvert. C'est pourquoi la couverture du territoire en accès à très haut débit mobile est un enjeu politique majeur (question n°4).

Seule la mise à disposition de fréquences basses additionnelles permettra une couverture étendue du territoire en très haut débit mobile avec les débits prévus pour la prochaine décennie (question n°10). En effet, les fréquences basses - c'est-à-dire inférieures à 1 GHz - présentent des propriétés physiques de propagation radioélectrique bien meilleures que les fréquences hautes, qui les rendent adaptées à la réalisation d'une couverture étendue, à l'extérieur comme à l'intérieur des bâtiments. Les besoins en fréquences basses supplémentaires ont été évalués et sont donc connus (question n°11).

C'est ainsi que la couverture du territoire en accès à très haut débit mobile dépendra directement de la mise à disposition de nouvelles fréquences basses, c'est-à-dire inférieures à 1 GHz. A défaut de telles ressources, une fracture en débit s'installera entre les zones denses couvertes par le très haut débit mobile (quelques dizaines de Mbit/s) et les autres zones, correspondant à environ 70% du territoire et 30% de la population, couvertes par des débits beaucoup plus faibles (questions n°5 à n°11).

Par ailleurs, en matière d'accès aux réseaux fixes, les technologies à haut débit sans fil ont un rôle important à jouer pour réduire les inégalités entre territoires déjà existantes et susceptibles de se renforcer encore avec l'évolution vers le très haut débit (questions n°12 et n°13). Les réseaux mobiles à couverture étendue seront d'autant plus à même de contribuer à la réduction de ces inégalités en usage statique, que la demande évolue vers un accès à haut débit disponible partout dans les mêmes conditions de confort que l'accès à haut débit filaire (question n°12). L'accès à de nouvelles fréquences basses est à cet égard une condition nécessaire pour que les réseaux mobiles ou nomades puissent contribuer à la couverture du territoire en très haut débit (question n°15) et à la couverture à l'intérieur des bâtiments (question n°16).

L'identification de fréquences basses additionnelles harmonisées de façon suffisamment précoce représente un enjeu important pour l'économie française et européenne. A cet égard, la Conférence mondiale des radiocommunications de 2007 représente une étape importante (questions n°17 et n°18). Il est crucial que soit harmonisée au moins à l'échelle européenne une bande de fréquences basses (questions n°21 et n°29) et que celle-ci puisse être mise à disposition sur l'ensemble du territoire (question n°26). Sous l'hypothèse d'une décision en 2007-2008, les équipements pourraient être disponibles au début de la prochaine décennie pour des projets de couverture du territoire en très haut débit mobile ou nomade (questions n°22, n°23, n°24, n°27 et n°28). Les retombées attendues de la couverture du territoire en très haut débit mobile sont importantes, notamment par leur impact attendu sur la croissance économique (question n°19).

La réaffectation des fréquences du dividende numérique, situées en dessous 1 GHz, constitue une occasion unique d'allocation de nouvelles fréquences basses aux télécommunications. Il n'y aura en effet pas de « deuxième chance » avant plusieurs décennies. Les choix de réaffectation du dividende numérique sont donc cruciaux pour le développement de notre pays et de ses territoires.

Par ailleurs, l'introduction de services de télévision en haute définition représente une évolution importante. Ces services sont ou seront offerts par les réseaux hertziens terrestres, les réseaux satellitaires, les réseaux câblés et les réseaux filaires à haut débit (thème 5.1).

A cet égard, la place de la diffusion hertzienne dans la fourniture et la consommation des services de télévision en haute définition est très discutée. Certains acteurs promeuvent l'emploi de la diffusion hertzienne terrestre pour la fourniture en haute définition de l'ensemble des chaînes. Cette logique est contestée par d'autres contributeurs qui considèrent que la fourniture en haute définition de l'ensemble des chaînes peut être accomplie grâce à l'utilisation complémentaire des autres modes de diffusion précités (satellite, câble, réseaux filaires à très haut débit), permettant ainsi un emploi plus limité de la diffusion hertzienne terrestre, très consommatrice en fréquences.

La diffusion hertzienne terrestre sur les postes principaux est en nette décroissance dans les modes de consommation des services de télévision au profit des autres moyens de diffusion. Elle ne permet pas de proposer toutes les offres désormais attendues par le consommateur : en effet, les usages audiovisuels évoluent et suivent désormais une tendance marquée vers la délinéarisation, l'interactivité, la personnalisation, l'autoproduction de contenus et une plus grande diversité.

Le développement de services de télévision en mobilité est également mentionné (thème 5.2). Pour la fourniture de ces services, la question de la complémentarité entre les réseaux mobiles - où des offres de télévision sur mobile existent déjà - et les futurs réseaux de radiodiffusion vers les mobiles dans la bande UHF (TMP), ainsi que les projets satellitaires de type DVB-SH, est évoquée par plusieurs acteurs, notamment du secteur des télécommunications, mais par très peu de contributeurs du secteur audiovisuel.

La question de la diffusion de chaînes supplémentaires en TNT a également été abordée par certains contributeurs (thème 5.3), de même que celle d'autres usages tels que la radio numérique dans la bande III ou la bande L, les microphones sans fil et les systèmes RFID (thème 5.4).

Enfin, la question de l'affectation du dividende numérique dans la bande UHF a été abordée par plusieurs contributeurs. Certains acteurs considèrent que le volume du dividende numérique ne pourra être précisément connu qu'à l'issue de l'arrêt de la télévision analogique. D'autres en revanche ont fourni des évaluations techniques et des scénarios de répartition des fréquences UHF à l'extinction de l'analogique.

Il en ressort que la bande UHF permettra d'accueillir davantage que les 7 multiplexes numériques actuellement prévus à l'extinction de la diffusion analogique (question n°17, thème 1). Est évoquée la possibilité d'augmenter voire de doubler le nombre de multiplexes de télévision tout en libérant certains canaux pour d'autres services de télécommunications ou audiovisuels. Il apparaît possible de mettre en œuvre une part du dividende numérique sous la forme d'une sous-bande de fréquences d'une taille significative, tout en conservant la capacité actuelle et future des services audiovisuels telle que déjà prévue par la loi. Enfin, des leviers permettant d'améliorer l'efficacité de l'utilisation de spectre, tels que la mise en œuvre plus précoce du MPEG4 et l'ingénierie isofréquence dite SFN sont également discutés.

La question du calendrier de décisions relatives au dividende numérique est largement discutée (question n°17, thème 2). De nombreux acteurs soulignent le caractère essentiel d'une identification suffisamment précoce d'une part du dividende numérique sous la forme d'une sous-bande, harmonisée au moins au niveau européen. D'autres estiment que toute décision sur le dividende numérique est aujourd'hui prématurée et qu'elle devrait être reportée après l'extinction de la télévision hertzienne analogique.

Concernant la question de l'affectation en elle-même du dividende numérique, elle fait l'objet d'approches différentes (question n°17, thème 3). Certains contributeurs mettent en avant les besoins liés à la couverture du territoire en très haut débit mobile et souhaitent qu'une part raisonnable du dividende numérique, sous la forme d'une sous-bande, soit attribuée à cet usage. D'autres contributeurs promeuvent des schémas d'allocation destinés à la mise en œuvre de la télévision en haute définition par voie hertzienne, ainsi que de la radiodiffusion vers les mobiles (TMP).

Certains contributeurs soulignent que les offres de services audiovisuels doivent servir le développement de réseaux fixes et mobiles à très haut débit. Ces réseaux constitueront des moyens efficaces de diffusion des contenus audiovisuels qui, tout en favorisant la préservation du pluralisme et le développement de la diversité culturelle, fourniront en retour les relais de croissance nécessaires aux fournisseurs de programmes et de contenus.

Des démarches sont proposées visant à combiner de manière raisonnée dans un contexte de convergence les opportunités communes futures de l'audiovisuel et des télécommunications.

## GLOSSAIRE

<b>2G</b>	Téléphonie mobile de seconde génération (généralement à la norme GSM)
<b>3G</b>	Téléphonie mobile de troisième génération (normes de la famille IMT-2000)
<b>ADSL</b>	<i>Asymmetric Digital Subscriber Line</i> , technologie DSL très répandue
<b>CEPT</b>	<i>Conférence Européenne des administrations des Postes et des Télécommunications</i>
<b>CMR</b>	<i>Conférence Mondiale des Radiocommunications</i>
<b>DSL</b>	<i>Digital Subscriber Line</i> , technologies permettant la transmission haut débit par la ligne téléphonique
<b>EDGE</b>	<i>Enhanced Data rates for GSM Evolution</i> , évolution de la norme GSM permettant le transfert de données à débit élevé
<b>FDD</b>	<i>Frequency Division Duplex</i> , duplexage fréquentiel, consiste à utiliser deux fréquences différentes selon le sens de communication émission ou réception (voir aussi TDD)
<b>GSM</b>	<i>Global System for Mobile</i> , principale norme de téléphonie mobile 2G
<b>HSDPA</b>	<i>High Speed Downlink Packet Access</i> , évolution de la norme UMTS pour le transfert de données sur le lien descendant, technologie dite 3G+ (voir aussi HSUPA et HSPA)
<b>HSUPA</b>	<i>High Speed Uplink Packet Access</i> , évolution de la norme UMTS pour le transfert de données sur le lien montant, technologie dite 3G+ (voir aussi HSDPA et HSPA)
<b>HSPA</b>	<i>High Speed Packet Access</i> , évolution des normes HSDPA et HSUPA pour le transfert de données avec des débits symétriques (voir aussi HSDPA et HSUPA)
<b>IMT-2000</b>	<i>International Mobile Telecommunications 2000</i> , famille de normes 3G, comportant 5 normes FDD, dont principalement l'UMTS et le CDMA 2000, et plusieurs normes TDD
<b>TDD</b>	<i>Time Division Duplex</i> , duplexage temporel, consiste à utiliser alternativement la même fréquence pour l'émission et la réception (voir aussi FDD)
<b>UIT</b>	<i>Union Internationale des Télécommunications</i>
<b>UMTS</b>	<i>Universal Mobile Telecommunications System</i> , norme de téléphonie mobile 3G appartenant à la famille IMT-2000
<b>WiMAX</b>	<i>Worldwide Interoperability for Microwave Access</i> , famille de normes de technologies offrant un accès sans fil à haut débit

# 1 LES ENJEUX DE LA GENERALISATION DU HAUT DEBIT MOBILE

Les contributions à la consultation publique ont largement confirmé l'analyse selon laquelle les services de communications mobiles vont suivre la même évolution que celle des services fixes, c'est-à-dire une transition accélérée vers l'accès à haut et très haut débit. L'accès mobile devrait ainsi naturellement s'inscrire dans le prolongement des offres internet fixe, pour assurer au consommateur la continuité de l'accès personnel à ses services internet, dans ou en dehors de son domicile ou de son entreprise, et sur l'ensemble du territoire.

## 1.1 EVOLUTION DES USAGES MOBILES

### 1.1.1 Vers l'accès à (très) haut débit mobile

Afin de faciliter pour le lecteur la mise en perspective des réponses aux questions posées par la présente consultation publique sur l'évolution des usages mobiles à très haut débit de la prochaine décennie, il a paru utile de reproduire ci-dessous le texte de la consultation publique qui sous forme d'historique leur servait d'introduction.

*« Cette évolution a été initiée par l'introduction de l'internet mobile sur les réseaux de deuxième génération (2G), puis développée avec la mise en œuvre des premières technologies de troisième génération (3G). Le GPRS permet au début des années 2000 des débits allant jusqu'à quelques dizaines de kbit/s, ouvrant la voie à des services incluant la photo. L'arrivée des réseaux à la norme EDGE a augmenté les débits à plus d'une centaine de kbit/s.*

*Une étape importante a été franchie avec l'ouverture commerciale des services de communications mobiles de troisième génération (3G) à la norme UMTS. Celle-ci a prolongé et enrichi l'offre existant sur les réseaux de deuxième génération, en proposant des débits jusqu'à 384 kbit/s à l'ouverture commerciale fin 2004. Les opérateurs ont ainsi constitué des offres attractives, fondées en particulier sur des contenus audio et vidéo, dont le décollage commercial depuis fin 2005 traduit l'émergence progressive d'une demande des consommateurs.*

*Paradoxalement, alors même que le déploiement de l'UMTS aujourd'hui bien engagé a fait l'objet dans toute l'Europe de décalages par rapport aux calendriers initialement envisagés, la mutation de l'accès à l'internet mobile vers des débits sans cesse croissants semble s'accélérer.*

*Ainsi, si les premiers services mobiles de troisième génération à la norme UMTS permettaient de disposer d'un débit maximum de 384 kbit/s en téléchargement, l'introduction récente d'équipements 3G à la norme UMTS/HSDPA permet désormais d'atteindre un débit maximum en téléchargement compris entre 1,8 et 3,6 Mbit/s, c'est-à-dire analogues à ceux disponibles sur ADSL. Le déploiement prochain de la norme HSUPA devrait permettre d'augmenter également fortement les débits montants.*

*En outre, dès à présent les développements technologiques laissent entrevoir la perspective d'un accès mobile à des débits encore plus élevés dans les prochaines années, complété par des infrastructures de radiodiffusion sur mobile telles que prévues par la loi du 5 mars 2007 relative à la modernisation de la diffusion audiovisuelle et à la télévision du futur. Sont ainsi évoqués des systèmes mobiles de troisième génération ou au-delà, susceptibles de conduire dans quelques années à des débits d'une voire plusieurs dizaines de Mbit/s, et à terme des systèmes de quatrième génération à des débits de l'ordre d'une centaine de Mbit/s. »*

### 1.1.2 La croissance du trafic

**Question 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 ?**

Cette partie reprend les éléments qualitatifs de la vision générale de l'évolution des usages mobiles recueillis. Les éléments quantitatifs qui complètent le panorama général sont traités dans la réponse à la question n°3.

Cette question a fait l'objet de réponses souvent très étayées des contributeurs, et tout particulièrement des opérateurs mobiles France Télécom-Orange, SFR et Bouygues Telecom, et des industriels Alcatel-Lucent, Huawei, Motorola, Qualcomm et Nokia Siemens Networks ainsi que de l'Alliance TICS et de l'AFOM.

L'ensemble des contributions fait état d'une attente croissante des utilisateurs pour des services à très haut débit mobiles disponibles partout, qui seront à l'origine de mutations similaires à celles des réseaux fixes. Au delà des nouveaux services qui apparaîtront dans les prochaines années, stimulés par le développement du très haut débit, et des usages spécifiques à la mobilité, il s'agit donc de rendre disponibles partout, via une grande variété d'objets communicants, les usages déjà connus sur l'accès à haut débit filaire.

#### ***Une nouvelle exigence des utilisateurs haut débit : accéder aux services partout, tout le temps***

Les opérateurs mobiles attendent une forte croissance de leur trafic dans les prochaines années correspondant à la rapide progression des services de données, et en particulier l'accès à l'internet mobile.

En effet, ils considèrent que le développement du marché mobile devra répondre à la nouvelle exigence des utilisateurs de pouvoir accéder partout, aux services à haut débit, dans des conditions analogues à celles du service fixe.

Une grande majorité des contributeurs partagent cette analyse, notamment les équipementiers : Nokia Siemens Networks, Motorola, Alcatel-Lucent, Qualcomm, Sony et Intel ainsi que l'AFOM et Alliance TICS.

L'Avicca et le Conseil Général de Seine-et-Marne confirment également qu'il existe une demande de services « partout tout le temps ».

En termes de calendrier, France Télécom-Orange considère qu'une large partie des usages de l'internet sera accessible sur son réseau mobile à l'horizon 2015. Selon l'industriel Intel, le haut débit mobile apparaîtra progressivement dans les 5 prochaines années.

Les opérateurs de réseaux fixes Iliad et Altitude Telecom souscrivent également à l'analyse d'une demande de services haut débit accessibles « en dehors de chez soi ». Il est souligné que les applications fortement consommatrices en bande passante (dont les applications de « pair-à-pair », téléchargement de contenus multimédia, etc....) donneront lieu à un usage statique sur des terminaux tels que les ordinateurs portables.

Il apparaît que les réseaux mobiles sont naturellement adaptés pour répondre à cette demande d'ubiquité de l'accès à très haut débit, à ce besoin d'accéder aux services en tout lieu et en toute situation d'utilisation (statique ou en déplacement) ; ils serviront de base aux futurs systèmes d'accès haut débit.

Motorola, Alliance TICS, le Conseil Général de Seine-et-Marne et l'Avicca évoquent également le développement de systèmes haut débit fixes et nomades sans fil. Selon le Conseil Général de Seine-et-

Marne et l'Avicca, une partie des usages pourrait être prise en charge sur ces réseaux fixes sans fil ou nomades avec des terminaux convergents, compatibles WiFi notamment.

L'opérateur fixe Iliad, ainsi que l'équipementier Nokia Siemens Networks évoquent également la possibilité d'utiliser les technologies d'accès radio à haut débit (3G ou WiMAX) pour compléter la couverture de l'accès fixe dans les zones rurales.

Dans la perspective d'une mutation des services mobiles analogue à celle qui caractérise l'accès fixe depuis plusieurs années, les contributeurs ont évoqué plusieurs éléments, qui sont détaillés ci-après.

#### *L'évolution vers les très hauts débits*

L'évolution des débits jusqu'à atteindre ceux proposés par l'accès fixe apparaît inéluctable pour la majorité des contributeurs. Plusieurs contributeurs soulignent que l'évolution des accès fixes vers des débits sans cesse plus élevés alimente la demande pour des accès présentant le même confort d'utilisation en situation de nomadisme et de mobilité. Pour répondre à cette demande de continuité de services, les écarts de performance entre les différents modes d'accès vont devoir se réduire.

Cette évolution permettra de répondre à la demande des utilisateurs de retrouver, partout, via les réseaux mobiles, un confort d'utilisation, une richesse des contenus et une qualité de service identiques à ceux de l'accès fixe, complétés par les réseaux de diffusion de type terrestre DVB-H ou satellitaire DVB-SH, mentionné par SES Astra.

D'après les éléments communiqués par les industriels, les technologies qui permettront cette évolution vers les très hauts débits, c'est-à-dire vers une puis plusieurs dizaines de Mbit/s par utilisateur, sont déjà annoncées pour la prochaine décennie ; les éléments recueillis sur ce point sont détaillés dans la synthèse des réponses à la question n° 2. Le niveau des débits envisagés au cours de la prochaine décennie justifie une appellation de type « très haut débit mobile » qui sera utilisée dans la suite de la présente synthèse.

Cette analyse est confirmée par les opérateurs mobiles. La croissance des débits va se poursuivre et selon France Télécom-Orange, les débits crêtes atteindront 10 Mbit/s au delà de 2010. Avec la 3G LTE des débits crêtes pouvant atteindre 100 Mbit/s sont annoncés vers 2015, avec des porteuses à 20 MHz.

SFR indique que les évolutions de la 3G devraient permettre des débits supérieurs à 20 Mbit/s après 2010, et atteindre les débits de l'accès fixe à partir de 2012.

Bouygues Telecom mentionne également que le haut débit mobile permettra d'offrir un débit par utilisateur de l'ordre de 10 Mbit/s à l'horizon 2012/2015.

Dans le même ordre d'idée, France Télécom-Orange prévoit d'offrir des débits de 2 à 10 Mbit/s par utilisateur, à l'ensemble de la population à l'horizon 2015.

#### *Une différenciation des usages fixes et mobiles qui va s'estomper*

Les contributeurs s'attendent à la disparition de la différenciation des usages fixes et mobiles : la coexistence de plusieurs réseaux d'accès sans fil large bande permettra de répondre à la complémentarité des usages (téléphonie vocale, services de données) partout.

Cette évolution est favorisée par plusieurs facteurs.

Tout d'abord, selon les industriels Qualcomm et Sony, cette convergence serait techniquement rendue possible par l'adoption massive des cœurs de réseaux IP. Sony indique que les opérateurs ont déjà amorcé leur transition vers une infrastructure faisant converger le fixe et le mobile, aujourd'hui par l'IP, et prochainement par l'apparition de plateformes de services hybrides telles que l'IP Multimedia Subsystem

(IMS). Plusieurs contributeurs dont les industriels Alcatel-Lucent et Qualcomm considèrent que l'évolution des services mobiles passera par le développement d'offres de voix sur IP.

Ensuite, de nombreux contributeurs mentionnent l'évolution et la diversification, déjà amorcées aujourd'hui, des objets communicants à travers lesquels le consommateur accédera à l'avenir aux services à haut débit sans fil. L'opérateur France Télécom-Orange prévoit une continuité entre le service fixe et le service mobile, assurée par la généralisation des terminaux convergents qui permettraient aux utilisateurs de se connecter indifféremment et de façon transparente sur les réseaux mobiles ou fixes. France Télécom-Orange indique son intention d'étendre son offre de convergence (terminaux Wifi), actuellement limitée au service de téléphonie vocale, aux services de données à l'horizon 2015. Qualcomm mentionne également l'apparition de terminaux multi-modes et multistandards.

Enfin, Alcatel-Lucent attend une évolution vers des technologies telles que HSPA et WiMAX, et au développement des infrastructures convergentes, telles que les *femto* cellules. Les offres pourraient être renforcées par l'introduction de la télédiffusion DVB-(S)H.

#### *Les offres d'abondance*

Il ressort de plusieurs contributions, dont Qualcomm, Nokia Siemens Networks, Sony, l'AFOM, que l'évolution des offres mobiles devrait connaître une évolution identique à celles de l'accès haut débit fixe, notamment le développement d'offres forfaitaires ou illimitées.

Alcatel-Lucent et Alliance TICS prévoient une évolution vers le « triple play mobile », incluant la téléphonie, l'accès à internet et la télévision, de façon analogue aux offres de l'accès haut débit fixe.

France Télécom-Orange constate que le succès des offres illimitées a participé à l'essor de l'accès haut débit fixe et considère que la baisse de la tarification des communications est de nature à favoriser le développement du marché. En parallèle avec la montée des débits, l'illimité va se répandre progressivement dans les offres mobiles.

SFR estime également nécessaire d'adapter la tarification des services de données pour permettre l'essor des nouveaux usages en situation de mobilité.

Bouygues Telecom mentionne que les offres d'abondance sur les services mobiles dépendent de la demande du marché et des ressources en fréquences disponibles pour répondre à la charge de trafic. Il propose une vision du haut débit mobile basé sur des débits aussi importants que sur les accès ADSL les plus performants d'aujourd'hui. Pour développer les usages constatés sur le fixe, les offres seront forfaitisées et offriront de l'illimité en voix et données.

#### *Des services spécifiques à la dimension mobile*

Au delà de la transposition au mobile des usages déjà largement développés sur l'accès à haut débit filaire, afin de les rendre disponibles partout et à chaque instant dans le cadre d'une utilisation personnelle, les utilisations spécifiquement attachés à la dimension mobile sont très importantes.

Parmi les usages n'ayant pas d'équivalent fixe, les services basés sur la géolocalisation sont cités par les trois opérateurs et de nombreux contributeurs. Bouygues Telecom mentionne le concept de réalité augmentée, par exemple l'analyse de l'environnement réel de l'utilisateur via des applications de reconnaissance d'image, exécutées en ligne et qui procurent des informations de navigation, des informations culturelles sur les monuments en vue, ou encore des conseils d'achats et de boutiques. Alcatel-Lucent estime qu'un des relais de croissance pourrait résulter de la publicité et de services spécifiques basés sur la géolocalisation et/ou sur des services personnalisés. L'AFOM mentionne les services de géolocalisation, de paiement par téléphone mobile ou des applications médicales du mobile.

Plusieurs contributeurs mentionnent également le développement des applications M2M (machine to machine). Le Conseil Général de Seine-et-Marne, par exemple, suggère l'utilisation des technologies radio pour la gestion des services publics (transports, mobilier urbain, gestion des réseaux).

### ***Services PMR numériques (services mobiles professionnels à (très) haut débit)***

Il ressort des contributions recueillies la perspective d'un développement important du marché des communications mobiles pour des applications mobiles professionnelles (incluant des applications de sécurité). Cette croissance s'appuierait à la fois sur l'élargissement des utilisateurs et sur le développement d'applications, notamment basées sur la vidéo, qui consomment davantage de bande passante.

Plusieurs contributeurs ont évoqué le développement des services mobiles professionnels à haut débit (PMR), concernant des utilisateurs privés ou publics, et en particulier des applications de secours et de sécurité, dont les industriels Alcatel-Lucent, EADS Secure Networks, Motorola ainsi que l'Alliance TICS et le SNIR.

Les contributeurs s'accordent sur un nombre d'utilisateurs estimé de l'ordre de 500 000 personnes en France dont, par exemple : gendarmerie, police, douanes, pompiers, sécurité civile, services de secours (SAMU, hôpitaux, transplantation, transfusions, etc..), services d'alerte (crues, épidémies, etc..), transports urbains, conseils généraux.

**Question 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 ?**

Cette partie synthétise l'ensemble des éléments recueillis auprès de contributeurs à la fois sur la nature des services mentionnés et sur les évolutions technologiques.

L'aspect relatif à la fourniture d'offres d'accès à l'internet illimité en mobilité, est traité dans la synthèse à la question n°1.

*Nature des services*

Les éléments qui suivent ont largement été développés plus haut. Au delà de nouveaux services qui apparaîtront dans les prochaines années, stimulés par le développement du très haut débit, et des usages spécifiques à la mobilité, il s'agit en particulier de rendre disponibles partout, via une grande variété d'objets communicants, les usages déjà connus et plébiscités par les consommateurs dans l'accès à haut débit filaire, avec le même confort d'utilisation.

Alliance TICS et Alcatel-Lucent ont fourni des éléments détaillés récapitulant la nature des services correspondants. Ces informations sont reprises dans le tableau ci-après :

TYPE DE SERVICE	AUJOURD'HUI (HAUT DEBIT)	DEMAIN (TRES HAUT DEBIT)	APRES DEMAIN (TRES HAUT DEBIT)
<b>Communications interpersonnelles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Voix sur IP</li> <li>○ SMS, MMS</li> <li>○ Visiophonie en basse définition</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Visiophonie en haute définition</li> <li>○ Messagerie Vidéo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Visiophonie en 3 dimensions</li> </ul>
<b>Télévision et diffusion de contenus personnels et communautaires</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Télévision sur IP standard</li> <li>○ Edition de blogs</li> <li>○ Partage de contenus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Télévision en haute définition</li> <li>○ Vidéo à la demande</li> <li>○ Contenus vidéo en mobilité</li> <li>○ Réseaux communautaires virtuels</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Télévision haute définition en 3 dimensions</li> <li>○ Diffusion de contenus personnels</li> </ul>
<b>Domotique évoluée</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Micro-paiement</li> <li>○ Contrôle parental, pare feu</li> <li>○ Réseau domestique Wifi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Télésurveillance</li> <li>○ Réseau domestique multimédia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Télésurveillance vidéo automatique</li> <li>○ Domotique numérique</li> </ul>
<b>Interactivité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Jeux en réseau multi-joueurs</li> <li>○ Banque et administration électronique</li> <li>○ Téléchargement de musique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Jeux vidéo à faible latence</li> <li>○ Publicité vidéo personnalisées</li> <li>○ QoS garantie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Jeux en immersion</li> <li>○ Publicités communautaires</li> </ul>

Si plusieurs de ces services, tels que le courrier électronique, peuvent d'ores et déjà être proposés sur les réseaux mobiles GPRS, EGDE ou UMTS actuels la plupart des usages de l'internet nécessitent une connexion à haut et très haut débit pour un confort d'utilisation équivalent au fixe.

### Synthèse des technologies existantes ou en cours de développement

Le tableau ci dessus reprend en synthèse les éléments relatifs aux débits offerts par les différentes technologies sans fil évoquées dans les contributions.

TECHNOLOGIE SANS FIL	DEBIT ANNONCE	CALENDRIER	COMMENTAIRES
<i>3G HSPA</i>	3,6 Mbit/s	2006	Version commerciale (Motorola, Alliance TICS)
	3,6 Mbit/s	2007	Date d'introduction sur le marché selon SFR
	7,2 Mbit/s	2008	Date d'introduction sur le marché selon SFR
	0,5 Mbit/s (SM*) 3 Mbit/s (SD*) (débits moyens par utilisateur)	2009-2010	Selon Alliance TICS
	5,7 Mbit/s (SM*) 14,4 Mbit/s (SD*)		Selon Nokia Siemens Networks
<i>WiMAX</i>	2 à 6 Mbit/s (débit utile par utilisateur)	2007	Selon Alliance TICS et Motorola
	8 Mbit/s	2008	Application haut débit fixe (BLR)
<i>WiMAX Mobile (802.16e)</i>	8 Mbit/s	2008	Date d'introduction sur le marché selon SFR
	1 Mbit/s (SM*) 5 Mbit/s (SD*)	2009-2010	Débits des offres « double play » fixe / nomade ou « triple play mobile » en zone rurale, selon Alcatel-Lucent
<i>HSPA+</i>	11 Mbit/s (SM*) 42 Mbit/s (SD*)	2009-2010	Date d'introduction sur le marché selon SFR
<i>3G LTE</i>	100 Mbit/s	2009-2010	Porteuses de 20 MHz (Motorola, Alliance TICS)
	50 Mbit/s (SM*) 100 Mbit/s (SD*)	2009-2010	Selon Nokia Siemens Networks
	100 Mbit/s (débit crête)	2010	Selon l'AFOM (le débit moyen étant de l'ordre de 1 à 10 Mbit/s)
	50 Mbit/s (SM*) 150 Mbit/s (SD*)	2011-2012	Date d'introduction sur le marché selon SFR (porteuses de 20 MHz)
	85 Mbit/s (SM*) 278 Mbit/s (SD*) (Limites théoriques sur des porteuses de 20 MHz)	-	Selon Qualcomm
<i>4G</i>	-	2013-2014	Selon Motorola et Alliance TICS
<i>TETRA 2</i>	50 à 150 kbit/s	2007	Applications PMR (incluant des applications de sécurité et de secours) en canalisation étroite
	538 kbit/s	-	Evolution future du TETRA – débit maximal

\* SM pour Sens Montant et SD pour Sens Descendant

Il ressort de l'analyse de ces éléments qu'une réelle évolution des technologies est en marche. Ainsi, les technologies à très haut débit mobiles sont d'ores et déjà annoncées et devraient être disponibles au début de la prochaine décennie.

**Question 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 ?**

La majorité des contributions à cette question concerne les prévisions de consommation des services offerts sur les réseaux mobiles ouverts au public.

L'UMTS Forum estime à 4 milliards le nombre d'abonnés mobiles dans le monde à l'horizon 2010, parmi lesquels 20% (800 millions d'abonnés) seront équipés avec des terminaux 3G. Cette estimation recoupe les prévisions présentées par Qualcomm (750 millions d'abonnés 3G en 2010, 850 millions en 2011).

Selon les études de l'UMTS Forum, le trafic mondial de données devrait être multiplié d'un facteur 23 entre 2012 et 2020. Le trafic journalier dans les pays de l'Europe de l'Ouest passerait ainsi de 250 à environ 5750 téraoctets.

France Télécom-Orange attend rapidement une forte croissance de son parc de terminaux 3G, sur un parc global en faible croissance. L'opérateur évoque une « courbe en S » avec une période de forte évolution de l'ordre de 4 à 5 ans. France Télécom-Orange prévoit entre 2008 et 2016 une augmentation annuelle moyenne de 50% de la consommation moyenne par client 3G (AUPU) des services de données. Son trafic de données à l'horizon 2016 est multiplié par un facteur 25.

SFR prévoit une forte croissance de son trafic. Celle-ci sera liée à l'augmentation de deux usages. D'une part la voix : la poursuite de la baisse des tarifs va entraîner une hausse du volume des communications par rapport à la consommation actuelle en France qui correspond à 10 minutes par jour par abonné. D'autre part l'internet mobile : le haut débit mobile va accélérer le développement du trafic de données avec une expérience client comparable à celle du fixe. Ainsi SFR prévoit avant 2010 le doublement de son trafic de 2006, et à l'horizon 2012-2013, le triplement. SFR indique que son parc 3G est actuellement de près de 20%.

Alcatel-Lucent prévoit une évolution du taux d'équipement 3G représentant 29% du parc en 2009 et 48 % en 2012. Qualcomm estime que le taux d'équipement 3G atteindra 50% des abonnés mobiles sur le marché d'Europe Occidentale mi-2009.

Motorola considère que la demande des utilisateurs en termes de débits progresse de 50% par an par utilisateur, selon la loi de Jakob-Nielsen. Motorola en conclut que les débits offerts doivent se situer à un minimum de 10 Mbit/s symétrique entre les sens montants et descendants pour les utilisateurs entre 2012 et 2017.

Nokia Siemens Networks a étudié la croissance des revenus des communications électroniques mobiles entre 2006 et 2011. La croissance moyenne annuelle atteindrait 7%, dont 3% correspondant à l'évolution du revenu moyen annuel du service de voix et 19% correspondant à celui des services de données. Cette prévision représente un total d'augmentation des revenus de 35% à l'horizon 2011, dont le doublement des revenus des services de données. A cette date le service de voix contribuera à 72% du revenu total ; il représentait 83% du revenu total en 2006.

Alcatel-Lucent, Motorola, EADS Secure Networks et Alliance TICS prévoient une croissance annuelle de la demande de débit de 50% des réseaux mobiles professionnels (incluant des applications de sécurité et de secours) qui regroupent entre 450 000 et 600 000 utilisateurs en France. EADS Secure Networks ajoute que les débits nécessaires pour les différentes applications, incluant la vidéo en temps réel, se situent typiquement entre 300 kbit/s et plus de 500 kbit/s et vont nécessiter dans les prochaines années d'adopter des technologies à large bande.

### 1.1.3 Les enjeux économiques, culturels et sociétaux

**Question 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 ?**

#### **Les enjeux sociétaux, économiques et culturels du très haut débit mobile**

Les contributeurs soulignent l'importance des enjeux sociétaux, économiques et culturels du développement sur tout le territoire du très haut débit mobile. Ils mettent en avant l'intérêt de disposer d'un accès internet grâce à des solutions mobiles en soulignant l'impact du développement de l'internet dans l'évolution de la société.

Plus concrètement, parmi les apports cités de l'accès au haut débit mobile, il convient de souligner ceux liés :

- A la communication interpersonnelle et au renouvellement du lien social : nouvelles formes de communication et multiplication des échanges, et ce en tout point et à tout instant ; création de communautés d'intérêt ;
- Aux loisirs et à la culture : accès permanent à du contenu culturel (encyclopédie) le cas échéant lié à l'environnement où se trouve l'utilisateur (musée, monuments) ; nouveaux modes de consommation de contenus ; accès à des contenus audiovisuels délinéarisés ; contenus autoproduits ; interactivité ; accès à la télévision sur le mobile ; jeux interactifs ; téléchargement et partage de contenus multimédias (musique, images, vidéos...) ; développement du tourisme ;
- A la formation et à l'emploi : télé-enseignement, auto-formation, télé-travail ;
- Aux relations entre les services publics et les citoyens, à travers les services en ligne ;
- A la productivité des entreprises, à travers l'amélioration des processus et de la communication (mail, accès distant à haut débit ...)
- Au commerce : achat en ligne ;
- A la santé : développement de la télémédecine et du suivi de patients (par l'usage de capteurs biométriques portables par exemple) contribuant à la qualité des soins mais aussi du maintien à domicile des personnes âgées ou dépendantes ;
- A la sécurité : systèmes de sécurité permettant la mise en œuvre de systèmes vidéo mobiles.

Des analyses détaillées sont fournies sur ces points notamment par les opérateurs mobiles et les industriels (Alliance TICS).

De nombreux acteurs soulignent également **l'impact significatif de l'accès au haut débit mobile sur l'économie**. Alliance TICS et Motorola rappellent par exemple que les TIC contribuent pour un quart de la croissance de l'économie et qu'aucun autre secteur ne présente autant d'« effets de levier » sur l'ensemble de l'économie. Alliance TICS considère que l'accès au haut débit constitue désormais un levier incontournable de la croissance économique et participe au développement durable des territoires. Les investissements dans les TICS ont un effet sur la croissance du PIB car ils contribuent directement et indirectement à la création d'emplois, de valeur et à l'amélioration de la productivité des entreprises. Des éléments plus précis sur ce point sont présentés dans la présente synthèse en réponse à la question n°19.

## La disponibilité sur tout le territoire, un enjeu majeur

Dans ce contexte, la disponibilité sur tout le territoire de l'accès au très haut débit mobile représente un enjeu majeur, souligné par les contributeurs.

De nombreux acteurs, en premier lieu desquels les collectivités locales - l'Association des Maires de France, l'Avicca et le Conseil Général de Seine-et-Marne -, soulignent l'importance de disposer d'un accès à haut débit mobile **sur l'ensemble du territoire**, faute de quoi pourrait se créer un « **fossé numérique** » (ou « **fracture numérique** ») entre zones denses, qui bénéficieront d'un accès haut ou très haut débit mobile, et zones peu denses qui seraient dépourvues de ces avancées technologiques.

L'Avicca rappelle que la prise de conscience de l'impact des réseaux de communications électroniques sur les territoires a conduit les collectivités à investir massivement dans les réseaux de collecte et la desserte des zones d'activités.

SFR précise que le haut débit mobile permettra aux régions rurales de rester attractives en favorisant le développement d'activités économiques. France Télécom-Orange estime que 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 une activité économique. Ainsi une région sans accès à internet à très haut débit mobile pourrait ne voir pas ou peu de nouvelles implantations d'entreprises sur son territoire. Par ailleurs 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.

Intel indique que les régions n'ayant pas accès au haut débit mobile souffriront d'un manque d'attrait pour les citoyens et les entreprises, d'un manque d'innovations et de concurrence dans les Technologies de l'Information et de la Communication, d'une dépendance accrue des grands centres urbains, et d'une fracture numérique aggravée isolant technologiquement les habitants.

Alliance TICS et Motorola indiquent que les systèmes mobiles haut débit favoriseront l'accès internet à un coût raisonnable, notamment dans les zones isolées, et participeront ainsi à la cohésion sociale du pays.

Nokia Siemens Networks considère que la fracture numérique sera ressentie d'autant plus fortement que la téléphonie mobile et l'accès internet sont perçus comme une avancée démocratique de l'accès à l'information pour tous.

Pour Bouygues Telecom, lorsqu'une technologie transforme à ce point la société, il est essentiel de s'assurer que tous les citoyens peuvent ou pourront bénéficier des nouveaux services.

### 1.1.4 Les scénarios de déploiement

Afin de faciliter pour le lecteur la mise en perspective des réponses aux questions posées par la présente consultation publique sur les scénarios de déploiement des réseaux mobiles à très haut débit de la prochaine décennie est reproduit ci-dessous le texte de la consultation publique qui sous forme d'historique leur servait d'introduction.

*« Le développement de la couverture est avant tout le résultat d'investissements importants réalisés par les opérateurs mobiles dans un contexte concurrentiel. Pour permettre aux opérateurs de réaliser ces investissements, l'ARCEP a veillé à mettre à disposition des opérateurs les ressources en fréquences supplémentaires progressivement nécessaires à la poursuite de la mise en œuvre des réseaux mobiles GSM : les opérateurs ont ainsi pu réaliser des déploiements importants ayant permis d'atteindre une couverture étendue, de l'ordre de 97% de la population, en une quinzaine d'années, couverture associée au maintien d'une qualité de service, tant en zones urbaines que rurales, malgré l'explosion du trafic.*

*En outre, l'achèvement de la couverture du territoire en téléphonie mobile a donné lieu récemment au programme de couverture des zones « blanches » piloté par le Gouvernement, en liaison avec les collectivités locales. Ainsi, chaque opérateur mobile de 2<sup>e</sup> génération couvrira environ 99% de la population grâce au programme « zones blanches » d'ici la fin de l'année 2007. Plus récemment, un accord a été signé en février 2007 pour la couverture des axes de transport prioritaire.*

*En matière d'accès mobile à internet, il convient de réaliser la grande différence entre les contraintes de déploiement qui se cachent derrière des réseaux offrant des débits différents. En effet, comme on a pu constater avec l'ADSL que l'offre de services hauts débits dépendait de la distance entre l'abonné et le sous-répartiteur, pour la mobilité, si l'on considère une antenne donnée, augmenter son débit revient à réduire sa couverture. C'est pourquoi l'augmentation des débits est à la fois un défi technologique et un défi de couverture.*

*Ainsi, si l'on considère les débits offerts grâce aux réseaux mobiles de deuxième génération à la norme GSM, c'est-à-dire de quelques dizaines de kbit/s en GPRS à plus d'une centaine de kbit/s en EDGE, les services de données mobiles sont disponibles avec une couverture du territoire très étendue analogue à celle de la téléphonie mobile GSM.*

*En outre, la couverture mobile du territoire avec des débits de 384 kbit/s a fait l'objet d'engagements de déploiement importants souscrits par Orange France, SFR et Bouygues Telecom, repris comme obligations dans le cadre de leur autorisation d'utilisation de fréquences pour le déploiement de réseaux mobiles de troisième génération à la norme UMTS.*

*Conscient dès 2000 de la nécessité de favoriser une couverture étendue grâce à la mutualisation des réseaux mobiles, l'Autorité a en outre rendu publiques les possibilités mises à disposition des opérateurs pour le partage d'infrastructures 3G. Depuis, les déploiements correspondants sont désormais bien engagés par les opérateurs dans les fréquences qui leur sont attribuées : aujourd'hui par la mise en œuvre de la 3G dans la bande 2,1 GHz ; demain par la mise à niveau en 3G de l'utilisation des fréquences des bandes 900 et 1800 MHz exploitées actuellement pour la 2G.*

*C'est donc à la lumière de l'évolution en cours vers les débits plus élevés (plusieurs Mbit/s et au delà) qu'il convient de se projeter, en tenant compte de l'évolution rapide des technologies UMTS et de l'émergence de technologies complémentaires. »*

**Question 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 ?**

L'horizon des réponses à la présente question est celui de la mise en œuvre du très haut débit mobile au cours de la prochaine décennie. Il porte sur des débits au delà des engagements de couverture mobile à 384 kbit/s souscrits par les opérateurs mobiles lors de l'attribution des licences dans les fréquences actuellement affectées à la 3G.

Les opérateurs (SFR, France Télécom-Orange, Bouygues Telecom), les constructeurs (Alcatel-Lucent, Nokia Siemens Networks, Huawei), Alliance TICS et l'AFOM détaillent des scénarios de couverture en haut débit mobile dans les zones urbaines et les zones rurales.

## Scénarios dans les zones urbaines

Dans les zones urbaines et suburbaines, la perspective d'offres de débits élevés de plusieurs dizaines de Mbit/s pour le grand public dans les prochaines années semble bien tracée. En effet, les acteurs cités précédemment estiment que l'accès aux fréquences de la bande 2,6 GHz dans ces zones permettra aux opérateurs de disposer de canalisations de l'ordre de 10 puis 20 MHz duplex, rendant alors possible le déploiement de technologies (très) larges bandes pour l'accès au (très) haut débit mobile.

Toutefois, concernant la pénétration du très haut débit mobile à l'intérieur des bâtiments, SFR, Alcatel-Lucent, Nokia Siemens Networks, France Télécom-Orange considèrent que les capacités apportées par les fréquences 900 MHz ne seront pas suffisantes. Ils estiment que, de par leurs caractéristiques physiques de pénétration à l'intérieur des bâtiments, des fréquences additionnelles inférieures à 1 GHz permettront de résoudre cette problématique. Par ailleurs, Alcatel-Lucent pense que les « femto cellules » (mini sites installés au domicile des clients) seraient une manière d'améliorer les services à l'intérieur des bâtiments.

Les débits seront liés à la quantité spectrale attribuée à chaque acteur. Pour une utilisation de la bande 2,6 GHz en mode FDD, 70 MHz duplex seront disponibles. Ceci permettrait des canalisations de 20 MHz duplex qui d'après Qualcomm offrirait, en 3G LTE, des débits supérieurs à 50 Mbit/s.

## Scénarios dans les zones peu denses

Dans les zones peu denses, les opérateurs et les constructeurs cités précédemment estiment que l'accessibilité au très haut débit dépendra de la disponibilité en fréquences basses additionnelles, c'est-à-dire inférieures à 1 GHz.

En effet, sans l'accès à ces fréquences basses additionnelles, les seules fréquences disponibles pour ces déploiements seraient celles actuellement affectées aux applications mobiles. Il s'agit de la bande basse à 900 MHz, dont la réutilisation pour la 3G est déjà prévue, et des bandes hautes à 2,1 GHz, à 1,8 GHz et à terme à 2,6 GHz.

Or, il ne sera pas possible avec ces seules fréquences d'assurer la couverture de l'ensemble du territoire par le très haut débit mobile, ainsi que cela est expliqué par les réponses à la question n°10.

Les scénarios de couverture du territoire, présentés par les contributeurs, selon que sont mises ou non à disposition des fréquences basses additionnelles, sont détaillés à la question n°10. Ils peuvent être récapitulés de la façon suivante.

Avec des fréquences basses additionnelles attribuées en quantité suffisante, pourra être mis en œuvre un déploiement de réseaux dans les zones peu denses permettant des débits quasi identiques à celui des zones urbaines. L'ambition pourrait ainsi être fixée de rendre disponibles des débits de l'ordre de 10 Mbit/s par utilisateur sur l'ensemble du territoire à l'horizon 2015, si de nouvelles fréquences basses sont identifiées puis attribuées dans un calendrier suffisamment précoce.

Sans fréquences basses additionnelles, les débits seront vraisemblablement limités à quelques centaines de kbit/s jusqu'au tour de 1 Mbit/s sur les zones peu denses, correspondant à de l'ordre de 70% du territoire et 30% de la population. Une fracture numérique des débits offerts entre les zones urbaines et les zones peu denses sera alors inévitable, puisque les zones urbaines bénéficieront, comme cela est expliqué ci-dessus, de débits bien supérieurs, atteignant plusieurs dizaines de Mbit/s.

Enfin, pour les usages PMR (réseaux mobiles professionnels), EADS Secure Networks indique que la réalisation d'une couverture nationale permettrait de disposer de ces services partout, en tout temps, mais que celle-ci n'est réalisable que par la mise à disposition de nouvelles fréquences basses. En termes de débit, le besoin est de l'ordre de 15 Mbit/s afin de faire transiter des signaux vidéo. En outre, EADS Astrium mentionne son projet de système satellitaire de nouvelle génération (NEMO) avec composante complémentaire terrestre, candidat au niveau européen à l'attribution de fréquences dans la bande S, qui pourrait offrir une couverture d'ampleur paneuropéenne si ce projet est mis en œuvre.

**Question 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.**

Les opérateurs (SFR, France Télécom-Orange, Bouygues Telecom), les constructeurs (Alcatel-Lucent, Nokia Siemens Networks, Qualcomm, Huawei, Motorola), Alliance TICS et l'AFOM s'accordent à dire que quatre conditions sont nécessaires pour offrir des débits de plusieurs Mbit/s sur l'ensemble du territoire :

- avoir accès aux fréquences basses (idéalement autour de 800 MHz) pour permettre de couvrir l'ensemble du territoire, et principalement les zones rurales, avec les coûts de déploiement les plus faibles possible ainsi qu'aux fréquences de la bande 2,6 GHz utilisées dans les zones urbaines et suburbaines pour traiter une partie du trafic qui sera plus important que dans les zones rurales. Ces points sont développés dans les réponses aux questions n°7 à n°11 ;
- que chaque opérateur dispose d'une quantité de spectre suffisante pour déployer une porteuse de très haut débit mobile, sur la base de canalisations de 10 MHz duplex pour la mise en œuvre de HSPA+ et de 20 MHz duplex en 3G LTE. Ce point est développé dans les réponses aux questions n°10 et n°11 ;
- pouvoir réutiliser les sites 2G actuels afin de limiter les coûts et délais de déploiement, compte tenu du fait que la propagation des ondes des fréquences inférieures à 1 GHz sera proche des fréquences 2G à 900 MHz. Ce point est développé dans les réponses à la question n°10 ;
- finalisation en temps et en heure du développement industriel dans la sous-bande identifiée en Europe des technologies mobiles à très haut débit, (HSPA+, 3G LTE, WiMax 802.16m) ainsi que du développement des terminaux (téléphones, PDA, PC portable) équipés des puces et processeurs permettant de profiter au maximum des capacités offertes par ces technologies. Ce point est développé dans les réponses aux questions n°20 à n°29.

## 1.2 LES FREQUENCES ACTUELLES DU HAUT DEBIT MOBILE

Afin de faciliter pour le lecteur la mise en perspective des réponses aux questions posées par la présente consultation publique sur la nécessité de fréquences supplémentaires, est reproduit ci-dessous le texte de la consultation publique qui leur servait d'introduction.

«

*Les services d'accès à haut débit mobile ne pourront se généraliser que si la hausse des débits et du trafic peut être absorbée par les réseaux. Pour cela, de nouvelles fréquences sont nécessaires.*

*Les services de communications mobiles existants sont offerts via l'utilisation des fréquences attribuées dans les bandes de fréquences 900, 1800 et 2100 MHz. Ces ressources en fréquences ont été progressivement attribuées aux opérateurs afin de leur permettre de répondre aux besoins de développement du marché.*

*C'est ainsi que des fréquences supplémentaires ont été attribuées en plusieurs étapes au cours des années 90 et 2000 aux opérateurs mobiles pour la mise en œuvre des réseaux mobiles de deuxième génération à la norme GSM dans les bandes à 900 et 1800 MHz. Cette attribution de fréquences additionnelles a permis l'extension de la couverture sur l'ensemble du territoire et le maintien de la qualité des services offerts malgré la hausse importante du trafic.*

*La mise en œuvre des réseaux mobiles de troisième génération à la norme UMTS a donné lieu à l'attribution d'autorisations d'utilisation de fréquences dans la bande à 2100 MHz aux opérateurs mobiles. En outre, la réutilisation pour la 3G des fréquences 900 et 1800 MHz déjà attribuées pour la 2G est déjà actée.*

Les opérateurs de télécommunications mobiles disposent ainsi aujourd'hui globalement de 35 MHz duplex de fréquences dans la bande 900 MHz. Ils disposent également de 75 MHz duplex dans la bande 1800 MHz et de 60 MHz duplex pour les systèmes FDD et 35 MHz pour les systèmes TDD dans la bande à 2100 MHz.

»

### 1.3 LA NECESSITE DE FREQUENCES SUPPLEMENTAIRES

**Question 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 ?**

Les opérateurs France Télécom-Orange et SFR, sur la base de leurs prévisions de croissance du trafic voix et data, arrivent à des conclusions identiques sur la saturation de leurs ressources spectrales respectives à partir de 2010 pour la mise en œuvre de porteuses FDD.

A l'horizon 2016, selon un scénario de croissance du trafic qu'il estime conservateur, France Télécom-Orange prévoit que près de 45% des sites urbains fonctionneront avec plus de 4 porteuses FDD. L'opérateur estime que la quantité de fréquences additionnelle requise à moyen terme dépendra de la possibilité de réutiliser la bande GSM 1800 et du rythme de migration du trafic GSM vers l'UMTS.

SFR indique que les évolutions de l'UMTS - répondant à la demande croissante des utilisateurs - nécessiteront la mise en œuvre de couches de réseau complémentaires sur de nouvelles bandes de fréquences. A l'horizon 2020, SFR estime nécessaire d'avoir doublé voire triplé la quantité de spectre disponible.

Bouygues Telecom mentionne les problèmes de saturation des bandes dans les zones urbaines existant aujourd'hui et la nécessité de mettre en œuvre de nouvelles fréquences hautes pour répondre aux besoins d'acheminement du trafic.

A cet égard, les perspectives de disponibilités de bandes hautes pour répondre à ces besoins dans les zones denses sont bien tracées. Ce point est abordé dans la question n°8.

*L'enjeu particulier de l'accès à des fréquences basses supplémentaires*

Ce sujet, qui est au cœur de la présente consultation publique, a fait l'objet de contributions très détaillées de la part des opérateurs et des industriels, qui montrent que la couverture du territoire en très haut débit mobile au cours de la prochaine décennie n'est pas envisageable sans l'attribution de fréquences basses supplémentaires.

Dans cette perspective, il existe un besoin important en fréquences basses inférieures à 1 GHz pour les services mobiles à l'horizon du début de la prochaine décennie. Ces points sont détaillés dans les réponses aux questions n°10 et n°11.

## 1.4 COMPLEMENTARITE ENTRE TYPES DE FREQUENCES

Afin de faciliter pour le lecteur la mise en perspective des réponses aux questions posées par la présente consultation publique sur les scénarios de déploiement des réseaux mobiles à très haut débit de la prochaine décennie, est reproduit ci-dessous le texte de la consultation publique qui leur servait d'introduction.

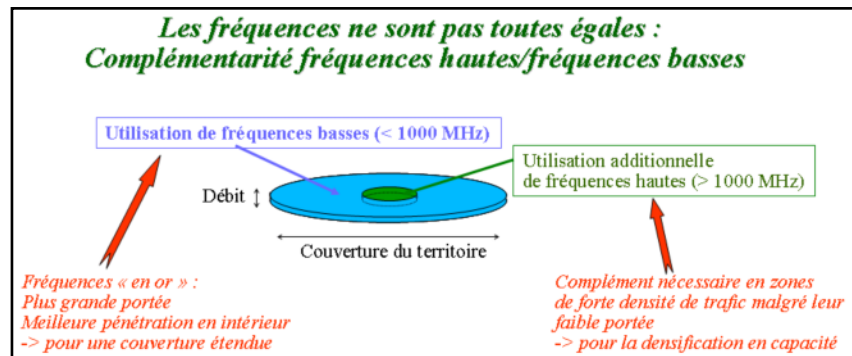
« Toutes les fréquences ne sont pas égales : une distinction doit être faite entre les fréquences basses, situées en dessous de 1 GHz (1000 MHz), et les fréquences hautes, situées au dessus de 1 GHz, dont les caractéristiques physiques de propagation radioélectrique sont très différentes.

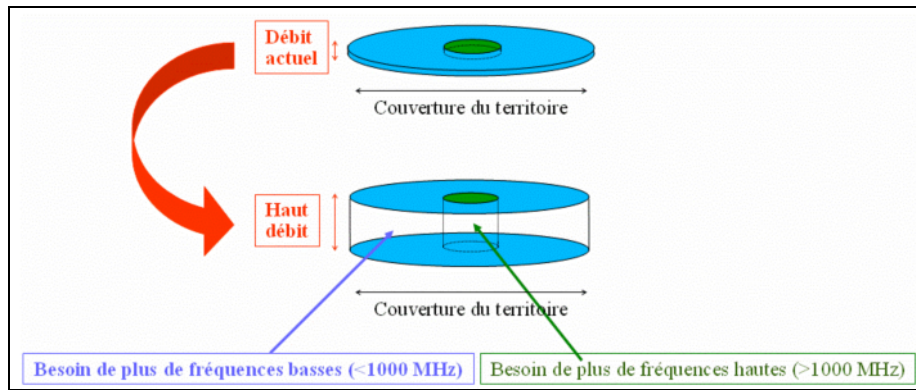
Si les bandes de fréquences situées au dessus de 1 GHz permettent de faire face à l'augmentation des débits et du trafic, la réalisation d'une couverture efficace, notamment en zone rurale, et l'amélioration de la qualité de réception des réseaux nécessite la mise à disposition de fréquences en dessous de 1 GHz.

Ces fréquences disposent en effet de meilleures qualités physiques de propagation radioélectrique, permettant des portées plus importantes et une meilleure pénétration à l'intérieur des bâtiments. C'est pourquoi les fréquences basses, inférieures à 1000 MHz, sont parfois qualifiées de fréquences « en or ». Elles sont adaptées à la réalisation d'une couverture étendue du territoire par les services mobiles dans des conditions économiques raisonnables, ainsi qu'à une pénétration à l'intérieur des bâtiments équivalente à celle des réseaux existants.

Il va de soi que si la disponibilité de ces fréquences « en or » était suffisante, les réseaux mobiles seraient intégralement déployés dans ces bandes basses. Toutefois, ces bandes étant occupées pour des raisons historiques par d'autres usages, il n'a pas été possible de répondre aux besoins des réseaux mobiles dans les seules bandes basses. Ces contraintes ont ainsi conduit à une utilisation complémentaire de fréquences hautes par les réseaux mobiles, les fréquences basses étant exploitées pour assurer une couverture étendue, les fréquences hautes complétant les capacités d'acheminement de trafic là où c'est nécessaire.

En effet, la quantité de spectre qui a pu être mise à disposition des services mobiles a été limitée à une bande de fréquences dans la gamme 900 MHz, dont la quantité fut insuffisante pour assurer l'acheminement du trafic GSM et le maintien de la qualité de service. Il fallut donc trouver des bandes de fréquences supplémentaires et seules des disponibilités dans des bandes sans cesse plus hautes furent identifiées (1800 MHz puis 2100 MHz). C'est donc dans ces bandes que les investissements furent faits pour le déploiement de capacités supplémentaires en zones où les fréquences 900 MHz s'avéraient insuffisantes. En revanche, dans beaucoup de zones à moindre densité, l'utilisation de la bande 900 MHz s'avéra jusqu'à présent encore suffisante compte tenu des débits et du trafic consommés. »





C'est dans ce contexte que le texte de la consultation publique a distingué les questions relatives aux fréquences hautes (>1000 MHz) et celles relatives aux fréquences basses (<1000 MHz).

### 1.5 DES PERSPECTIVES DÉJÀ BIEN TRACÉES POUR LES FRÉQUENCES HAUTES

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

Les contributions ont confirmé l'adéquation des perspectives déjà tracées concernant les bandes hautes.

A moyen terme, il apparaît que la disponibilité au début de la prochaine décennie de fréquences additionnelles dans la bande 2,6 GHz (190 MHz) - déjà identifiée pour les applications mobiles - permettrait de proposer des services à très haut débit dans les zones denses. Les modalités de mises à disposition de cette bande de fréquences sont détaillées dans la synthèse de la réponse n°9.

A long terme, plusieurs contributeurs considèrent qu'il est nécessaire d'identifier de nouvelles bandes de fréquences hautes, pour satisfaire aux besoins de capacité des réseaux dans les zones urbaines. SFR estime que le besoin en ressource spectrale devrait doubler, voire tripler d'ici 2020. Les contributions de Nokia Siemens Networks et de Motorola évaluent que le besoin en ressource additionnelle sera supérieur à 500 MHz à l'horizon 2020 sur la base des travaux menés par l'UIT. Les opérateurs mobiles France Télécom-Orange, SFR et l'industriel Nokia Siemens Networks envisagent l'identification de la bande de fréquences 3,4-3,8 GHz dès la CMR 2007. Nokia Siemens Networks apporte des éléments de calendrier sur le processus d'harmonisation et la standardisation des équipements nécessaires conduisant à utilisation de la bande autour de 2015, si elle était identifiée lors de la CMR 2007. Par ailleurs, SFR considère également la possibilité d'utiliser la bande de fréquences 3,8-4,2 GHz en partage avec les applications satellite, en respectant des limitations de puissance ou d'utilisation à l'intérieur des bâtiments. L'AFOM suggère d'identifier les bandes de fréquences 3,4-4,2 GHz pour la 4G.

**Question 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 ?**

Cette bande de fréquences suscite l'intérêt de plusieurs acteurs, en particulier des opérateurs mobiles titulaires d'une autorisation dans la bande 2,1 GHz et des opérateurs de boucle locale radio et de fournisseurs d'accès à internet.

Les opérateurs mobiles s'accordent sur la pertinence d'un calendrier de mise à disposition des fréquences à partir de 2010. Elles serviraient à répondre à leurs besoins en capacité supplémentaires en zones denses à partir de 2010. Les deux opérateurs mobiles mentionnent également d'autres possibilités telles que l'attribution de fréquences restantes dans la bande de fréquences 2,1 GHz, en cas d'appel à candidatures infructueux pour la 4<sup>ème</sup> licence UMTS, qui permettrait de décaler le calendrier nécessaire de mise à disposition de la bande 2,6 GHz ou la réutilisation des bandes 1800 MHz pour la 3G (France Télécom-Orange notamment). A cet égard, SFR indique que l'utilisation de la bande 2,6 GHz nécessite d'introduire de nouveaux types de terminaux dans son parc, ce qui ralentira l'utilisation effective de cette nouvelle ressource.

Concernant les zones prioritaires de déploiement, les trois opérateurs considèrent que l'utilisation de la bande 2,6 GHz permettrait de satisfaire la demande à moyen terme des services haut débit dans les zones à la plus forte densité de trafic. France Télécom-Orange indique prioriser les zones saturées à Paris, Lyon, Lille, Strasbourg et dans la région PACA. SFR estime que la bande 2,6 GHz devrait être rendue disponible en 2010 sur les zones très denses et progressivement sur le reste du territoire à partir de 2015.

D'autres contributeurs manifestent leur intérêt pour la bande 2,6 GHz. En effet, elle pourrait être en partie utilisée pour fournir des services à haut débit en utilisant la technologie WiMAX en mode TDD. Il est estimé que la mise à disposition de la bande de fréquences 2,6 GHz à l'échelle nationale est d'autant plus intéressante que les conditions techniques de développement et de production de terminaux WiMAX dans cette bande permettraient aux opérateurs alternatifs de déployer leur réseau dès l'attribution. Certains préconisent d'autoriser les opérateurs d'accès sans fil haut débit dans la bande 2,6 GHz au plus tôt.

Plusieurs équipementiers ont également apporté des éléments permettant d'apprécier l'état de maturité des différentes technologies citées.

Ainsi, Nokia Siemens Networks souligne que la mise à disposition des fréquences autour de 2010, coïncidant avec l'apparition du LTE, serait souhaitable. Elle permettrait aux opérateurs d'engager le déploiement du LTE dans les zones urbaines.

Les industriels Intel, Alcatel-Lucent et Motorola confirment que des produits WiMAX à 2,6 GHz seraient déjà disponibles dans plusieurs pays d'Amérique et d'Asie et considèrent qu'il n'y a pas de motif de différer la mise à disposition des fréquences en France.

Intel prévoit, en outre, la disponibilité des produits WiMAX mobiles, en particulier intégrés dans des ordinateurs portables, entre 2008 et 2009 et considère qu'il serait préférable de mettre à disposition les fréquences à cette date.

Concernant la quantité de fréquences disponible dans la bande 2,6 GHz, Intel considère que la quantité totale de fréquences en mode TDD prévue par la décision de la CEPT ECC(05)05 - soit 50 MHz - est insuffisante pour plusieurs opérateurs. Intel préconise en effet une quantité de fréquences de 30 MHz par opérateur.

## 1.6 LES ENJEUX DE L'IDENTIFICATION DE FREQUENCES BASSES

**Question 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 contributions à la présente question mènent à la conclusion suivante : la couverture du territoire au cours de la prochaine décennie en très haut débit mobile exige la mise à disposition de nouvelles fréquences basses, c'est-à-dire inférieures à 1 GHz.

Les fréquences basses, du fait de leurs meilleures caractéristiques physiques de propagation, permettent une meilleure couverture, à l'extérieur comme à l'intérieur des bâtiments. L'utilisation de ces fréquences permet de diminuer le nombre de sites nécessaires à la couverture du territoire et donc de réduire significativement les coûts de construction des réseaux, en particulier dans les zones peu denses.

De nombreux acteurs, les opérateurs en particulier, ont rappelé la situation spécifique de la France à cet égard : les zones peu denses y sont nombreuses et étendues puisqu'elles représentent près de 70% du territoire pour de l'ordre de 30% de la population.

Des études précises ont été fournies sur ce sujet, tout particulièrement par les opérateurs, et certains industriels, dont ce qui suit apporte les principaux éléments.

### ***a) La couverture du territoire en services très haut débit mobiles sans fréquences basses additionnelles (scénario a)***

Les contributeurs montrent que dans ce scénario, il n'est pas possible d'assurer sur tout le territoire la couverture en services à très haut débit mobile. Le scénario avancé est celui d'une couverture avec une différence marquée entre d'une part les zones denses, qui bénéficieront des services mobiles à très haut débit permis par les nouvelles technologies de la prochaine décennie (plusieurs dizaines de Mbit/s), et d'autre part les zones peu denses, qui resteront à des débits plus faibles (de quelques centaines de kbit/s jusqu'à 1 Mbit/s) en raison des contraintes techniques liées à la disponibilité des fréquences.

Les contributeurs ont avancé trois raisons principales :

- Les bandes de fréquences hautes ne permettent pas une couverture économiquement et techniquement viable de l'ensemble du territoire ;
- La bande 900 MHz est insuffisante pour accueillir les évolutions technologiques de la prochaine décennie 2010-2020 et pour porter les offres d'accès à très haut débit mobile ;
- Les solutions mixtes de déploiement qui consistent à co-localiser des émetteurs à 2 GHz (1800 MHz, 2100 MHz, 2600 MHz) sur les sites à 900 MHz ne sont pas satisfaisantes.

La couverture des zones peu denses avec des fréquences hautes n'est pas réalisable

Entre 1,7 à 3 fois plus de sites : c'est le nombre de sites à 2 GHz qu'il faudrait déployer sans fréquences basses additionnelles pour offrir des services (très) haut débit mobiles sur l'ensemble du territoire. Telles sont les estimations de plusieurs acteurs (opérateurs mobiles, Huawei, Alcatel-Lucent).

Pour les opérateurs mobiles, il faut compter entre 9 000 et 12 000 nouveaux sites supplémentaires par réseau pour assurer une couverture nationale.

Les contributeurs ont d'abord souligné les surcoûts considérables qu'engendreraient de tels déploiements et ont également mis en évidence l'impact environnemental du déploiement de dizaines de milliers de nouveaux sites dans le paysage français.

Concernant les coûts de construction des réseaux, Bouygues Telecom indique que l'utilisation de fréquences hautes (1800 ou 2100 MHz) impliquerait de multiplier par 2,2 le coût de l'accès radio par rapport à une même couverture assurée par des fréquences inférieures à 1 GHz (évaluation qui ne tient pas compte des surcoûts engendrés pour le réseau de transport et le cœur de réseau).

France Télécom-Orange a comparé les coûts d'investissements nécessaires au déploiement de son réseau 3G au-delà de 70% de la population (et jusqu'à 97%) dans la bande des 2 GHz puis dans la bande UHF. Il en ressort que ces coûts sont 4 fois supérieurs sans fréquences basses (estimation qui ne tient pas compte des surcoûts relatifs aux coûts d'exploitation).

Alcatel-Lucent a indiqué pour sa part que les résultats de ses études montrent que le niveau d'investissement est réduit au moins de moitié grâce à l'utilisation de fréquences basses UHF (par rapport à un réseau déployé à 2 GHz).

En outre, Motorola considère que sans fréquences basses additionnelles, la couverture en services (très) haut débit des zones géographiques peu denses impliquera des financements publics importants des collectivités, de l'Etat ou de la Communauté européenne.

La couverture du territoire sans fréquences basses additionnelles (scénario a) représenterait donc un surcoût considérable et n'a donc, pour beaucoup, aucune chance de voir le jour.

Concernant l'impact environnemental, Bouygues Telecom et SFR estiment que le déploiement de dizaines de milliers de nouveaux sites dans le paysage français ne serait pas facilement accepté par les populations, compte tenu des difficultés qu'ils rencontrent aujourd'hui lors du déploiement de sites pour la 2G ou la 3G.

France Télécom-Orange a ainsi précisé qu'en raison des exigences réglementaires (code de l'urbanisme, etc.) et de la diminution de l'acceptation des antennes par les élus et les associations, le délai moyen de mise en service d'un nouveau site atteint aujourd'hui 24 mois et ce délai ne cesse de s'accroître. La recherche et la création de nouveaux sites (pylônes, antennes, etc.) impactent très fortement et de plus en plus le déploiement des réseaux mobiles, en particulier dans les régions faiblement urbanisées.

La bande 900 MHz est structurellement trop étroite pour pouvoir accueillir les évolutions technologiques de la prochaine décennie 2010-2020 et ne pourra donc porter les offres d'accès à très haut débit mobile (10 Mbit/s par utilisateur)

La bande 900 MHz est la seule bande basse (c'est-à-dire inférieure à 1 GHz) affectée aux opérateurs mobiles. Celle-ci sera réutilisée à court terme par la 3G afin de permettre la poursuite des déploiements sur la base des débits actuels.

En ce qui concerne la fourniture de l'accès à très haut débit mobile de la prochaine décennie, les contributions à cette question montrent que la bande 900 MHz ne suffira pas, d'une part en raison d'un problème de capacité, d'autre part par une insuffisance structurelle au regard des canalisations nécessaires aux très hauts débits.

La bande 900 MHz ne comprend que 35 MHz duplex (2x35 MHz) et est d'ores et déjà utilisée de manière très intensive pour l'acheminement du trafic par les opérateurs, chacun des trois opérateurs mobiles ayant une attribution correspondant à environ un tiers de ces fréquences.

Les contributions de l'UMTS Forum, de l'AFOM et des trois opérateurs mobiles mentionnent que la quantité restreinte de fréquences disponible à 900 MHz combinée à la nécessité de maintenir les réseaux GSM sur l'ensemble du territoire ne permettra, même à long terme, l'introduction que d'une seule porteuse UMTS de 5 MHz par opérateur dans la bande 900 MHz. En effet, la bande 900 MHz est actuellement fortement utilisée par les services GSM et le sera encore pendant longtemps d'après les opérateurs mobiles, pour permettre la fourniture des services mobiles aux consommateurs situés en France, tant que les utilisateurs mobiles de GSM seront en nombre important dans le monde. Ainsi, pour SFR comme pour Nokia Siemens Networks, « l'extinction » du GSM ne se présenterait pas dans les 15 ans à venir. Dans ces conditions, seul un canal de 5 MHz duplex par réseau sera disponible à 900 MHz pour d'autres services que ceux du GSM. Un unique canal de 5 MHz duplex par opérateur permettra de porter les services 3G et leurs évolutions de court terme mais ne permettra en aucun cas d'accueillir les technologies de la prochaine décennie 2010-2020.

De même, Iliad estime que la quantité de fréquences qui serait à terme attribuée en dessous de 1 GHz à un éventuel quatrième opérateur 3G, correspondant à une porteuse de 5 MHz dans la bande 900 MHz, risque d'être saturée rapidement.

Ainsi, les besoins en capacité supplémentaires pour les zones peu denses liés au très haut débit mobile ne pourront être remplis par la bande 900 MHz.

Outre ce problème de capacité, la bande 900 MHz ne suffira pas en raison des problèmes de canalisation. L'évolution significative vers les très hauts débits suppose en effet une plus grande largeur de canal que les 5 MHz actuellement utilisés par la 3G / UMTS / HSPA (Nokia Siemens Networks). Pour offrir les très hauts débits attendus à l'horizon 2012/2015, il faudra mettre en œuvre les technologies qui en auront la capacité, c'est-à-dire qui emploieront des porteuses à la canalisation suffisamment large (10 MHz puis 20 MHz duplex). Pour profiter pleinement des nouvelles technologies il sera nécessaire de disposer de 20 MHz duplex par canal. TDF mentionne également que les futurs systèmes mobiles nécessiteront des canalisations plus importantes que la 3G actuelle, et que des fréquences basses additionnelles pourraient être ainsi nécessaires pour le très haut débit mobile.

Les contributeurs concluent donc sur ce point d'une manière unanime : sans fréquences basses additionnelles, les zones peu denses ne pourront bénéficier de canalisations plus grandes que 5 MHz pour les services mobiles très large bande, situation qui créera de fait une « fracture numérique des débits offerts » (Nokia Siemens Networks, Alcatel-Lucent). En effet, dans les zones urbanisées, la mise en œuvre de telles canalisations sera possible grâce aux fréquences hautes.

*Pour résoudre le problème de capacité dans les zones peu denses, la méthode qui consiste à co-localiser des émetteurs à 2 GHz (1800 MHz, 2100 MHz, 2600 MHz) sur les sites à 900 MHz n'est pas satisfaisante*

La méthode de co-localisation ne permet pas de résoudre la question de l'insuffisance de la bande 900 MHz pour la mise en œuvre de canalisations plus larges qui rendront possibles les débits attendus. La portée du signal à 900 MHz est supérieure de 60% à celle du signal à 2 GHz et donc les émetteurs à 2 GHz ne couvrent que 40% de la surface d'une cellule 900 MHz (France Télécom-Orange). De plus, les opérateurs mobiles (France Télécom-Orange, SFR et Bouygues Telecom) ajoutent qu'avec les technologies 3G et au-delà, les débits offerts décroissent en fonction de l'éloignement des utilisateurs du

centre de la cellule. L'ajout d'émetteurs à 2 GHz sur les sites 900 MHz existants peut donc augmenter les débits offerts des clients proches de l'antenne, mais cela ne change rien pour ceux qui en sont éloignés. Cette méthode laissera donc des trous de couverture (Nokia Siemens Networks) et n'apporte que peu de capacité additionnelle (opérateurs mobiles).

Enfin, pour améliorer la couverture du territoire et réduire la fracture numérique du (très) haut débit, la méthode des « femto cellules » (mini sites installés au domicile des clients) a également été écartée (Bouygues Telecom, Alcatel-Lucent). Les « femto cellules » doivent être considérées comme des systèmes améliorant la couverture à l'intérieur des bâtiments dans les zones urbaines - là où des réseaux fixes (très) large bande existent - mais en aucun cas, comme des solutions permettant d'offrir le haut débit mobile dans les zones à faible densité de population (Bouygues Telecom).

*La couverture des zones peu denses sans fréquences basses additionnelles : les débits envisagés du scénario a)*

Les opérateurs mobiles estiment que la limite entre les zones qui pourront être couvertes en très haut débit mobile par les nouvelles technologies de la prochaine décennie et celles qui resteront aux débits plus faibles contraints par l'insuffisance de fréquences basses se situe à environ 70% de la population française et 30% du territoire.

C'est donc de quelques centaines de kbit/s à autour d'un Mbit/s que pourront bénéficier les zones peu denses : il s'agit d'une très faible performance pour le haut débit mobile comparée aux débits qu'il sera possible d'offrir dans les zones urbanisées (> 10 Mbit/s par utilisateur).

30% de la population française vivant en dehors des zones urbaines seront donc privés de l'accès aux services innovants du très haut débit mobile.

***b) Seul l'accès à des fréquences basses additionnelles (scénario b) rendra possible la couverture du territoire en services très haut débit mobiles***

Seule la mise à disposition de fréquences basses additionnelles permettra une couverture étendue en très haut débit mobile avec les débits attendus pour la prochaine décennie. L'évaluation des besoins correspondants fait l'objet de la question n°11.

Cette couverture pourra alors, selon France Télécom-Orange, atteindre rapidement la même couverture que la couverture 2G dans des conditions économiquement et techniquement viables. Les opérateurs mobiles précisent que l'accès à des fréquences basses additionnelles permettra la réutilisation des sites 900 MHz existants, minimisant ainsi les contraintes environnementales en évitant le déploiement de dizaines de milliers de nouveaux sites. Il sera possible d'offrir partout des débits supérieurs à 10 Mbit/s pour chaque utilisateur.

Des fréquences basses additionnelles permettront également d'assurer une meilleure couverture dans les bâtiments, y compris dans les zones urbaines (France Télécom-Orange, Bouygues Telecom).

**Pour l'ensemble des contributeurs, l'accès à des ressources spectrales additionnelles en dessous de 1 GHz s'avère indispensable pour couvrir en services très haut débit mobiles l'ensemble du territoire dans des conditions techniquement et économiquement acceptables. Il permettra de minimiser l'impact environnemental en évitant le déploiement de dizaines de milliers de nouveaux sites.**

**Sans fréquences basses additionnelles, une fracture numérique des débits offerts sera inévitable et 30% de la population française vivant en dehors des zones urbaines seront privés de ces services innovants.**

**Question 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 ?**

Les contributions à la question n°10 montrent que la mise à disposition de fréquences basses additionnelles est nécessaire pour la couverture du territoire par les services d'accès à très haut débit mobile de la prochaine décennie.

Les acteurs mettent en avant la granularité minimale d'attribution de fréquences par opérateur résultant des canalisations nécessaires pour la mise en œuvre des technologies mobiles à très large bande de la prochaine décennie. Ainsi, pour les technologies en mode FDD, une canalisation de 20 MHz conduit à une quantité minimale de fréquences de 40 MHz par opérateur (20 MHz pour le sens montant et 20 MHz pour le sens descendant).

France Télécom-Orange précise que ses études ont confirmé un besoin de 40 MHz (2x20 MHz) pour le déploiement de ses réseaux afin d'écouler les débits attendus pour la prochaine décennie. Intel indique que le WiMAX Forum a estimé qu'un minimum de 30 MHz de spectre est nécessaire par opérateur pour atteindre le plein potentiel du WiMAX mobile à très large bande. Enfin, Nokia Siemens Networks indique qu'il serait souhaitable que chaque opérateur puisse disposer de 40 MHz (2x20 MHz) (ou au minimum 20 MHz, soit 2x10 MHz pour une canalisation plus faible) dans les bandes basses, idéalement dès 2012.

De nombreux contributeurs ont fourni une évaluation globale des besoins en fréquences (Bouygues Telecom, SFR, AFOM, Alliance TICS, Huawei, Alcatel-Lucent, Conseil Général de Seine-et-Marne) : les évaluations pour les besoins totaux du très haut débit mobile se situent ainsi entre 80 MHz et 120 MHz.

Bouygues Telecom estime que la mise à disposition de 80 MHz (2x40 MHz) avant 2015 est nécessaire pour permettre la fourniture du haut débit pour tous et créer un espace suffisant pour introduire la concurrence sur l'accès haut débit.

SFR a effectué un comparatif de la disponibilité en bande passante par habitant entre zones urbaines et rurales. Il constate qu'en 2012, en l'absence de nouvelles fréquences basses, la bande passante offerte par habitant dans les zones urbaines sera environ 3,5 fois supérieure à celle offerte dans les zones rurales. Seul l'octroi de 80 MHz (2x40 MHz) dans les bandes basses permettrait de rééquilibrer la situation, en offrant une bande passante homogène sur l'ensemble du territoire.

L'AFOM partage cette analyse et soutient des besoins de 80 MHz (2x40 MHz).

Alliance TICS estime lui aussi nécessaire d'identifier 80 MHz pour le très haut débit mobile afin d'établir plusieurs réseaux de couverture nationale et de permettre la concurrence entre opérateurs. Ces ressources permettront un débit suffisant et homogène par habitant dans les zones peu denses comme dans les zones urbanisées.

Huawei estime que 100 MHz sont nécessaires pour être certain de pouvoir écouler la demande de la prochaine décennie. Un minimum de 5 MHz par opérateur devrait être alloué dès 2010-2012, puis une nouvelle allocation de spectre devrait être effectuée dès 2015-2020.

Alcatel-Lucent effectue une estimation globale des besoins, qu'il chiffre à un total de 120 MHz (2x60 MHz) pour offrir à tous un débit important.

Enfin, le Conseil Général de Seine-et-Marne prévoit que sans l'attribution de 120 MHz de fréquences dans la bande UHF (3x40MHz pour 2 opérateurs privés et 1 opérateur public de réseaux de communications électroniques), une fracture numérique bien plus conséquente que celle de l'ADSL pourrait se créer entre les territoires, affectant le développement économique et sociétal de notre pays.

#### *Réseaux mobiles professionnels (PMR) à haut débit*

En outre, le cas des besoins des réseaux mobiles professionnels (PMR) à haut débit est également abordé par plusieurs contributions.

Le SNIR estime que la bande passante nécessaire pour les réseaux indépendants professionnels est de l'ordre de 24 MHz. Alliance TICS évalue quant à lui ces besoins à 32 MHz.

Par ailleurs, trois acteurs ont quantifié les besoins en spectre pour des réseaux à haut et très haut débit mobile destinés à des applications professionnelles et de sécurité. Le Conseil Général de Seine-et-Marne a estimé à 24 MHz les besoins pour la sécurité publique. Motorola et EADS Secure Networks précisent quant à eux que 32 MHz (2x16 MHz) seraient nécessaires. Ils ajoutent que l'allocation pourrait se faire en deux temps : 16 MHz (2x8 MHz) en 2012 pour démarrer le déploiement puis l'ensemble en 2015 pour finaliser le déploiement. Ils jugent que l'identification additionnelle de 50 MHz supplémentaires, disponibles par préemption sur des bandes adjacentes en cas de catastrophes, serait également nécessaire.

## **2 CONTRIBUTION DES TECHNOLOGIES SANS FIL AU HAUT DEBIT FIXE**

### **2.1 LA SITUATION ACTUELLE DU DEVELOPPEMENT DU HAUT DEBIT FIXE**

Afin de faciliter pour le lecteur la mise en perspective des réponses aux questions posées par la présente consultation publique sur le très haut débit fixe de la prochaine décennie, est reproduit ci-dessous le texte de la consultation publique qui leur servait d'introduction.

*« La France comptait 13,5 millions d'abonnements à internet à haut débit au 31 mars 2007, dont 12,8 millions d'abonnements ADSL. Le nombre d'abonnements a augmenté de 800 000 au cours du 1er trimestre (+6,3%) et de 3 millions sur un an (+28,9%). Le marché du haut débit, marqué par la généralisation des offres dites de « triple play » (internet, voix sur IP, vidéo), repose principalement à ce jour sur les technologies ADSL.*

*Depuis juin 2007, tous les répartiteurs de France Telecom sont équipés en DSL. Dès lors, seules 2 à 3% de lignes trop longues ne sont pas éligibles à l'ADSL. L'opérateur a par ailleurs annoncé un programme de transformation, dans les zones peu denses en population, de répartiteurs en répartiteurs. Ce type de déploiement est de nature à faciliter la couverture du territoire en haut débit fixe.*

*Les technologies d'accès sans fil dans la boucle locale constituent aujourd'hui une alternative attractive aux moyens filaires pour le raccordement de clients et la fourniture de services de communications électroniques fixes à moyen et haut débit. Ces dispositifs se caractérisent notamment par la souplesse de leur mise en œuvre et rendent possible une progressivité des investissements.*

*En juillet 2006, l'Autorité a ainsi attribué 49 autorisations d'utilisation de fréquences de boucle locale radio à l'issue d'une procédure de sélection dans la bande 3,5 GHz. L'arrivée de la technologie WiMAX a en effet permis un regain d'intérêt pour l'usage de ces fréquences dans l'optique d'une extension de la couverture du territoire en haut débit avec des débits comparables au DSL. En outre, la mise en œuvre de services nomades est également envisagée. En complément de sociétés privées, les collectivités*

*territoriales ont su trouver leur place dans cette procédure. Six conseils régionaux ont été retenus et leurs projets prévoient des déploiements significatifs.*

*En outre, des fréquences dans la bande 26 GHz sont aussi disponibles, les offres des opérateurs portant principalement sur des accès haut débit à destination des entreprises, sur des zones d'activités.*

*Enfin, la fourniture de services d'internet est également complétée par la mise en œuvre de systèmes de type Wifi, contribuant à la disponibilité de débits très élevés dans des zones localisées : c'est ainsi qu'aujourd'hui plusieurs dizaines de milliers de « hot spots » sont disponibles en France.*

*La complémentarité des solutions filaires et radio vise à permettre la couverture complète du territoire en accès haut débit. Enjeu sociétal et économique, ce thème a déjà fait l'objet de plans d'action du Gouvernement. L'Autorité s'y est également consacrée par la création du Comité des réseaux d'initiative publique (CRIP) et en ouvrant une section spéciale de son site internet aux collectivités. »*

## 2.2 EVOLUTION VERS LE TRES HAUT DEBIT

**Question 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 ?**

### L'évolution vers le très haut débit

Le marché de l'accès fixe est marqué par une évolution rapide vers des débits sans cesse croissants.

Aujourd'hui l'accès au haut débit fixe est principalement basé sur les technologies DSL offrant des débits entre quelques centaines de kbit/s et une vingtaine de Mbit/s selon les zones lorsqu'elles sont couvertes, ainsi que sur le câble.

Les technologies sans fil de boucle locale radio (BLR) dans la bande 3,5 GHz, pour lesquelles des licences ont été attribuées, vont contribuer à améliorer la couverture, en proposant des capacités de plusieurs dizaines de Mbit/s à partager entre les utilisateurs sur quelques dizaines de kilomètres (Iliad).

L'évolution vers le très haut débit fixe marque une nouvelle étape dans le développement du marché avec des débits symétriques d'une à plusieurs centaines de Mbit/s. Cette évolution s'appuie en particulier sur la révolution technologique liée à l'introduction de la fibre optique (France Télécom-Orange).

Certains contributeurs fournissent des prévisions de déploiement de la fibre optique. Celles-ci se situent entre 6 millions de logements raccordés à l'horizon 2012/2013 essentiellement en zones urbaines et suburbaines (Alcatel-Lucent) et un taux de couverture des foyers de 40% à 60% à l'horizon 2015 compte tenu des coûts de déploiement (Source Idate 2006, SFR, Bouygues Telecom).

Les opérateurs prévoient à moyen terme des débits offerts par la fibre optique de l'ordre de 100 Mbit/s et à long terme des débits avoisinant 1 Gbit/s. Ces débits seront en mesure de faciliter le développement d'applications très gourmandes en bande passante et notamment fondées sur le transfert et l'échange d'images (Huawei, France Télécom-Orange, SFR, Motorola). La télévision numérique et les transferts de flux multimédias en temps réel ou à la demande se développeront fortement (Alcatel-Lucent, Alliance TICS, Nokia Siemens Network).

L'évolution des débits et l'apparition de nouveaux services sont fortement corrélées. Selon Motorola et Alliance TICS, les besoins en haut débit s'accroissent de l'ordre de 50% par an et les applications exigeront entre 10 et 30 fois plus de débit en 2014.

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"> <li>• Voix sur IP</li> <li>• SMS, MMS</li> <li>• Visiophonie en basse définition</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Visiophonie en haute définition</b></li> <li>• <b>Messagerie vidéo</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Visiophonie en 3 dimensions</b></li> </ul>
Télévision et diffusion de contenus personnels et communautaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Télévision sur IP standard</li> <li>• Edition de blogs</li> <li>• Partage de contenu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Télévision en Haute Définition</b></li> <li>• <b>Vidéo à la demande</b></li> <li>• Contenus vidéos en mobilité</li> <li>• Réseaux communautaires virtuels</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Télévision Haute Définition en 3 dimensions</b></li> <li>• <b>Diffusion de contenus personnels</b></li> </ul>
Domotique évoluée	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Micro-paiement</li> <li>• Contrôle parental, pare feu</li> <li>• Réseau domestique Wifi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Télésurveillance</li> <li>• Réseau domestique multimédia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Télésurveillance vidéo automatique</li> <li>• Domotique numérique</li> </ul>
Interactivité	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jeux en réseau multi-joueurs</li> <li>• Banque et administration électronique</li> <li>• Téléchargement de musique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Jeux vidéos à faible latence</b></li> <li>• <b>Publicités vidéo personnalisées</b></li> <li>• <b>QoS garantie</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Jeux en immersion</b></li> <li>• Publicités communautaires</li> </ul>

*Evolution des services grâce au très haut débit (Alliance TICS)*

### **La problématique de la couverture du territoire**

L'ensemble des contributeurs soulignent l'enjeu très important représenté par la couverture du territoire en très haut débit.

En particulier, les collectivités locales - l'Association des Maires de France, l'Avicca et le Conseil Général de Seine-et-Marne -, mettent en évidence l'importance de disposer d'un accès à haut débit **sur l'ensemble du territoire**, faute de quoi pourrait se créer un « **fossé numérique** » (ou « **fracture numérique** ») entre zones denses, qui bénéficieront d'un accès haut ou très haut débit, et zones peu denses qui seraient dépourvues de ces avancées technologiques.

Le Conseil Général de Seine-et-Marne précise qu'une fracture numérique bien plus conséquente que celle de l'ADSL pourrait se créer entre les territoires, affectant le développement économique et sociétal de notre pays.

Le déploiement des accès haut débit constitue un défi de court et moyen terme pour l'aménagement du territoire (TDF, Avicca) en particulier, en terme d'attrait de la part des citoyens et des entreprises pour les régions les mieux équipées, d'innovation et de concurrence dans les TICs et finalement d'équilibre entre centres urbains et zones rurales (Intel).

Cet accès au haut débit conditionne l'émergence de services innovants et les créations d'emplois sous jacentes, estimées à au moins 25 000 par Alliance TICS, et permettra l'établissement de réseaux pour les services publics (collectivités, service de sécurité).

France Télécom-Orange indique que la couverture ADSL du territoire atteint plus de 98% de la population, mais un frein important à la croissance est la couverture nationale non homogène en débit. Les contributeurs soulignent ainsi les inégalités selon les territoires dans l'accès au haut débit, les zones rurales étant les plus touchées. Ces inégalités résultent du fait que le territoire n'est pas entièrement couvert par des accès haut débit et lorsqu'ils sont disponibles, ces accès n'offrent pas tous les mêmes performances.

Avec l'évolution vers le très haut débit, ces différences sont de nature à se renforcer. En effet, la fibre optique, à cause des limitations économiques dues aux coûts de déploiement, ne desservira pas la totalité du territoire.

Ainsi, d'autres solutions que filaires doivent être identifiées pour la mise en œuvre de la couverture du territoire en très haut débit, dont les contributeurs soulignent qu'elle s'appuiera sur une complémentarité de technologies. La place des technologies sans fil à cet égard est abordée à la question n°13.

### **L'évolution de la demande vers un accès à haut débit disponible partout dans les mêmes conditions de confort**

Ainsi que mentionné dans les réponses à la question n°1, le développement de l'accès à haut débit filaire alimente une nouvelle exigence des utilisateurs de pouvoir accéder partout, aux services à haut débit, dans des conditions analogues à celles du service fixe.

Les opérateurs de réseaux fixes Iliad et Altitude Telecom souscrivent à l'analyse d'une demande de services haut débit accessibles « en dehors de chez soi ». Il est souligné que les applications fortement consommatrices en bande passante (dont les applications de « pair-à-pair », téléchargement de contenus multimédia, etc.) donneront lieu à un usage statique sur des terminaux tels que les ordinateurs portables.

Motorola, Alliance TICS, le Conseil Général de Seine-et-Marne et l'Avicca évoquent également le développement de systèmes haut débit fixes et nomades sans fil. Selon le Conseil Général de Seine-et-Marne et l'Avicca, une partie des usages pourrait être prise en charge sur ces réseaux fixes sans fil ou nomades avec des terminaux convergents, compatibles WiFi notamment.

L'opérateur fixe Iliad, ainsi que l'équipementier Nokia Siemens Networks évoquent la possibilité d'utiliser les technologies d'accès radio à haut débit (3G ou WiMAX) pour compléter la couverture de l'accès fixe dans les zones rurales.

Les opérateurs mobiles estiment que les réseaux mobiles sont naturellement adaptés pour répondre à ce besoin d'accéder aux services en tout lieu et en toute situation d'utilisation (statique ou en déplacement).

En termes de calendrier, France Télécom-Orange considère qu'une large partie des usages de l'internet sera accessible sur son réseau mobile à l'horizon 2015. Selon Intel, le haut débit mobile apparaîtra progressivement dans les 5 prochaines années.

Une grande majorité des contributeurs partagent ces analyses dont notamment des équipementiers : Nokia Siemens Networks, Motorola, Alcatel-Lucent, Qualcomm, Sony et Intel ainsi que l'AFOM, Alliance TICS et le Conseil Général de Seine-et-Marne.

Cette évolution importante de la demande pose la question de la spécificité des réseaux sans fil de boucle locale radio par rapport aux réseaux mobiles dans la fourniture d'un accès à très haut débit au consommateur. Ce point est abordé dans la question n°14.

### 2.3 PLACE DES TECHNOLOGIES SANS FIL DANS L'ACCES FIXE A TRES HAUT DEBIT

Afin de faciliter pour le lecteur la mise en perspective des réponses aux questions posées par la présente consultation publique sur la place des technologies sans fil dans le très haut débit fixe de la prochaine décennie est reproduit ci-dessous le texte de la consultation publique qui leur servait d'introduction.

*« La place des technologies sans fil dans l'accès fixe de demain doit être examinée non seulement en tenant compte de l'évolution de l'accès fixe vers le très haut débit, mais également en évaluant les spécificités que présenteront dans plusieurs années des déploiements de systèmes sans fil de boucle locale radio par rapport aux systèmes à haut débit mobile, notamment de type 4G.*

*Les réseaux de boucle locale radio, en particulier lorsqu'ils sont déployés dans un objectif de raccordement fixe de bâtiments par les toits et non d'une couverture continue, présentent des caractéristiques propres sur le plan technico-économique par rapport aux réseaux mobiles.*

*En revanche, dans le cas de la mise en œuvre de services d'accès haut débit sans fil nomade, ces caractéristiques propres tendent à s'estomper. A cet égard, cette évolution pourrait amenuiser la distinction entre les services d'accès très haut débit fixe sans fil et les services d'accès très haut débit mobiles, dans un cadre de convergence.*

*L'Autorité souhaite à cet effet disposer de la vision prospective des acteurs sur cette question et recueillir leur analyse si, du point de vue de l'accès à de nouvelles fréquences, les technologies sans fil doivent ou non garder une spécificité pour les services d'accès haut débit fixe par rapport aux services haut débit mobiles.*

*Dans le cadre de la migration du marché haut débit vers les services à très haut débit, l'enjeu se situe dans la capacité de développer des technologies d'accès sans fil pouvant fournir des débits similaires aux technologies d'accès filaires à très haut débit – par exemple à l'aide de terminaux de réception via des antennes extérieures. »*

**Question 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 plupart des contributeurs reconnaissent la complémentarité des solutions filaires et sans fil pour l'accès au très haut débit sur l'ensemble du territoire.

Selon Alliance TICS, les solutions filaires et sans fil 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.

Les solutions sans fil d'accès au très haut débit apparaissent comme complémentaires des solutions d'accès filaires afin de parfaire la couverture géographique. En particulier, les accès sans fil sont une alternative aux accès filaires dans les zones blanches et zones d'ombre et permettent d'étendre la couverture en haut débit dans les bâtiments.

France Télécom-Orange, Alcatel-Lucent, Motorola, Nokia Siemens Networks et Alliance TICS soulignent que les technologies sans fil offrent une complémentarité avec les solutions filaires, là où ces dernières ne sont pas déployées. Iliad indique que les technologies radio permettent de repousser plus loin les limites de couverture.

En ce qui concerne la boucle locale radio, TDF, actionnaire de l'opérateur de boucle locale radio HDRR, estime ainsi que pour le haut débit fixe, la couverture du territoire est en cours de réalisation grâce au déploiement des réseaux de boucle locale radio de type Wimax dans la bande 3,5 GHz. SFR, actionnaire de l'opérateur de boucle locale radio SHD, met également en avant l'intérêt des solutions de boucle locale radio pour la couverture des zones non couvertes par les accès à haut débit filaires. Altitude estime que 5% des foyers opteront pour une solution d'accès sans fil haut débit en zone blanche ou grise.

La plupart des contributeurs reconnaissent qu'à ce jour il est encore trop tôt pour faire un bilan de ces projets très récents pour la couverture en boucle locale radio dans la bande 3,5 GHz des zones non couvertes de façon satisfaisante par les technologies filaires.

Pour Alliance TICS et SFR, la technologie Wimax restera une alternative de couverture des zones rurales ou reculées, à l'horizon 2015. TDF estime à cet égard que les besoins d'augmentation des débits pourront être satisfaits pour la boucle locale radio via la mise en œuvre de bandes hautes.

Par ailleurs, les opérateurs mobiles et la plupart des contributeurs soulignent que les réseaux mobiles à très haut débit de couverture étendue pourront participer à la fourniture d'accès à très haut débit sur l'ensemble du territoire, y compris pour des utilisations statiques. De nombreux usages fixes nomades peuvent en effet être desservis avec des technologies mobiles. Au demeurant, plus de 40% des utilisations « mobiles » se font d'ailleurs à l'intérieur des bâtiments, en situation de nomadisme.

Cette approche est renforcée par l'évolution de la demande du consommateur vers un accès à très haut débit disponible partout, dans les mêmes conditions de confort que chez soi. Le développement de réseaux mobiles ou nomades à très haut débit semble ainsi représenter un élément essentiel de l'évolution de la place des technologies sans fil dans l'accès à très haut débit.

Toutefois, plusieurs contributeurs soulignent qu'il sera difficile d'assurer la fourniture de débits sans fil équivalents à ceux de la fibre optique, même si les débits sans fil vont croître considérablement d'ici la prochaine décennie.

SFR considère que dans les zones blanches, en particulier rurales et semi-rurales, les technologies d'accès sans fil présentent une alternative économique plus intéressante que la fibre optique ou une liaison satellite.

Enfin, Eutelsat, SES Astra et EADS Astrium rappellent les caractéristiques des communications par satellite en terme de couverture, de débit et de disponibilité. Eutelsat notamment souligne que le satellite permet entre autres la desserte du territoire en haut débit fixe. L'opérateur satellite mentionne d'ailleurs qu'il offre depuis plusieurs années de tels services mais que ceux-ci sont réservés pour le moment aux professionnels et aux administrations. Eutelsat annonce en outre un projet satellitaire de nouvelle génération destiné à permettre une offre de services en haut débit fixe à un coût compétitif.

**Question 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 ?**

Pour la plupart des contributeurs, la distinction entre réseau fixe sans fil et réseau mobile pour la fourniture de services n'est pas justifiée, dans la mesure où l'utilisation concerne un usage nomade où le consommateur accède partout et tout le temps aux mêmes services et avec le même confort d'utilisation qu'à la maison.

L'accès haut débit sans fil doit offrir une alternative d'accès pour les services les plus attendus par l'utilisateur avec une qualité suffisante pour permettre l'adoption de ces services (Nokia Siemens Networks). L'utilisateur attend des services offerts par les réseaux de communication mobiles, une qualité de service équivalente à celle offerte par les réseaux haut débit fixes (France Télécom-Orange).

Ainsi que cela a été déjà évoqué dans les réponses à la question n°1, cette convergence s'exprime à la fois dans les terminaux et dans les réseaux.

La convergence s'exprime d'ores et déjà d'un point de vue technique par le développement de terminaux hybrides GSM/WiFi (Neuf Cegetel, Alcatel-Lucent). Selon France Télécom-Orange, 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.

Elle s'exprime également par les développements de technologies réseaux basées sur IP-NGN/IMS, WiMAX/IP, LTE (Huawei, Sony), et les services, par des offres mêlant fixe et mobile (Alcatel-Lucent). Les réseaux de communications mobiles et les réseaux fixes d'accès haut débit sans fil sont convergents. Cette approche se justifie par la nécessité d'établir une continuité entre les services offerts grâce au haut débit fixe et ceux qui sont déjà disponibles ou le seront prochainement sur les réseaux mobiles (France Télécom-Orange, Nokia Siemens Networks, AFOM).

Dans cette perspective, les réseaux mobiles futurs représentent une alternative technique et économique privilégiée capable d'atteindre de très hauts débits (plusieurs dizaines puis à terme 100 Mbit/s) notamment s'ils opèrent dans les fréquences basses (Alcatel-Lucent, Bouygues Telecom, Motorola, Nokia Siemens Networks). La disponibilité de ces technologies est envisagée vers 2015 (France Télécom-Orange, Nokia Siemens Networks).

Altitude estime pour sa part que tous les services seront sans fil WiFi ou LTE/WiMAX.

**Question 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.**

La plupart des contributions s'inscrivent dans une perspective d'accès sans fil à très haut débit où le récepteur n'est pas strictement implanté et localisé (comme c'est le cas pour une antenne sur le toit), c'est-à-dire dans une logique où le consommateur est en situation de nomadisme et bénéficie d'un accès non localisé en un point précis.

Un besoin en fréquences basses pour cet accès à très haut débit est mis en exergue par les industriels. En effet, Alliance TICS précise que le développement des systèmes haut débit sans fil fixes et nomades devra s'accompagner de la mise à disposition de fréquences complémentaires. Motorola et Alliance TICS indiquent que les besoins minimaux en fréquences dans la bande UHF pour les services haut débit sans fil sont de 40 MHz.

Altitude estime qu'une fréquence à 3,5 GHz seule n'a pas d'autonomie industrielle et rappelle qu'il est demandeur du spectre disponible dans la bande 400 MHz en complément de ses bandes à 3,5 GHz.

Dans la perspective d'une couverture nationale par les technologies d'accès haut débit sans fil, les acteurs ayant répondu à cette question expriment l'avantage des fréquences basses pour les technologies nomades ou mobiles notamment pour abaisser les coûts de déploiement (Alcatel-Lucent, Motorola, Iliad, AdUF, Renaissance Numérique).

Pour Alcatel-Lucent et Intel, le déploiement de technologies telles que le WiMAX dans les basses fréquences représenterait une économie comprise entre un quart et un tiers du coût de déploiement de ces technologies dans les fréquences hautes (à 3,5 GHz ou à 2,5 GHz). Un certain nombre d'opérateurs et d'équipementiers évoquent un modèle économique risqué lié au grand nombre de sites à créer dans le cas d'un déploiement dans la seule bande à 3,5 GHz.

Iliad prévoit que les fréquences aujourd'hui attribuées pour les technologies radio de type 3G ou WiMax ne permettront pas de couvrir les besoins en très haut débit sur l'ensemble du territoire et que l'attribution de fréquences basses pour ce type de service sera un enjeu important de ces prochaines années, en particulier pour les opérateurs déjà titulaires de licences. La technologie WiMAX étant disponible, Alcatel-Lucent préconise de réserver des fréquences dans la bande UHF pour permettre le déploiement de cette technologie en zone rurale.

Toutefois, TDF et SFR estiment que le besoin de fréquences pour le très haut débit fixe peut être satisfait dans les bandes de fréquences hautes, en particulier dans une situation où le récepteur du client est localisé et non susceptible de bouger, c'est-à-dire de se trouver en situation de nomadisme.

TDF, actionnaire de HDRR, estime ainsi que, à court terme, les besoins d'augmentation de capacité en zone rurale via le WiMAX, pourront vraisemblablement être satisfaits grâce à une consolidation des différentes attributions de fréquences dans la bande 3,5 GHz. A plus long terme, les besoins d'augmentation de débit pourront être réalisés dans des bandes hautes (attribuées, identifiées ou à venir).

SFR, actionnaire de SDH, considère que les solutions sans fil de type WiMAX permettront de couvrir les zones rurales et nécessiteront un accès à une ressource radio supplémentaire qui pourra être trouvée dans les bandes de fréquences hautes de 3,4 à 4,2 GHz et éventuellement 2,6 GHz. SFR recommande de réserver l'accès aux fréquences basses aux usages mobiles.

Dans cette même logique, les trois opérateurs mobiles préconisent de conserver la bande spectrale basse aux technologies mobiles et de ne pas allouer de fréquences supplémentaires dans les bandes basses aux technologies d'accès fixe sans fil.

D'autre part, concernant la place spécifique de la bande 26 GHz et de ses perspectives d'évolution, les avis sont partagés entre le maintien de l'usage de cette bande tel qu'il existe aujourd'hui dans l'attente de nouvelles solutions technologiques plus performantes et au modèle de déploiement plus économique, et l'utilisation de cette bande pour des applications point à point.

Selon l'Avicca et le Conseil Général de Seine-et-Marne, la bande 26 GHz est utilisée pour répondre à des besoins en débit plus importants. La montée continue des débits pour certaines applications professionnelles laisse présumer de l'utilité de maintenir cette bande dans l'attente d'alternatives.

Selon Altitude, la bande 26 GHz serait trop haute pour connaître une forte industrialisation permettant une baisse des coûts. Les caractéristiques techniques de cette bande la confinent à une utilisation en zone dense. Altitude estime que l'équation économique durable pour cette bande est la commercialisation de débit symétrique de 10 Mbit/s en zone dense et en absence de fibre.

En outre, France Télécom-Orange constate que les déploiements dans la bande des 26 GHz sont restés très limités et concentrés dans les zones urbaines denses. Il considère que cette bande devrait être réservée pour les liaisons point à point à très haut débit.

**Question 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 ?**

Les équipements à faible puissance fonctionnant dans les fréquences hautes offrent une couverture en intérieur satisfaisante (SFR, Nokia Siemens Networks). En particulier, certaines de ces technologies (WiFi) sont efficaces en usage résidentiel (Altitude).

Toutefois, ces technologies ne garantissent pas une qualité de service minimum car le spectre est soumis aux interférences du voisinage.

Dans ce contexte, la plupart des contributeurs privilégient une couverture profonde à l'intérieur des bâtiments par les réseaux à très haut débit mobiles ou nomades. Pour cela, l'attribution de fréquences basses supplémentaires pour les réseaux mobiles ou nomades permettra d'augmenter les débits offerts par ces réseaux à l'intérieur des bâtiments.

Par ailleurs, l'éventualité de solutions de type femto-cellules est également mentionnée (Alcatel-Lucent, Nokia Siemens Networks).

\*\*\*\*\*

**Avertissement : afin de faciliter la lecture globale de la présente synthèse, le chapitre 3 de la consultation publique publiée le 13 juillet 2007, « Opportunités d'accès aux fréquences basses », et sa question n°17, qui ont suscité des commentaires très divers, sont dorénavant placés après le chapitre « Développements industriels et projets de déploiements en bandes basses » et ses questions 18 à 29.**

### **3 DEVELOPPEMENTS INDUSTRIELS ET PROJETS DE DEPLOIEMENTS EN BANDES BASSES**

#### **3.1 LES ENJEUX DE POLITIQUE INDUSTRIELLE D'UNE IDENTIFICATION PRECOCE DES FREQUENCES BASSES**

**Question 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 ?**

Les contributeurs à cette question, opérateurs et industriels, sont unanimes sur l'importance d'une identification suffisamment précoce des fréquences basses additionnelles pour les services de communications électroniques.

Cette identification enverrait un signal clair aux industriels qui pourraient alors engager les développements nécessaires en matière d'infrastructures de réseaux et de terminaux. Alcatel-Lucent rappelle que la phase de développement sera nécessairement suivie d'une série d'expérimentations et de tests pilote. Cette étape indispensable dans le processus industriel doit pouvoir être planifiée dès que possible pour ne pas retarder le lancement d'offres commerciales. De son côté, l'équipementier Qualcomm rappelle qu'il ne faut pas négliger le temps de renouvellement du parc des terminaux qui diffère d'autant le succès des offres commerciales. Il est donc urgent de procéder aujourd'hui à l'attribution des fréquences basses pour que l'extinction de la télévision analogique prévue fin 2011 soit suivie de retombées économiques "rapides".

L'identification dans les prochains mois d'une bande harmonisée laisserait un temps suffisant pour permettre aux industriels de développer les équipements nécessaires et ceci à un meilleur coût. Motorola corrobore cette prise de position et confirme une échéance industrielle possible pour l'horizon 2012. Qualcomm explique que la proximité avec les fréquences à 900 MHz déjà utilisées pour les réseaux de télécommunications permettrait une réutilisation efficace des technologies existantes.

D'après Nokia Siemens Networks, une absence de décision constituerait une incertitude réglementaire et, faute d'une volonté politique claire, les industriels n'engageraient pas de développements. De plus, l'absence d'harmonisation du spectre à l'échelle européenne aurait pour conséquence une fragmentation problématique du marché. D'après Nokia Siemens Networks, les équipements réseaux seraient plus coûteux car ils seraient plus complexes et ne bénéficieraient pas de facteurs d'échelle.

De nombreux contributeurs soulignent qu'une décision dans les prochains mois permettra d'éviter que l'industrie européenne des télécommunications ne prenne du retard par rapport aux pays dans les régions Amérique et Asie qui ont déjà acté l'affectation de bandes basses aux services de télécommunications : les Etats Unis vont procéder à partir de janvier 2008 à une mise aux enchères de fréquences supérieures à 700 MHz et l'Inde est également assez avancée dans le processus d'allocation de fréquences pour les télécommunications.

Alliance TICS estime que tout retard d'identification harmonisée de fréquences basses additionnelles pour les services de communications électroniques porterait préjudice à la politique industrielle européenne et nuirait à sa capacité d'exportation.

A cet égard, les contributeurs qui s'expriment en faveur de l'affectation d'une part du dividende numérique au très haut débit mobile sont unanimes pour demander la prise en compte, dès la Conférence mondiale des radiocommunications de 2007, des services mobiles dans la bande UHF.

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

Plusieurs contributeurs soulignent que les estimations sont délicates car les nouvelles technologies de l'information et de la communication ont un fort effet d'accélération sur l'ensemble de l'économie et qu'en conséquence les effets indirects sont très supérieurs aux effets directs.

**Un demi-point de croissance attendu.**

Les trois opérateurs France Télécom-Orange, SFR et Bouygues Telecom ont chacun évalué le chiffre d'affaires et la valeur ajoutée que représenterait une bande de fréquences de 100 MHz allouée au secteur des télécommunications. La méthode retenue se base sur le chiffre d'affaire actuel des opérateurs et sur la quantité de spectre qui leur est actuellement attribuée. Chaque MHz attribué au secteur des télécommunications représente aujourd'hui 55 M€ de chiffre d'affaires d'après France Télécom-Orange (60 M€ d'après Bouygues Telecom) et 26,7 M€ en valeur ajoutée d'après France Télécom-Orange (45 M€ d'après SFR).

En se limitant aux effets économiques qui reviennent directement au secteur des télécoms, une bande de fréquences de 100 MHz représenterait ainsi :

- entre 2,7 et 4,5 G€ en valeur ajoutée ;
- entre 0,15 et 0,25 point de croissance.

Mais en prenant en compte les effets économiques induits dans les autres secteurs économiques, France Télécom-Orange estime à 0,5 point la croissance du PIB au total. Cette estimation est consolidée par Alcatel-Lucent qui rappelle que les investissements consentis viseront aussi à réduire la fracture numérique dont le coût est estimé à 0,7% du PIB.

France Télécom-Orange cite une étude réalisée en 2007 par l'IDATE pour le compte de l'AFOM d'après laquelle les investissements des opérateurs mobiles français ont représenté en moyenne 12,8% de leur chiffre d'affaires consolidé 2005, soit 2,6 milliards d'euros ou encore 7 M€ par MHz.

De plus Alliance TICS souligne la forte corrélation que l'on a pu constater (en Europe comme dans le reste du monde) entre les investissements consentis dans l'industrie des télécommunications et la croissance du PIB. Actuellement la France investit, proportionnellement à son PIB, deux fois moins que les Etats-Unis dans les TICS. Elle recueille donc, « mécaniquement », une contribution des TICS à la croissance de son économie, inférieure de moitié.

D'après Alliance TICS, si la France investissait un pourcentage de son PIB comparable à celui des leaders mondiaux en TICS, elle bénéficierait d'un gain incrémental d'au moins 0,7% de la croissance annuelle du PIB.

Enfin Alliance TICS souligne que l'attribution de nouvelles fréquences au secteur des télécommunications contribuerait à rehausser le niveau de développement numérique de l'ensemble de l'économie française et aiderait les entreprises à améliorer leur productivité.

### **Plusieurs centaines de milliers d'emplois pourraient être créés sur 10 ans.**

Alliance TICS évalue à 25 000 le nombre d'emplois directs créés par la mise à disposition de fréquences supplémentaires. Or sur la base des résultats économiques de ces dernières années, Bouygues Telecom estime qu'un emploi créé dans le secteur des télécommunications peut induire la création de 10 autres emplois dans le reste des secteurs économiques. Ce sont donc plusieurs centaines de milliers d'emplois au total qui pourraient être créés, a priori sur une période de 10 ans. D'autres contributeurs avancent des chiffres comparables.

A nouveau, la réduction de la fracture numérique devrait permettre un accroissement sensible des emplois en zone rurale (Nokia Siemens Networks).

### **Droits de propriété industrielle : des reversements qui pourraient profiter à l'Europe ?**

Enfin il est à noter l'importance du reversement des droits de propriété industrielle qui profitent aux équipementiers : ils se chiffrent en milliards d'euros dans le cas de la 3G. Les choix des technologies (HSDPA, WiMAX, LTE...) et des acteurs industriels peuvent ainsi compter beaucoup dans les retombées économiques.

## **3.2 DEVELOPPEMENTS INDUSTRIELS EN BANDES BASSES**

### **Question 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 ?**

**Les développements technologiques laissent entrevoir la perspective d'un accès mobile à des débits très élevés dès le début de la prochaine décennie : les technologies haut débit sans fil HSPA+, WiMAX mobile et LTE (3GPP) sont déjà en cours de normalisation.**

Quatre acteurs (Alcatel-Lucent, Intel, Motorola, EADS Secure Networks) soulignent les travaux de normalisation en cours : le WiMAX est standardisé essentiellement par l'IEEE (pour les couches basses) et le WiMAX Forum, en collaboration avec l'ETSI ; le 3GPP a en charge la standardisation du WCDMA et de ses évolutions, le HSPA et le LTE.

Alcatel-Lucent précise que le WiMAX Forum définit un ensemble de profils statuant exactement de l'utilisation des bandes de fréquences basses : les profils existants sont aujourd'hui définis dans les bandes hautes (2,5 GHz et 3,5 GHz en particulier) et une nouvelle version (dite WMF Release 1.x) définira une utilisation pour la bande 700 MHz à l'horizon du milieu d'année 2008.

Alcatel-Lucent et Qualcomm précisent que :

- les travaux du 3GPP sur la normalisation des technologies WCDMA, HSPA, HSPA+ et LTE dans la bande 700 MHz en cours devraient être finalisés pour décembre 2007 ;
- le 3GPP2 a finalisé ses travaux de normalisation dans la bande 700 MHz pour les technologies CDMA et UMB.

France Télécom-Orange souligne que la normalisation des terminaux amenés à fonctionner dans les bandes basses peut être réalisée dans des délais relativement courts du fait qu'il ne s'agit pas d'une normalisation complète (seuls quelques paramètres sont modifiés par rapport aux normes existantes).

**Par ailleurs, des systèmes UMTS dans les bandes 850 MHz et 900 MHz sont déjà en phase de déploiement.**

Nokia Siemens Networks note que les fréquences basses utilisées en GSM, 900 MHz et 850 MHz, ont fait l'objet de développements industriels pour la technologie 3G, respectivement pour l'Europe et le continent américain. Ces développements de variantes de fréquences pour l'UMTS ont fait l'objet d'une standardisation qui a permis aux industriels de développer leurs produits compatibles avec ces fréquences. Nokia (terminaux) et Nokia Siemens Networks (stations de base) ont des produits disponibles dans ces deux bandes.

SFR note que l'UMTS 850 MHz est déployé aux Etats-Unis, au Canada et en Australie. L'opérateur mobile rappelle également que l'UMTS 900 MHz a fait l'objet de plusieurs pilotes techniques, dont celui de SFR en France, et que les premiers réseaux commerciaux devraient voir le jour au début de l'année prochaine (notamment en Nouvelle Zélande).

**Sous l'hypothèse d'une identification suffisamment précoce d'une sous-bande en Europe, toutes les technologies en phase de normalisation pourraient rapidement faire l'objet de développements industriels.**

Nokia Siemens Networks souligne que les systèmes développés dépendront de la technologie cible pour les fréquences identifiées, de la largeur de bande disponible et de la date de disponibilité, laquelle pourra varier d'un pays à l'autre.

Nokia Siemens Networks considère que les systèmes cellulaires de type 3GPP sont les premier candidats à ces variantes de fréquences. En fonction de la date, il restera à déterminer le type de technologie que pourront porter ces fréquences basses. Dans une optique de (très) haut débit, de largeurs de canaux de 10 MHz et de « *time to market* », Nokia Siemens Networks considère la technologie LTE comme la meilleure candidate à l'usage de ces fréquences basses.

Alcatel-Lucent estime pour sa part que les développements en Europe dépendront aussi des technologies qui seront déployées aux Etats-Unis dès 2009, dans les bandes 700 MHz.

Enfin, dans l'hypothèse d'une identification suffisamment précoce d'une sous-bande, Motorola et EADS Secure Networks mentionnent le développement d'un système normalisé unique en Europe pour la PMR haut débit (réseaux mobiles professionnels incluant des applications de sécurité et de secours). A ce sujet, Alcatel-Lucent précise que de tels systèmes pourraient être développés sur la base de standards légèrement modifiés (par exemple WiMAX).

**Question 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 ?**

**Au moins 100 millions d'utilisateurs potentiels sans augmentation du prix des terminaux.**

Les contributeurs estiment que la taille du marché doit être suffisante pour permettre d'envisager des équipements et terminaux à un prix au plus équivalent à celui des équipements UMTS actuels. D'après la GSMA (association mondiale regroupant 700 opérateurs), un marché potentiel de 100 millions d'utilisateurs constituerait une base qui permettrait de développer un marché dans des conditions économiques acceptables (France Télécom-Orange). D'après certains constructeurs, c'est même un marché de 300 millions d'utilisateurs potentiels qu'il faudrait pouvoir adresser (Alcatel-Lucent), soit 3 habitants sur 5 dans l'Union Européenne à 27 pays.

### Une harmonisation garante d'économies d'échelle.

Une harmonisation des fréquences permettrait bien sûr de réaliser des économies d'échelle et une harmonisation d'ampleur mondiale permettrait en outre aux industriels de se positionner favorablement sur les futurs marchés (Chine, Inde, etc.) (EADS Secure Systems).

Dans le cas contraire, des problèmes d'interopérabilité se poseront. Les zones frontalières seront sujettes aux interférences et seront privées de couverture réseau. De plus les équipements atteindront un tel degré de complexité qu'ils perdront en efficacité : gestion délicate de la mobilité (handover, roaming), moins bonne sensibilité radio et en conséquence réduction des débits. Un manque d'harmonisation des fréquences se traduirait ainsi en une sous-optimisation des capacités réseau (SFR).

**Question 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.**

Le tableau suivant indique les échéances prévisionnelles de disponibilité des équipements, dans l'hypothèse où une décision d'harmonisation aux niveaux européen et national interviendrait en 2008.

TECHNOLOGIE	DISPONIBILITE DES EQUIPEMENTS
<i>3GPP LTE</i>	Pour Alcatel-Lucent : - premiers systèmes expérimentaux LTE disponibles en 2010 dans les bandes candidates prioritaires allouées au LTE, puis en 2011 dans la bande UHF ; - déploiement commercial du LTE dans la période de 2011 à 2014.  Pour Nokia Siemens Networks : - équipements disponibles en 2012.
<i>WiMAX mobile</i>	Pour Alcatel-Lucent : - équipements WiMAX dans la bande 700 MHz disponibles en 2009, avec des évolutions ultérieures vers des débits croissants.  Pour Intel : - équipements disponibles en 2012.

Alcatel-Lucent et Qualcomm soulignent que l'harmonisation au niveau européen d'une bande de fréquences dans la partie haute de la bande UHF, à partir des 700 MHz, présenterait comme avantage de ne nécessiter qu'une "simple" adaptation des technologies utilisées actuellement par les réseaux de communications à 850 MHz et 900 MHz.

Enfin, pour la PMR haut débit (réseaux mobiles professionnels incluant des applications de sécurité et de secours), Motorola et EADS Secure Networks prévoient que des équipements seront disponibles dès 2012.

En conclusion, dans l'hypothèse où une décision d'harmonisation aux niveaux européen et national interviendrait en 2008, et considérant qu'il sera possible d'accéder à un marché de taille suffisante pour rentabiliser les investissements industriels, alors les équipements seront disponibles à horizon 2011/2012.

### 3.3 PROJETS DE DEPLOIEMENT DE RESEAUX ET DE SERVICES

**Question 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 d'être intéressés si des fréquences harmonisées étaient identifiées en dessous de 1 GHz seraient les opérateurs mobiles, les opérateurs de boucle locale radio, les fournisseurs d'accès à internet. Comme le précise Nokia Siemens Networks, le nombre d'acteurs dépendra de la largeur de bande de fréquences en dessous de 1 GHz qui sera utilisable.

Les contributeurs estiment que ces fréquences sont essentielles pour l'aménagement du territoire et la mise à disposition du très haut débit pour tous et partout.

Les opérateurs mobiles SFR et France Télécom-Orange indiquent qu'une exploitation en zones rurales de ces fréquences leur permettront d'assurer une couverture et surtout une bande passante identique pour tous leurs clients quel que soit le lieu de résidence afin de donner le même confort d'utilisation que le câble ou l'xDSL.

Pour accélérer la couverture des zones rurales avec du haut débit sans fil, Alcatel-Lucent évoque des déploiements en partenariat privé public sur les territoires moins attractifs.

De plus, Alcatel-Lucent suppose que le modèle économique ne varierait guère par rapport aux réseaux actuels utilisant des fréquences inférieures à 1 GHz.

En termes d'usages et de services, les acteurs ont des visions variées sur ce que permettrait d'offrir le déploiement de tels réseaux en complément des services de voix et d'internet mobile. Ces visions sont résumées dans les colonnes « *demain et après-demain* » du tableau présenté à la question n°2 de la présente synthèse.

En particulier, SFR, France Télécom-Orange, Alcatel-Lucent, Qualcomm et l'AFOM estiment que l'abonné (particulier comme professionnel) souhaitera continuer en toute transparence à bénéficier de l'ensemble des services quel que soit le lieu où il se situe et ils prédisent une forte utilisation par les professionnels afin d'être constamment en contact (courriel, téléphonie, internet, intranet) avec l'entreprise et les clients.

D'autre part, Iliad, Alcatel-Lucent et EADS Secure Networks estiment que des nouveaux réseaux PMR pourraient servir pour la sécurité (équipement massif du pays en système de vidéosurveillance), la santé et les secours (véhicules en liaison constante avec des spécialistes pouvant guider les premiers soins). En particulier, Iliad indique qu'un nouvel usage pourrait être celui des transports avec des services tels que la communication aux équipements embarqués des véhicules automobiles à des fins de confort et de sécurité.

**Question 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 ?**

Selon Alcatel-Lucent, Nokia Siemens Networks, Huawei, Motorola, SFR, l'UMTS Forum et l'AFOM, il est primordial d'harmoniser une partie du spectre de la bande basse au niveau européen voire mondial.

D'après Alcatel-Lucent, la logique commerciale fait que les développements des composants puis des terminaux ne commenceront qu'une fois le marché cible bien identifié. Selon Alcatel-Lucent, de 15 à 18 mois seraient nécessaires à partir de cette date pour une commercialisation des terminaux. Il est à noter que le marché ne pourra être identifié qu'une fois la standardisation et la libération de la bande faite, mais aussi une fois la date de disponibilité des équipements de réseaux connue.

Concernant la conception des terminaux, Qualcomm, SFR et France Télécom-Orange rappellent que les terminaux actuels intègrent déjà au moins 4 bandes de fréquences (900, 1800, 1900, 2100 MHz). Ainsi, l'ajout de deux bandes supplémentaires proches des bandes déjà existantes (proche de 900 MHz dans un cas et proche de la bande cœur UMTS dans l'autre) dans les futurs terminaux permettra aux industriels de réutiliser les composants radios déjà existants ce qui en rendra moins complexe leur intégration. C'est pourquoi l'UMTS Forum recommande de privilégier les fréquences autour des 800 MHz parmi celles en dessous de 1 GHz.

La normalisation des technologies futures est en cours. En effet, selon Qualcomm, les travaux du 3GPP sur la normalisation du WCDMA, HSPA, HSPA+ et 3G LTE dans la bande 700 MHz (dividende numérique aux US) sont en cours et devraient être finalisés pour décembre 2007. De plus, le 3GPP2 a finalisé ses travaux de normalisation dans la bande 700 MHz pour les technologies CDMA et UMB. Qualcomm indique qu'il intégrera la bande 700 MHz sur des chipsets 3G, LTE et UMB en fonction des besoins des opérateurs mobiles.

En plus d'économies d'échelles et de la facilitation technique de développement, l'harmonisation apporte une incitation plus forte aux constructeurs à lancer les investissements nécessaires aux développements des terminaux.

**Question 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 ?**

**Sur la quantité de fréquences harmonisées nécessaire**

Les acteurs ayant répondu à cette question ont tous évalué la quantité de fréquences harmonisées nécessaire comme étant la quantité requise de fréquences basses additionnelles pour la couverture du territoire en services d'accès (très) haut débit (voir les questions n°7, n°11 et n°15 de la présente synthèse).

Les acteurs mettent en avant la granularité minimale d'attribution de fréquences par opérateur résultant des canalisations nécessaires pour la mise en œuvre des technologies mobiles à très large bande de la prochaine décennie. Ainsi une canalisation de 20 MHz conduit une quantité de fréquences de 40 MHz par opérateur (2x20 MHz, 20 MHz pour le sens montant, 20 MHz pour le sens descendant).

France Télécom-Orange précise que ses études ont confirmé un besoin de 40 MHz (2x20 MHz) par opérateur pour le déploiement de ses réseaux avec les débits attendus pour la prochaine décennie. Intel indique que le WiMAX Forum a estimé qu'un minimum de 30 MHz de spectre est nécessaire par opérateur pour atteindre le plein potentiel du WiMAX mobile à très large bande. Enfin, Nokia Siemens Networks indique qu'il serait souhaitable que chaque opérateur puisse disposer de 40 MHz (2x20 MHz) (ou au minimum 20 MHz, soit 2x10 MHz pour une canalisation plus faible) dans les bandes basses, idéalement dès 2012.

De nombreux contributeurs ont ainsi fourni une évaluation globale des besoins en fréquences (Bouygues Telecom, SFR, AFOM, Alliance TICS, Huawei, Alcatel-Lucent, Conseil Général de Seine-et-Marne) : les évaluations pour les besoins totaux du très haut débit mobile se situent ainsi entre 80 MHz et 120 MHz.

Plus précisément, pour l'AFOM et Alliance TICS, 80 MHz permettront d'offrir une bande passante homogène par habitant sur l'ensemble du territoire pour les services mobiles (très) haut débit pour tous.

Concernant l'accès très haut débit fixe, Alliance TICS estime nécessaire d'identifier 40 MHz supplémentaires, auxquels il convient d'ajouter 32 MHz pour les réseaux professionnels haut débit. Cela conduit à un besoin global de 150 MHz pour les services de télécommunications dans les bandes basses.

Pour Qualcomm, harmoniser 100 MHz paraît un objectif réaliste à se fixer pour la France et pour l'Europe. En effet, la quantité de fréquences harmonisées doit être suffisamment large pour assurer la viabilité économique du développement et de la production des nouveaux équipements, et pour permettre l'introduction des technologies très large bande – 10 à 20 MHz - de la prochaine décennie (Qualcomm). Elle doit également permettre la création d'un espace suffisant pour introduire une concurrence sur les accès du haut débit (Bouygues Telecom, Alliance TICS, Conseil Général de Seine-et-Marne).

Enfin, plusieurs acteurs soulignent la compatibilité de cette demande d'harmonisation d'une centaine de MHz pour les réseaux sans fil (très) haut débit avec les besoins en spectre du secteur audiovisuel (Alliance TICS, AFOM, Motorola, UMTS Forum, Conseil Général de Seine-et-Marne).

### **Sur le (les) plan(s) de fréquences et les modes de duplexage**

Dans un terminal mobile comme dans une station de base, la partie émission et la partie réception doivent être séparées pour éviter les interférences préjudiciables entre ces deux sens de transmission. Parmi les différents modes de duplexage, on distingue le duplexage fréquentiel et le duplexage temporel. Le duplexage fréquentiel, ou « frequency division duplex » (FDD) en anglais, consiste à utiliser deux fréquences différentes selon le sens de communication. Le duplexage temporel, ou « time division duplex » (TDD) en anglais, consiste à utiliser alternativement la même fréquence pour l'émission et la réception. Au sein de la famille des systèmes FDD, on distingue le duplex intégral, ou « full duplex » en anglais, pour lequel la communication se fait simultanément dans les deux sens, et le semi-duplex, ou « half duplex » en anglais, pour lequel l'émission et la réception se font sur des plages de temps séparées.

Plusieurs contributeurs ont effectué un comparatif des différents modes de duplexage.

Plusieurs contributeurs privilégient le mode FDD. France Télécom-Orange privilégie le mode de duplexage FDD puisque celui-ci se positionne dans la continuité de ses systèmes actuels. Bouygues Telecom et plusieurs équipementiers (Qualcomm, Motorola, Huawei, Nortel, Ericsson) estiment que le mode d'accès FDD est à privilégier pour les bandes basses. En effet, les technologies TDD ne tirent pas autant parti des bonnes conditions de propagation des fréquences basses et sont à réserver a priori pour des fréquences plus élevées. Qualcomm explique en particulier que le mode FDD permet de réduire de façon significative le nombre d'émetteurs par rapport au mode TDD. Nokia Siemens Networks privilégie également une solution FDD du fait de la plus grande symétrie des trafics. Enfin, Bouygues Telecom souligne que le choix réalisé dans les autres pays s'est porté sur le FDD et qu'il est souhaitable de privilégier les technologies qui assurent la plus grande compatibilité avec les autres déploiements pour bénéficier des économies d'échelle.

SFR considère que les systèmes « half duplex » FDD semblent présenter de nombreux avantages compte tenu des spécificités de la bande UHF et des incertitudes quant à l'obtention d'un plan de fréquences harmonisé dans toute l'Europe. Des éléments plus détaillés sur le « half duplex » sont fournis par SFR.

Alcatel-Lucent semble préférer pour sa part une solution hybride mixant bandes duplex (FDD) et simplex (TDD).

Pour le cas spécifique des réseaux professionnels mobiles à (très) haut débit - incluant les applications de sécurité et de secours -, EADS Secure Networks et Motorola considèrent qu'un duplexage de type FDD est préférable pour assurer une grande couverture du territoire. Le choix des canalisations n'est pas arrêté à ce jour.

**Question 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 ?**

La plupart des acteurs ayant répondu à cette question ont réaffirmé l'intérêt substantiel des fréquences en dessous de 1 GHz pour toutes les zones du territoire.

L'intérêt principal et « prioritaire » est d'amener le très haut débit dans les zones peu denses et de réduire la fracture numérique (voir les questions n°10 et n°15 en particulier de la présente synthèse).

Mais les fréquences basses présentent également un grand intérêt en milieu urbain pour étendre la couverture à l'intérieur des bâtiments (France Télécom-Orange, Bouygues Telecom, Iliad, Nokia Siemens Networks, Alliance TICS, Motorola, EADS Secure Networks).

Selon l'Avicca et le Conseil Général de Seine-et-Marne, les zones « blanches » du haut débit fixe ne sont pas seulement rurales, mais souvent urbaines ou mixtes. C'est pourquoi une couverture spécifique des zones à faible densité de population ne fait pas sens.

Par ailleurs, la disponibilité partielle sur une fraction du territoire des fréquences en dessous de 1 GHz pourrait poser des difficultés techniques. Des problèmes de brouillages avec l'application partageant la bande de fréquences dans une zone géographique contiguë (France Télécom-Orange) seraient créés de nature à complexifier fortement l'utilisation des fréquences et le déploiement cohérent des réseaux.

Enfin, sur un plan économique, comme le soulignent Alcatel-Lucent et Intel, c'est la rentabilité des développements industriels qui pourrait ne plus être garantie si le marché accessible se limitait à une part réduite de la population du fait de l'indisponibilité des fréquences sur certaines parties du territoire français.

**Question 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 ?**

Les contributeurs s'étant exprimés sur cette question insistent pour une harmonisation la plus précoce possible. Une décision d'harmonisation prise en 2007-2008 permettrait un lancement commercial entre 2012 et 2015. Toute décision prise ultérieurement entraînerait un retard dans les déploiements.

Ainsi, France Télécom-Orange indique qu'une décision en 2007-2008 permettrait de lancer des premiers projets dès 2010-2011 et un déploiement effectif dès 2012. SFR annonce, quant à lui, un calendrier qui comprendrait dès 2007-2008 une définition des plans de fréquences à la CEPT, une normalisation des équipements dans la période 2008-2010, le processus de licences en 2010-2011 pour un déploiement dès 2011 et une ouverture commerciale en 2012. Nokia Siemens Networks indique pour sa part qu'un objectif de 2012-2015 est tout à fait réalisable, avec des équipements normalisés, dès lors que les fréquences sont libérées. Bouygues Telecom précise qu'une décision rapide est nécessaire pour pouvoir libérer les bandes dès 2012 et permettre une utilisation effective par les consommateurs dès 2015.

En outre, France Télécom-Orange ajoute qu'une décision dès 2007-2008 n'est pas seulement nécessaire pour préparer le déploiement de réseaux dans de nouvelles bandes, mais apporte également une visibilité accrue à l'opérateur dans sa stratégie de « refarming » des bandes GSM 900 MHz qui doit commencer en 2008.

Concernant le cas spécifique des services mobiles professionnels (incluant des applications de sécurité) mentionné par trois contributeurs – Alliance TICS, Motorola et EADS Secure Networks –, le déploiement de réseaux pourrait intervenir dès 2012, dès lors qu'une plage de fréquences serait harmonisée au niveau européen en 2007-2008.

**Question 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 ?**

Plusieurs contributeurs, notamment les opérateurs de réseaux mobiles, soulignent que tout retard dans la mise à disposition de nouvelles fréquences aura un impact sur la fourniture de services mobiles aux utilisateurs, en particulier en dehors des zones denses.

France Télécom-Orange indique en particulier qu'une mise à disposition de fréquences en 2012 permettrait un déploiement généralisé du très haut débit mobile sur l'ensemble du territoire. Des retards dans la mise à disposition de nouvelles fréquences basses, au delà du « refarming » de la bande 900 MHz, entraîneraient la création de nouvelles « zones blanches » temporaires.

**Question 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 ?**

Les contributeurs à cette question indiquent qu'une utilisation différenciée des fréquences en dessous de 1 GHz dans les pays voisins de la France aurait principalement trois types d'impacts.

Tout d'abord, de nombreux contributeurs – constructeurs et opérateurs – soulignent qu'une harmonisation européenne est nécessaire pour justifier les investissements nécessaires au développement d'équipements. Dès lors, une absence d'harmonisation ne permettrait pas aux constructeurs d'accéder à un marché de taille suffisante et freinerait ou obérerait le développement de nouveaux systèmes.

SFR indique ainsi qu'une absence d'harmonisation aura un impact négatif sur les économies d'échelle, et donc sur le prix des terminaux. Pour les réseaux mobiles professionnels (incluant des systèmes de sécurité et de secours), Motorola et EADS Secure Networks expliquent eux aussi que l'identification d'une plage de fréquences harmonisées permettrait de réduire les coûts grâce à un facteur d'échelle sur les développements. France Télécom-Orange estime, lui, qu'une harmonisation partielle (France, Royaume-Uni, pays scandinaves) serait suffisante pour permettre le développement de terminaux.

Alcatel-Lucent et Alliance TICS précisent quant à eux que l'absence d'harmonisation pourrait être compensée par une incitation gouvernementale.

Ensuite, un acteur, SFR, souligne que le degré d'harmonisation pourrait influencer les choix technologiques, et notamment les méthodes de duplexage. Les systèmes FDD « full-duplex » nécessitent un degré d'harmonisation très élevé. Les systèmes dits « half duplex » sont un peu plus souples. En l'absence d'harmonisation européenne, la seule solution envisageable serait le TDD.

Enfin, plusieurs contributeurs indiquent que l'absence de solutions harmonisées avec nos voisins aurait un impact sur les déploiements de services sur le territoire, les limitant à une portion du territoire, hors des zones frontalières. La Conférence Régionale des Radiocommunications qui s'est tenue à Genève en 2006 a octroyé des droits aux Etats pour les émissions de radiodiffusion. Or, les travaux de l'Agence Nationale des Fréquences montrent qu'il est nécessaire de disposer d'une distance de séparation de 200 à 300 km entre un émetteur de télévision à forte puissance et une station de base mobile. Si un pays frontalier ne fait pas le même choix que la France, le déploiement de services serait compromis sur toute la zone frontalière.

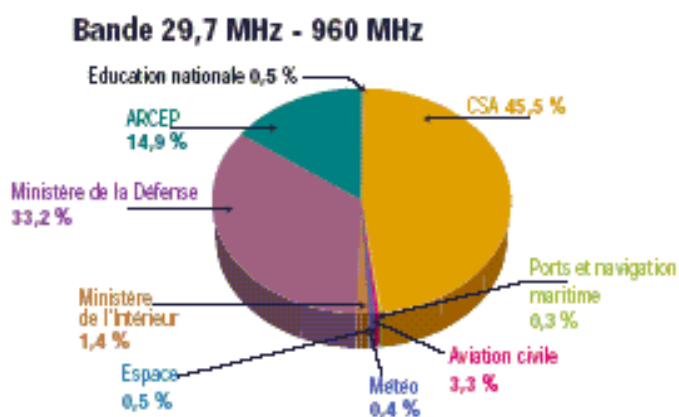
## 4 OPPORTUNITES D'ACCES AUX FREQUENCES BASSES

Afin de faciliter pour le lecteur la mise en perspective des réponses à la question n°17, est reproduit ci-dessous le texte de la consultation publique publié le 13 juillet 2007 qui lui servait d'introduction.

«

### *Situation actuelle dans les fréquences basses*

*L'affectation actuelle du spectre hertzien en dessous de 1 GHz résulte d'une utilisation historique de ces fréquences par les applications militaires et, depuis les années 50, par la radiodiffusion audiovisuelle. Un examen quantitatif de la répartition des fréquences entre 29,7 et 960 MHz (voir figure ci-dessous) indique que le Ministère de la défense dispose de près d'un tiers des ressources et le Conseil supérieur de l'audiovisuel de plus de 45%.*



*Les fréquences allouées à l'ARCEP en-dessous de 1 GHz sont aujourd'hui restreintes, et ne reflètent pas le développement actuel des services de communications électroniques.*

### *L'opportunité du dividende numérique*

*Le passage de la télévision analogique à la télévision numérique se révèle une opportunité historique. En effet, la télévision analogique occupe une bande de près de 400 MHz de large (470 à 862 MHz), selon des méthodes de planification établies à partir des années 50. Or, la diffusion d'une chaîne en numérique nécessite environ six fois moins de ressources qu'une chaîne transmise en mode analogique. La numérisation de l'offre audiovisuelle analogique hertzienne permet donc de dégager des ressources pour de nouveaux services dans les bandes audiovisuelles actuelles. Les fréquences ainsi libérées constituent le « dividende numérique », ainsi qu'il a été défini au plan européen<sup>1</sup> et par la loi du 5 mars 2007 sur la modernisation de la diffusion audiovisuelle et la télévision du futur.*

*La loi du 5 mars 2007 fixe par ailleurs les modalités d'affectation des fréquences qui seront libérées après le passage complet à la diffusion audiovisuelle numérique hertzienne. Ainsi, l'article 2 précise que le Premier Ministre est responsable de la réaffectation de ces fréquences, après consultation de la Commission du dividende numérique, composée de quatre députés et de quatre sénateurs. Il indique également qu'une majorité des fréquences libérées restera affectée aux services audiovisuels.*

<sup>1</sup> RSPG Opinion on EU Spectrum Policy Implications of the Digital Dividend – Document RSPG07-161.

### **Etat des travaux aux niveaux français et européen**

Le Comité stratégique pour le numérique (CSN), placé sous l'autorité du Premier Ministre, mène actuellement des travaux au niveau français sur le sujet, conformément au décret<sup>2</sup> du 3 mai 2006 du Président de la République. Il est ainsi chargé de coordonner et d'orienter les actions menées en vue de la réutilisation des fréquences ainsi libérées.

Au delà des travaux menés au niveau français, des travaux sont entrepris au niveau mondial et européen.

Au niveau mondial, fin 2007 est organisée la Conférence mondiale des radiocommunications (CMR) à Genève. La position française pour cette Conférence vise à introduire une flexibilité dans la bande de fréquences 470-862 MHz en ajoutant la mention du service mobile dès la CMR de 2007, à égalité de statut avec le service de radiodiffusion, sans préjuger de l'utilisation future de la bande. Ceci rendrait possible la prise d'une résolution à cette même conférence demandant des études à l'UIT en vue de l'identification d'une sous-bande harmonisée de fréquences pour les services mobiles à la CMR de l'année 2011. Cette résolution laisserait aux différents pays la liberté d'harmoniser eux-mêmes ces bandes de fréquences.

Au niveau européen, le comité Spectre (Radio Spectrum Committee – RSCoM), qui regroupe la Commission et les Etats membres, a confié un mandat à la Conférence Européenne des administrations des Postes et Télécommunications (CEPT) pour la réalisation d'études techniques d'harmonisation en vue de l'identification de sous-bandes de fréquences contiguës pour le service mobile et les services multimédia (télévision sur mobiles) dans les bandes en dessous de 900 MHz.

La CEPT a créé le groupe de travail TG4 pour répondre au mandat de la Commission. Ce groupe a rendu mi-juin les conclusions suivantes :

- la faisabilité de l'harmonisation d'une sous-bande de fréquences contiguës a été actée ; l'harmonisation de la bande n'est pas obligatoire, mais seulement d'application volontaire par les Etats qui le souhaitent ;
- la sous-bande doit se situer dans le haut de la bande UHF ; elle doit inclure au minimum les canaux 62 à 69, soit les fréquences 798 à 862 MHz (64 MHz au total), les études au niveau national et les négociations multilatérales entre pays voisins devant déterminer la taille exacte, par pays, de cette sous-bande de fréquences.

Ces conclusions résultent d'un compromis visant à disposer d'une sous-bande de taille suffisante pour introduire des systèmes de communications mobiles, tout en minimisant l'impact sur le plan de fréquences négocié à Genève en 2006 et qui doit être mis en place à l'issue de l'arrêt de la diffusion analogique.

Ce rapport a été approuvé lors de la réunion de juillet 2007 du Comité européen des communications (ECC) de la CEPT. Il sera ensuite envoyé à la Commission européenne, qui souhaite communiquer sur le sujet du dividende numérique d'ici à la fin de l'année 2007.

L'Agence nationale des fréquences, mandaté par le CSN pour identifier une telle sous-bande de fréquences au niveau français – sans préjuger de son affectation et du type de services susceptibles d'utiliser ces fréquences – vient de livrer par ailleurs ses premiers résultats.

Elle conclut elle aussi à la faisabilité de la mise en place d'une sous-bande de fréquences en France, compatible avec les premières conclusions des travaux européens, en conservant la capacité actuelle et future, telle que déterminée par la loi, des services audiovisuels (7 multiplexes dont un pour la télévision mobile personnelle). Il convient de souligner que les gains en matière de technologies de compression et de planification permettront en outre de diffuser à l'avenir de nouveaux services audiovisuels supplémentaires.

<sup>2</sup> <http://www.admi.net/jo/20060504/MCCX0600360D.html>

*Cette conservation de la capacité pour les services de radiodiffusion, voire son augmentation en cas d'optimisation des modes de planification des services audiovisuels, pourrait nécessiter des aménagements au plan de Genève 2006, qui seraient conduits en même temps que les négociations pour la mise en place de cette sous-bande de fréquences. Ces négociations devraient bien entendu être conduites de manière multilatérale avec les pays voisins.*

*L'Agence n'a pas encore conclu sur la taille de la sous-bande, n'ayant étudié que le scénario minimum européen à 64 MHz. Des études complémentaires sur des scénarios avec des tailles de sous-bande plus importantes sont en cours de réalisation. Elles pourront être complétées par les travaux de l'UMTS Forum qui mène des études similaires devant être terminées en septembre 2007.*

*Au delà de ces études, la poursuite des travaux d'harmonisation est nécessaire afin de garder un débat ouvert sur l'utilisation des fréquences libérées, et ce, dans un contexte d'harmonisation européenne. Comme le souligne le Sénateur Bruno Retailleau dans un rapport<sup>3</sup> récemment remis à la Commission des affaires économiques du Sénat, « le fait de ne pas identifier une sous-bande de fréquences assurant une couverture nationale uniforme au sein des fréquences du dividende préjugerait déjà de l'issue du débat sur l'emploi des fréquences libérées, avant même que ce débat soit lancé. En outre, l'identification d'une sous-bande serait quasiment privée de portée opérationnelle si cette sous-bande n'était pas harmonisée à l'échelle européenne, voire mondiale. »*

»

**Question 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 ?**

A travers la question n°17, plusieurs contributeurs ont apporté des commentaires variés et souvent étayés sur la question générale du dividende numérique en bande UHF, notamment celle de son volume et du calendrier de la décision de son affectation, dépassant à cet égard le strict cadre de cette question et de la consultation publique en général.

D'autres acteurs – audiovisuels notamment - ont aussi abordé ces mêmes sujets, mais n'ont pas précisé à quelle question de la consultation publique leur contribution se rapportait.

Afin de faciliter la prise de connaissance par chacun de ces contributions et d'en faciliter la lecture, l'Autorité en propose dans les lignes qui suivent une synthèse, structurée autour des trois thèmes suivants :

- Thème 1 : les fréquences UHF permettront davantage que les 7 multiplexes actuellement prévus à l'extinction de la télévision hertzienne analogique ;
- Thème 2 : le calendrier de la décision d'affectation du dividende numérique en bande UHF ;
- Thème 3 : la question du choix d'affectation du dividende numérique en bande UHF.

Il convient d'observer que ces thèmes dépassent le strict cadre de la question n°17 et de la consultation publique ; ils n'ont donc pu être abordés par tous les contributeurs ou par d'autres acteurs potentiellement intéressés par ces sujets.

En outre, il est rappelé que cette synthèse proposée par l'Autorité ne saurait se substituer à la lecture des contributions individuelles des acteurs, disponibles sur le site de l'ARCEP <http://www.arcep.fr>.

<sup>3</sup> Rapport d'information fait au nom de la commission des Affaires économiques (1) sur le bilan et les perspectives d'évolution de l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes (ARCEP), Par M. Bruno RETAILLEAU, Sénateur - <http://www.senat.fr/noticerap/2006/r06-350-notice.html>.

Enfin, d'autres sujets ont été abordés par quelques contributeurs dans le cadre de la question n°17, notamment celui des besoins en fréquences basses d'autres services que ceux strictement visés par la consultation publique. Ces sujets ont fait l'objet de plusieurs autres contributions qui ne précisait toutefois pas à quelle question de la consultation publique elles se rapportaient. L'Autorité en propose une synthèse au chapitre 5, « Autres usages candidats à l'utilisation de fréquences basses ».

#### **Q17, THEME 1 : LES FREQUENCES UHF PERMETTRONT DAVANTAGE QUE LES 7 MULTIPLEXES ACTUELLEMENT PREVUS A L'EXTINCTION DE LA TELEVISION HERTZIENNE ANALOGIQUE**

##### ***L'évaluation des possibilités techniques d'utilisation des fréquences UHF après l'extinction de la télévision hertzienne analogique***

Les contributions s'inscrivent toutes dans la perspective à terme d'une utilisation de la bande UHF portant sur davantage que les 7 multiplexes prévus à l'extinction de l'analogique, mais elles ont des approches différentes quant à l'évaluation des possibilités techniques au delà de ces 7 multiplexes.

Toutefois, un certain nombre de contributeurs du secteur de l'audiovisuel considèrent que l'ampleur du dividende numérique n'est pas connue et affirment qu'elle ne le sera qu'après l'extinction de la diffusion hertzienne analogique de la télévision.

Selon l'A.C.C.e.S., le volume de ce dividende numérique n'est pas encore connu avec précision : il résultera de la planification des fréquences effectuée par le CSA ; il dépendra de la réalisation des objectifs de la loi du 5 mars 2007 ; il pourra être variable selon les régions ; enfin, il dépendra également des progrès technologiques qui verront le jour dans les prochaines années.

Le SIRTl considère que l'échéance de l'arrêt de l'analogique est encore assez lointaine et de ce fait marquée d'incertitudes qui rendent difficile la spéculation sur le dividende numérique.

En revanche, d'autres contributeurs fournissent des évaluations techniques des possibilités d'utilisation de la bande UHF à l'extinction de l'analogique. Ces évaluations sont exprimées, selon les cas, soit en terme de couches (ou « multiplexes »), soit en nombre de MHz disponibles au delà des 7 multiplexes actuellement prévus à l'extinction de l'analogique.

TDF indique également étudier la possibilité d'une optimisation encore accrue de la planification de la bande UHF. TDF pense qu'il serait possible de déployer 12 réseaux TNT nationaux et 2 réseaux TMP multi-villes tout en libérant certains canaux pour d'autres services de télécommunications ou audiovisuels.

L'UMTS Forum fournit une étude détaillée qui vérifie la faisabilité technique du dégagement d'une sous-bande de 112 MHz dans la partie haute de la bande UHF, tout en garantissant le maintien de 7 couches nationales pour la télévision numérique terrestre telles qu'assignées par le plan de Genève 2006. L'UMTS Forum a détaillé et analysé les aménagements du plan de Genève 2006 qui seraient nécessaires, en tenant compte des contraintes techniques aux frontières. Les pays étudiés sont les suivants : France, Belgique, Luxembourg, et Pays-Bas, pris en un seul bloc (et en tenant compte des contraintes aux frontières).

L'UMTS Forum indique avoir soumis cette étude au groupe de travail ECC/TG4 de la CEPT, en liaison avec des opérateurs (France Télécom-Orange, Vodafone, SFR, Bouygues Telecom) et des industriels (Ericsson, Nokia Siemens Networks, Nokia Corporation, Qualcomm).

En outre, Bouygues Telecom décrit un scénario de répartition des fréquences de la bande UHF. Ce scénario mentionne une quantité de fréquences de 176 MHz disponible, une fois prises en compte les utilisations de radiodiffusion prévues par la loi ; ces fréquences permettraient d'identifier à la fois de nouvelles ressources pour les télécommunications et pour la radiodiffusion.

Enfin, certains contributeurs soulignent l'existence de leviers qui permettront améliorer l'efficacité technique de l'utilisation des fréquences par la radiodiffusion de la bande UHF.

### ***La norme MPEG4***

Plusieurs contributeurs abordent la question de l'utilisation de la norme MPEG2 par la TNT et de son évolution vers le MPEG4.

Iliad estime que les décisions relatives à la TNT, réservant une norme de compression (MPEG2) aux chaînes gratuites et une autre (MPEG4) aux chaînes payantes, débouchent sur une utilisation inefficace des fréquences.

Pour Sony, l'usage des fréquences UHF libérées par l'arrêt de l'analogique doit prendre en considération l'amélioration des technologies de compression vidéo.

Neotion indique que les récentes évolutions des encodeurs MPEG4-SD confirment que toute la TNT pourrait tenir rapidement sur 3 multiplexes.

Sony mentionne que les progrès des mécanismes d'encodage MPEG4 permettent dès aujourd'hui de faire cohabiter en haute définition 3 chaînes au sein d'une même fréquence et l'objectif de quatre chaînes sur une même fréquence semble atteignable à long terme.

Canal+ mentionne que l'adoption en 2004 de la norme MPEG4 pour les chaînes payantes en TNT visait à leur permettre rapidement de diffuser en haute définition leurs programmes, et c'est dans cette logique que s'est située d'emblée le groupe Canal+ qui a pré-équipé plusieurs centaines de milliers d'abonnés en TNT avec des décodeurs MPEG4-HD.

Neotion considère le MPEG4 comme une richesse pour la France. Le dividende numérique représente une valeur potentielle très importante et il convient donc de l'optimiser. Neotion considère que le dividende numérique serait d'autant plus important si tout ou partie des services audiovisuels étaient diffusés en utilisant la norme de compression MPEG4.

Neotion considère que la mise en œuvre du MPEG4 est encore d'actualité, à condition de prendre rapidement les décisions qui s'imposent. Il met en avant deux axes qui lui semblent les plus importants :

- D'une part, le cas particulier des zones frontalières où la TNT n'a pas encore démarré et qui peuvent et doivent être l'occasion de mettre en place un système préservant et harmonisant le dividende numérique sur le territoire national ;
- D'autre part, la communication sur la fonction d'évolutivité des adaptateurs, seule solution permettant à terme d'envisager une bascule complète de la norme de diffusion MPEG2 vers MPEG4 dans le cadre d'une optimisation globale du dividende numérique.

Neotion considère qu'on peut aussi se donner les moyens de stopper le déploiement d'adaptateurs TNT bridés en MPEG2 qui crée un parc ne pouvant pas évoluer avec la norme de diffusion, ce qui est naturellement un frein à un possible passage du MPEG2 au tout MPEG4. D'une façon générale, stopper le déploiement de récepteurs TNT bridés MPEG2 suppose de promouvoir la vente d'équipements évolutifs, qui pourraient être favorisés par l'instauration d'une labellisation adéquate.

### ***L'emploi d'ingénierie isofréquence de type SFN (« Single Frequency Network »)***

L'amélioration de l'efficacité spectrale de la planification de la radiodiffusion, notamment par une évolution vers une ingénierie isofréquence de type SFN (« Single Frequency Network »), est mentionnée par plusieurs contributeurs.

Qualcomm mentionne que la Conférence régionale des radiocommunications de Genève (CRR-06) a planifié la bande UHF en couches multifréquences de type MFN (« Multi Frequencies Network ») et assigné à chaque pays européen environ 7 couches / multiplexes. Qualcomm souligne que ce mode de planification est particulièrement gourmand en ressources spectrales.

Lagardère Active considère que le mode isofréquence SFN ne pose pas de gros problème au sein de la zone de couverture d'un émetteur principal. Il mentionne cependant que sa mise en œuvre sur plusieurs sites de moyenne ou de grande puissance engendre des zones de brouillage, nuisibles à la qualité de service, et induisant de surcoûts. France Télévisions estime que la mise en œuvre d'ingénieries de type SFN est problématique pour des réseaux de type TNT en raison des disparités de puissance et de couverture entre les émetteurs ainsi que des éloignements supérieurs à une limite de bon fonctionnement et qu'il convient donc de ne pas en généraliser l'usage.

Qualcomm suggère l'identification pour la radiodiffusion de sous-bandes de fréquences nationales par type de déploiement (fixe, mobile) et considère qu'il faudra évoluer vers une technique de planification de type SFN. Qualcomm cite en particulier la radiodiffusion mobile, pour laquelle un réseau national de télévision mobile a déjà été déployé aux Etats-Unis en mode « SFN » dans la sous-bande correspondant au canal 55.

## **Q17, THEME 2 : LE CALENDRIER DE LA DECISION D'AFFECTATION DU DIVIDENDE NUMERIQUE EN BANDE UHF**

### ***La question du calendrier***

La quasi-totalité des contributions abordent la question du calendrier de la décision d'affectation du dividende numérique, c'est-à-dire de fixation de la répartition des fréquences de la bande UHF à l'extinction de la télévision hertzienne analogique.

Dans le cas des besoins en fréquences basses pour les services de télécommunications, la question du calendrier a été analysée en particulier dans le cadre des questions n°18, n°20, n°27 et n°28. La principale conclusion est le caractère absolument essentiel d'une identification suffisamment précoce des fréquences basses nécessaires pour les services de communications mobiles. Ainsi, les contributeurs qui s'expriment en faveur de l'affectation d'une part du dividende numérique au très haut débit mobile sont unanimes : l'adoption de la décision sur l'affectation future d'une sous-bande (qui n'est qu'une partie du dividende numérique) doit être prise dans un délai rapide, cohérent avec les calendriers internationaux (cf. ci-dessous).

En revanche, certains contributeurs, et en particulier les chaînes, considèrent que le débat sur l'affectation du dividende numérique est aujourd'hui prématuré et que toute décision doit être reportée après l'extinction de l'analogique.

### ***La dimension internationale de la question du dividende numérique en bande UHF***

La dimension internationale de la question du dividende numérique est soulignée par beaucoup de contributeurs, qui mettent en avant les contraintes de calendrier associées.

De nombreux contributeurs mentionnent les contraintes internationales entourant la mise en œuvre de la TNT, associées au plan de fréquences définis au niveau international notamment (plan de Genève 2006) et des négociations entre pays pour l'utilisation des fréquences aux frontières. Certaines chaînes soulignent tout particulièrement les enjeux attachés au respect du calendrier d'extinction de l'analogique avant 2012 en Europe.

Certains contributeurs rappellent que la question du dividende numérique n'est pas spécifique à l'Europe et que certains pays en Amérique et en Asie ont déjà pris les décisions relatives à son affectation.

Qualcomm décrit l'exemple des Etats-Unis. Suite à un processus de transition des services de radiodiffusion numérique fixes en dessous des 698 MHz (canal 52), il a été possible de réserver la bande des 700 MHz (698-806 MHz) pour de nouveaux services mobiles

Certains contributeurs abordent également les travaux engagés au niveau européen.

Une contribution mentionne l'action engagée par la Commission européenne concernant le dividende numérique. Elle cite la communication du 2 juillet 2007 de la Commission européenne au Conseil, au Parlement européen, au Comité économique et social européen et aux comités des régions, sur le sujet du dividende numérique : « l'exploitation de la bande UHF ne doit pas être figée par la répartition actuelle des radiofréquences », la répartition du dividende numérique devant être « abordée en tenant compte des possibilités offertes par de nouvelles utilisations efficaces ».

Plusieurs contributeurs citent également les travaux de la CEPT en vue de la mise en œuvre d'une approche technique harmonisée en Europe, considéré comme capitale. Le fait que plusieurs pays en Europe ont déjà identifié une sous-bande au sein du dividende numérique, notamment le Royaume-Uni et la Suède, est également mentionné.

A cet égard, de nombreux contributeurs (France Télécom-Orange, AFOM, Iliad, AMF, UMTS Forum, Alliance TICS, Alcatel-Lucent, Qualcomm, Huawei, Nortel) ont mis l'accent sur le rôle important de la toute prochaine Conférence Mondiale des Radiocommunications (CMR) qui a débuté le 22 octobre 2007. La CMR réunit tous les quatre ans environ l'ensemble des pays de la planète. A son ordre du jour, l'édition 2007 a la question de l'identification de fréquences basses pour les services de communications mobiles et constitue une opportunité importante d'identification à l'échelle internationale d'une partie de la bande UHF (470-862 MHz) aux services mobiles en complément des services de radiodiffusion.

Cette identification internationale de fréquences n'est qu'un préalable (AMF) et permettra in fine le partage du dividende numérique lors de l'extinction de la télévision analogique (France Télécom - Orange, Qualcomm, UMTS Forum, Iliad). A contrario, la non identification de ces fréquences à l'occasion de la CMR 2007 pourrait refermer les discussions sur le seul usage audiovisuel (AFOM, AMF). De même, un renvoi à une date ultérieure – notamment à la CMR 2011 - pourrait obérer les chances d'offrir l'internet mobile à (très) haut débit pour tous et serait préjudiciable à la fois pour les utilisateurs, l'industrie et plus globalement l'économie française (France Télécom-Orange) et européenne (UMTS Forum, Qualcomm). L'AFOM souhaite qu'un mandat puisse être donné au plus vite à l'ANFR pour favoriser l'attribution au service mobile d'une centaine de MHz lors de la CMR 2007. L'AFOM souhaite également qu'un mandat soit donné rapidement à l'ANFR pour engager des discussions avec les pays voisins de la France pour limiter les brouillages aux frontières.

Alliance TICS et Alcatel-Lucent estiment en outre indispensable une incitation forte à la mise en œuvre de la sous-bande harmonisée qui sera identifiée par la CEPT dans les Etats-Membres de l'Union Européenne.

Enfin, l'UMTS Forum a soumis début octobre au groupe de travail ECC TG4 de la CEPT les résultats d'une étude démontrant la faisabilité technique du dégagement d'une sous-bande de 112 MHz dans la partie haute de la bande UHF pour les services mobiles, tout en garantissant le maintien de 7 couches nationales pour la télévision numérique terrestre. L'UMTS Forum a plus spécifiquement analysé les aménagements du plan de Genève 2006 qui seraient nécessaires pour les quatre pays suivants : France, Belgique, Luxembourg, et Pays-Bas, pris en un seul bloc (et en tenant compte des contraintes aux frontières).

### ***Les contraintes évoquées par les acteurs du secteur audiovisuel***

*La question de l'impact de la décision d'affectation du dividende numérique sur le processus d'extinction de la télévision hertzienne analogique est évoquée.*

Certaines chaînes estiment prématuré le débat sur l'affectation du dividende numérique, en raison de la crainte qu'une décision d'attribuer, après l'extinction de la télévision hertzienne analogique, une partie de la bande UHF à d'autres usages affecte fortement voire conduise à bloquer le processus d'extinction de la télévision hertzienne analogique. Elles rappellent à cet égard que le processus d'extinction s'inscrit dans un calendrier contraint au niveau national et international (avant fin 2011 en France, et avant 2012 pour l'Europe).

Pour le groupe M6, le débat sur l'affectation du dividende numérique lui semble prématuré dans la mesure où il considère qu'une telle réaffectation mettrait en danger l'extension de la TNT et le développement des usages audiovisuels plébiscités par les Français.

France Télévisions affirme que l'objectif poursuivi dans cette consultation publique, à savoir s'interroger sur l'opportunité d'utiliser les fréquences affectées aux services audiovisuels qui seraient libérées par l'extinction de l'analogique, en les réattribuant aux services de communications électroniques, est aujourd'hui irréaliste.

TF1 pense que les demandes des opérateurs télécoms aboutiraient à un nouveau plan de fréquences particulièrement complexe à mettre en œuvre, générant des coûts d'ingénierie pour les éditeurs, et susceptibles de perturber la réception des téléspectateurs.

Canal+ indique que la mise au point d'un nouveau schéma d'utilisation de la bande UHF nécessiterait une remise à plat du plan de fréquences défini par le plan de Genève 2006. Il précise que ce plan de fréquences est issu d'années de travail et de négociations. Il le considère comme garant du respect des délais pour l'extinction de l'analogique. Canal+ considère que la remise en cause de l'aménagement planifié et l'ouverture de nouvelles négociations européennes et internationales créeraient une insécurité pour les opérateurs audiovisuels qui ont déjà engagé des moyens importants dans le passage au numérique. Le risque d'un blocage du processus d'extinction de l'analogique est mentionné. Canal+ indique en outre que les prochaines négociations internationales devraient consister à obtenir pour la France de nouveaux multiplexes pour la diffusion de services audiovisuels.

Le Groupement TNT précise que l'extension de la couverture de la population en TNT se réalisera dans le cadre d'attributions de fréquences provisoires, nécessitant des aménagements en vue de l'application du plan de Genève 2006.

*La question de l'impact de la décision d'affectation du dividende numérique sur les utilisations prévues par la loi du 5 mars 2007 est également abordée.*

Certaines chaînes estiment prématuré le débat sur l'affectation du dividende numérique, en raison de la crainte qu'une décision d'attribuer, après l'extinction de la télévision hertzienne analogique, une partie de la bande UHF à d'autres usages ne mette en cause les utilisations décidées par la loi du 5 mars 2007.

Il s'avère que l'ensemble des contributions à la présente consultation publique prennent comme base de départ les utilisations décidées par la loi du 5 mars 2007. Cela concerne à la fois les études techniques sur les fréquences disponibles et les propositions de scénarios de répartition de la bande UHF à l'extinction de la diffusion hertzienne analogique de la télévision.

A cet égard, certaines contributions relèvent qu'une partie du dividende numérique a ainsi déjà été attribuée à l'audiovisuel, donnant à ce secteur la possibilité d'enrichir la qualité de l'offre (un multiplex de télévision haute définition et un multiplex de télévision mobile font l'objet d'appels à candidatures) et

d'augmenter le nombre de programmes (de fait avec la TNT plus de 29 programmes sont actuellement disponibles, auxquels il convient de rajouter les canaux bonus).

Le Groupement TNT rappelle que les chaînes gratuites se sont engagées au moment de leur autorisation à couvrir 85 % de la population. Elles se sont ensuite après la loi du 5 mars 2007 engagées à couvrir 95% de la population par voie terrestre, les 5% restants devant être couvertes par une solution satellitaire gratuite.

Canal+ estime ainsi que l'extension de couverture prévue pour la TNT réclame une utilisation immédiate de fréquences issues de l'arrêt de l'analogique. Il mentionne que la première utilisation du dividende numérique sera donc de permettre l'extension de la couverture de la population des 7 multiplexes de la TNT.

*Enfin, la question de l'impact de la décision d'affectation du dividende numérique sur les autres besoins de l'hertzien audiovisuel est mentionnée.*

Le groupe M6 estime difficile de lancer aujourd'hui un débat sur le dividende numérique dans la mesure où il considère que ne sont pas connus les besoins en fréquences nécessaires ni les ressources effectivement disponibles. De même, TF1 estime prématurée une décision sur une répartition du dividende, dans la mesure où elle considère que son ampleur ne sera connue qu'au terme du processus d'extinction de la diffusion analogique. Il conviendrait de reporter toute décision portant sur la réallocation du dividende numérique à la fin 2011.

Le SIRTI estime que l'échéance de l'extinction de l'analogique est assez lointaine et de ce fait marquée d'incertitudes qui rendent difficile la spéculation sur le dividende numérique.

Toutefois, d'autres contributeurs ont fourni des évaluations précises des besoins en fréquences pour des services hertziens audiovisuels, des évaluations des fréquences disponibles à l'extinction de l'analogique et des scénarios d'attribution, exprimées soit en terme de couches (ou « multiplexes ») soit en nombre de MHz disponibles au delà des 7 multiplexes actuellement prévus à l'extinction de l'analogique.

Par ailleurs, le Groupement TNT et France Télévisions estiment irréaliste de s'interroger sur l'opportunité d'attribuer à d'autres usages une partie du dividende numérique, parce qu'ils considèrent que l'attribution de fréquences à d'autres usages ne pourra être envisagée qu'après une période intermédiaire au cours de laquelle 15 multiplexes sont nécessaires au secteur de l'audiovisuel (12 pour diffuser les chaînes TNT à la fois en simple et haute définition ; 1 multiplex pour les télévisions locales ; 2 multiplexes pour la radiodiffusion sur mobile TMP).

### **Q17, THEME 3 : SUR LE CHOIX D'AFFECTATION DU DIVIDENDE NUMERIQUE DANS LA BANDE UHF**

L'ensemble des contributeurs s'inscrivent dans le cadre de la loi du 5 mars 2007 et notamment son article 2 qui dispose que : *«les fréquences libérées par l'arrêt de la diffusion analogique d'un service de télévision par voie hertzienne autres que celles résultant de la mise en œuvre de l'article 98 font l'objet d'une réaffectation par le Premier Ministre aux administrations, au conseil ou à l'autorité susmentionnés, dans le cadre d'un schéma national de réutilisation des fréquences libérées par l'arrêt de la diffusion analogique élaboré par le Premier ministre après consultation de la commission instituée au dernier alinéa [Commission du dividende numérique]. Ce schéma vise à favoriser la diversification de l'offre de services, à améliorer sur le territoire la couverture numérique et l'égalité d'accès aux réseaux de communications électroniques et à développer l'efficacité des liaisons hertziennes des services publics et la gestion optimale du domaine public hertzien. Il prévoit que la majorité des fréquences ainsi libérées reste affectée aux services audiovisuels. »*

Des avis partagés sont exprimés quant à l'affectation du dividende numérique, que les paragraphes qui suivent s'attachent à récapituler.

Une contribution relève que, pour des raisons purement historiques, les fréquences basses sont très largement attribuées à l'audiovisuel (46%) et à la Défense (33%), l'ARCEP ne disposant quant à elle que de 15% de ce type de fréquences. Le rapport de MM. Levy et Jouyet est à cet égard cité : « peu d'éléments permettent de s'assurer qu'une telle répartition est aujourd'hui optimale et n'aboutit pas à des inefficacités, au détriment d'autres acteurs, en particulier du secteur des télécommunications ».

L'Association des maires de France (AMF) souhaite que la France s'engage activement dans les négociations européennes et internationales en cours, afin d'identifier une sous-bande de fréquences pouvant, le moment venu, et selon la procédure prévue par la loi, être affectée à la couverture du territoire par les réseaux fixes et mobiles d'accès à internet haut-débit.

L'Avicca considère que l'utilisation des bandes de fréquences les plus adaptées à la couverture du territoire permettra d'aller plus vite avec moins de financements publics dans la transition vers le très haut débit. Elle estime que les « fréquences en or » doivent être affectées en priorité à des réseaux permettant une multiplicité d'usages et une symétrie potentielle des flux.

Selon l'Avicca et le Conseil Général de Seine-et-Marne l'extinction de l'analogique crée une opportunité d'utiliser les fréquences en or qui ne se reproduira pas avant longtemps. Le développement des réseaux filaires et satellitaires permet d'assurer un accès à la diversité audiovisuelle sur le territoire français. La capacité conjuguée de ces réseaux leur permet de faire face aux évolutions en débit (haute définition) et surtout en nombre de chaînes. Le coût d'entrée de nouveaux éditeurs est très réduit sur ces supports par rapport à l'hertzien.

France Télécom-Orange mentionne que l'accès des opérateurs mobiles à des fréquences de la bande UHF est indispensable pour couvrir en internet très haut débit mobile les zones peu denses. L'affectation d'une partie des fréquences du dividende numérique aux services de communications électroniques est une opportunité unique. Les services en mobilité ont par essence besoin de fréquences. Il n'y a pas d'alternatives possibles, ce qui n'est pas le cas des services de réception fixe.

SFR préconise de réserver une partie des fréquences rendues disponibles à un usage mobile. Il n'y a pas d'alternative pour la couverture entière haut débit du territoire. A contrario, SFR mentionne que ces fréquences sont majoritairement occupées par la télévision hertzienne terrestre (réception fixe) pour laquelle il existe des moyens alternatifs.

Bouygues Telecom estime que la décision de la France sur le dividende numérique est une décision politique qui engagera l'avenir. Il est certain qu'en l'absence de l'attribution pour les mobiles d'une part raisonnable des fréquences du dividende numérique, sous la forme d'une sous-bande, c'est environ 70% du territoire qui sera privé d'un accès au très haut débit mobile. Compte tenu de la complexité de la planification des fréquences pour l'audiovisuel, la décision qui sera prise marquera le paysage pour des dizaines d'années.

L'AFOM rappelle que l'enjeu de l'identification, dès cette année, au sein du dividende numérique d'une sous-bande réservée au très haut débit mobile dans le haut de la bande UHF est d'abord un enjeu du territoire pour permettre la fourniture d'un débit homogène sur l'ensemble du territoire grâce aux futurs réseaux mobiles 3G-LTE. Elle est indispensable car les fréquences actuellement identifiées sont insuffisantes

L'UMTS Forum partage cette analyse.

Altitude Telecom souligne l'importance d'un accès suffisamment précoce aux fréquences basses nécessaires pour le haut débit. Neuf Cegetel considère pour sa part que l'attribution de fréquences supplémentaires est de nature à favoriser l'innovation.

Iliad considère qu'il appartient à la puissance publique de faire des choix très importants pour l'avenir :

- soit continuer à avantager l'industrie audiovisuelle riche de plus de 30 chaînes diffusées en numérique terrestre, sans oublier les chaînes locales, en favorisant la migration vers une solution TV HD d'autant plus imparfaite que les ressources disponibles (y compris en attribuant l'ensemble du dividende numérique) ne permettront pas de diffuser en haute définition toutes les chaînes sur le support hertzien terrestre ; et cela alors même que les réseaux satellite, ADSL, câble et demain très haut débit permettent cette diffusion en haute définition sans dommage pour l'occupation des fréquences terrestres ;
- soit permettre à l'ensemble des Français, grand public et professionnels, privés et publics, d'accéder à des services aujourd'hui nécessaires, demain indispensables, sur tout le territoire, en matière de haut débit mobile et fixe, bénéficiant ainsi de la concurrence que l'attribution de nouvelles fréquences conduit à renforcer.

Iliad mentionne dans le monde entier une tendance à la diminution de la télédiffusion terrestre. La France ne peut rester isolée, sous peine de freiner l'innovation de la concurrence au détriment du consommateur et de l'aménagement du territoire.

TF1 mentionne que le déploiement sur l'ensemble du territoire des projets prévus par la loi s'avère être le préalable nécessaire à toute répartition de la ressource restante entre opérateur de l'audiovisuel et des télécoms et considère qu'il conviendrait de reporter à la fin de l'année 2011 toute décision sur la réallocation du dividende numérique.

Le groupe M6 considère difficile aujourd'hui de lancer un débat sur le dividende numérique dans la mesure où il ne connaît ni les besoins en fréquences nécessaires pour mener ses objectifs (au delà de l'extension de la couverture de la TNT, la télévision à haute définition et la télévision mobile) ni les ressources disponibles pour l'exploitation de ces nouveaux usages.

France Télévisions estime que le respect de ses obligations de service public, ses projets de développement ainsi que ceux assignés à l'ensemble du secteur audiovisuel par le législateur ne permettent pas d'envisager avant long terme une attribution des fréquences qu'il utilise à d'autres acteurs que les services audiovisuels.

Canal+ estime que les prochaines négociations internationales devraient consister à obtenir pour la France de nouveaux multiplexes pour la diffusion de services audiovisuels, avant même que l'on puisse envisager d'y accueillir de nouvelles utilisations.

Le groupe Lagardère Active considère que le dividende numérique doit prioritairement être utilisé, au delà de l'extension de la couverture de la TNT, à la généralisation de la TV en haute définition par voie hertzienne et la planification de nouveaux multiplexes de TMP dans la bande UHF. Il estime que rien n'indique que les ressources rendues disponibles par l'arrêt de la diffusion hertzienne analogique de la télévision seront suffisantes pour répondre aux besoins du secteur audiovisuel. Enfin il indique que le secteur audiovisuel a consacré d'importants investissements pour le réaménagement de fréquences analogiques et qu'il lui paraît juste et équitable que le dividende numérique lui soit prioritairement et en majeure partie affecté.

NextRadioTV estime que les opérateurs audiovisuels doivent être prioritaires pour l'utilisation du dividende numérique.

Le Groupement TNT considère que l'objectif de s'interroger sur les possibilités d'utilisation des fréquences affectées aux services audiovisuels, qui seraient libérés par l'extinction de l'analogique, en les ré-attribuant aux services de communications électroniques, est aujourd'hui irréaliste. Il mentionne que l'existence même d'une extinction de la diffusion hertzienne analogique et la libération de fréquences qu'elle induit n'ont été rendues possibles que par les investissements des éditeurs, et particulièrement des membres du Groupement TNT.

Selon le HD Forum, il convient avant d'envisager la réallocation des fréquences de penser à la migration vers la haute définition et la mise en œuvre de la télévision mobile diffusée.

TDF considère que l'arbitrage sur le dividende numérique ne devrait être envisagé que sur la base des fréquences restantes une fois satisfaits les premiers besoins de l'audiovisuels (12 réseaux TNT, 2 réseaux TMP).

Le SIRTl considère que les fréquences libérées à l'extinction de l'analogique devraient revenir aux acteurs de l'audiovisuel, parce que la mutation du paysage analogique de l'audiovisuel vers le numérique doit aller de pair avec une diversification des opérateurs et un enrichissement des contenus.

L'A.C.C.e.S. considère qu'il serait préjudiciable d'attribuer ou de réserver une part du dividende numérique aux services mobiles de téléphonie ou d'accès à internet, car cela conduirait à obérer les capacités de développement des services audiovisuels.

Le Simavelec préconise que la ressource libérée devra en priorité donner la possibilité à toutes les chaînes de la TNT de diffuser des programmes en haute définition sur le support hertzien terrestre.

La SACD estime que serait prématurée l'identification d'une partie du dividende numérique pour les services mobiles. Elle souligne l'importance à la fois de n'hypothéquer ni le développement indispensable des services audiovisuels ni les éventuelles modifications dans le partage des fréquences et de permettre à un débat constructif, serein et reposant sur des données exactes de pouvoir exister entre l'ensemble des acteurs.

L'AFDESI encourage les pouvoirs publics à prendre en compte les besoins en bande passante de services interactifs dans le cadre des réflexions sur le dividende numérique.

Alliance TICS demande que soient étudiées d'urgence les dispositions permettant d'identifier une sous-bande de fréquences UHF au sein des fréquences rendues disponibles lors de l'arrêt de la diffusion hertzienne analogique de télévision parce que le développement du très haut débit est un axe majeur de développement économique, de la création d'emplois et du développement durable et équitable des territoires.

Alcatel-Lucent souhaite que dès maintenant soit réservée une bande de fréquences UHF pour le déploiement en zone rurale de réseaux utilisant les technologies disponibles telles que le Wimax. Alcatel-Lucent souhaite que des expérimentations de couverture puissent être rapidement menées dans cette bande.

Nokia Siemens Networks rappelle que la disponibilité de fréquences basses additionnelles est nécessaire à une couverture complète du territoire et l'enjeu que l'identification d'une bande de fréquences basses dans la bande UHF se fasse au niveau européen et dès la CMR 2007. Nortel partage ce point de vue.

Motorola demande que soient étudiées d'urgence les dispositions permettant d'identifier une sous-bande de fréquences UHF au sein des fréquences rendues disponibles lors de l'arrêt de la diffusion hertzienne analogique de télévision parce que le développement du très haut débit est un axe majeur de développement économique, de la création d'emplois et du développement durable et équitable des territoires.

Selon Qualcomm, la décision sur le dividende numérique ne peut pas se limiter à des considérations d'ordre technique. Cette décision est avant tout une décision politique, industrielle et économique. La France et l'Europe doivent prendre des décisions rapides sur le dividende numérique afin de rester à la pointe de l'innovation et favoriser les investissements dans le domaine des communications mobiles. Si l'Europe manque le virage du dividende numérique, elle manquera une occasion importante pour relancer les investissements, la recherche et l'innovation.

Huawei plaide pour une approche plus pragmatique de la répartition des fréquences du spectre hertzien, tenant compte du fait que les communications mobiles contribuent de manière substantielle à l'économie globale et que de larges portions du spectre restent encore aujourd'hui réservées à d'autres secteurs.

EADS Secure Networks indique que sans octroi de fréquences du dividende numérique aux systèmes de communications électroniques, le territoire pourrait se retrouver appauvri, en terme d'accès numérique, du fait des besoins croissants de sécurité, d'efficacité et de développement durable. Il considère également qu'une allocation dans le dividende numérique pour les communications haut débit pour les applications de sécurité est nécessaire.

Intel souligne l'importance de l'opportunité du dividende numérique pour pallier à la pénurie de spectre alloué aux services haut débit sans fil en vue de la mise en œuvre de ces services sur tout le territoire.

Le SNIR mentionne que les réseaux radio de sécurité au public ainsi que ceux de transports public et privés restent limités en performances et ne peuvent évoluer pour correspondre à la demande anticipée sans de nouvelles ressources en fréquences.

Neotion considère le MPEG4 comme une richesse pour la France. Le dividende numérique représente une valeur potentielle très importante et il convient donc de l'optimiser. Neotion considère que le dividende numérique serait d'autant plus important si tout ou partie des services audiovisuels étaient diffusés en utilisant la norme de compression MPEG4.

Renaissance numérique considère que le débat sur le dividende numérique ne doit pas se réduire à un choix binaire : acteurs de contenus contre opérateurs télécoms et que des voies médianes sont possibles.

Sony considère que la valorisation du dividende numérique atteindra pleinement ses objectifs si les intérêts et besoins actuels audiovisuel/broadcast ainsi que les opportunités futures de nouveaux services mobiles / « broadband » peuvent être combinés de manière raisonnée. Il souligne qu'à l'horizon du début de la prochaine décennie, la frontière entre audiovisuel (i.e. « broadcast ») et télécommunications (« i.e. broadband ») aura moins de pertinence.

Bouygues Telecom présente dans sa contribution un développement supplémentaire visant à préciser que la demande d'une part raisonnable du dividende numérique pour le très haut débit mobile n'est pas opposée aux intérêts du secteur de l'audiovisuel.

Bouygues Telecom considère qu'à l'horizon 2015, les réseaux mobiles constitueront un moyen pertinent, utile, efficace et significatif de diffusion des contenus audiovisuels, de préservation du pluralisme culturel et de la liberté d'opinion, ainsi qu'un relais de croissance importants pour les acteurs du secteur.

Néanmoins l'existence de réseaux mobiles à (très) haut débit permettant de diffuser un grand nombre de services basés sur la TV et l'image ne sera possible avec la qualité exigée par les clients que si les débits de 10 Mbit/s sont assurés. Pour ce faire il est donc nécessaire d'attribuer un part suffisamment large du dividende numérique aux télécoms. Le secteur des télécoms et de l'audiovisuel ont donc de fait un intérêt commun à voir une couverture mobile haut débit nationale se déployer : elle apportera des services complémentaires plébiscités par les clients, contribuera à la lutte contre la fracture numérique et leur apportera des relais de croissance.

Enfin, l'Avicca et le Conseil Général de Seine-et-Marne rappellent les termes de la position commune de juin 2006 par l'Associations des maires de France (AMF), l'Association des départements de France (ADF), l'Association des régions de France (ARF) et l'Avicca à l'occasion de la consultation du Gouvernement sur le très haut débit: « Il y a vingt ans, alors qu'un « plan câble » venait d'être lancé, de nouvelles chaînes nationales ont été autorisées en hertzien. Il ne faudrait pas recommencer aujourd'hui en gérant le dossier de la haute définition pour la télévision indépendamment de la réflexion sur le très haut débit ».

Selon l'Avicca et le Conseil Général de Seine-et-Marne, il serait temps que les pouvoirs publics prennent de fortes options pour que le marché de l'audiovisuel serve enfin au développement de réseaux « multiservices » en solvabilisant une partie de la demande, plutôt qu'au financement de réseaux mono-service et unidirectionnels.

## 5 AUTRES USAGES CANDIDATS A L'UTILISATION DE FREQUENCES BASSES

Sans nécessairement préciser à quelle question de la présente consultation publique leur contribution se rapportait, plusieurs acteurs ont apporté des commentaires additionnels étayés sur la question des besoins en fréquences basses d'autres usages que ceux strictement visés par la consultation publique, comme la télévision en haute définition, la télévision mobile ou les microphones sans fil.

D'autres contributeurs ont aussi abordé ces mêmes sujets, mais l'ont fait dans le cadre de la question n°17 de la consultation publique.

Afin de faciliter la prise de connaissance par chacun de ces contributions et d'en faciliter la lecture, l'Autorité en propose dans le présent chapitre additionnel une synthèse, structurée autour des quatre thèmes suivants :

- Thème 1 : la télévision haute définition (TV HD) et la question du « tout hertzien » ;
- Thème 2 : la télévision mobile ;
- Thème 3 : la question des chaînes supplémentaires en TNT ;
- Thème 4 : autres usages (radio numérique, microphones sans fil, RFID) ;

Il convient d'observer que ces thèmes dépassent le strict cadre du questionnaire de la consultation publique ; ils n'ont donc pu être abordés par tous les contributeurs ou par d'autres acteurs potentiellement intéressés par ces sujets.

Enfin, il est rappelé que cette synthèse proposée par l'Autorité ne saurait se substituer à la lecture des contributions individuelles des acteurs, disponibles sur le site de l'ARCEP <http://www.arcep.fr>.

### 5.1 LA TELEVISION HAUTE DEFINITION (TV HD) ET LA QUESTION DU « TOUT HERTZIEN »

#### *Le développement de l'image à haute définition*

La plupart des contributions mentionnent les services de télévision à haute définition.

France Télévisions, le groupe M6, Canal+, le groupe Lagardère Active, le Simavelec, considèrent que la haute définition représente le format de l'avenir de la télévision. Canal+ et le groupe Lagardère Active soulignent de plus que le développement de la télévision en haute définition et sa démocratisation progressive constituent un enjeu majeur pour la France. NextRadioTV considère que le passage à la haute définition est une étape déterminante pour la modernisation du paysage audiovisuel français, point de vue partagé par Sony. Sur les plans culturel et sociétal, France Télévisions, le groupe M6 et le Groupement TNT évoquent une mutation rappelant celle du passage du noir et blanc à la couleur. La programmation de chaînes en haute définition augmentera la demande de services adaptés et génèrera une croissance du secteur (France Télévisions). Il renforcera la place de la France sur les marchés internationaux de matériels et de contenus audiovisuels (Canal+).

De même, la plupart des opérateurs et industriels signalent les services de télévision en haute définition comme un élément important des offres disponibles sur les réseaux à très haut débit, comme cela est développé dans la synthèse des réponses aux questions n°2 et n°12. TDF mentionne également que la démocratisation progressive de la haute définition constitue un enjeu important.

Les programmes télévisuels eux-mêmes sont de plus en plus souvent proposés en haute définition, notamment la quasi-totalité des nouveaux films, séries et documentaires. Le HD Forum prévoit que la quasi-totalité des studios de production et de postproduction de la télévision seront reconvertis à la haute définition d'ici fin 2011.

L'équipement de la population française en téléviseurs à haute définition est souligné par tous comme un élément essentiel du développement de services de télévision à haute définition. Plusieurs contributeurs fournissent des prévisions. Le HD Forum considère que vers 2010, un foyer sur deux sera équipé puis fin 2011, plus de 80% des foyers français en écrans « HD-Ready » intégrant un décodeur MPEG4. A cet égard, Neotion et le HD Forum rappellent que la loi prévoit qu'à partir du 1<sup>er</sup> décembre 2008, les téléviseurs (« HD Ready » ou « Full HD ») et les enregistreurs permettant la réception des programmes en haute définition intègrent un adaptateur prévu à cet effet.

### ***Les modes de consommation des services de télévision***

La plupart des contributions signalent l'existence de plusieurs modes complémentaires de consommation des services de télévision selon l'infrastructure d'accès : les réseaux de diffusion hertzienne, les réseaux satellitaires, les réseaux câblés, les réseaux ADSL, les réseaux à fibre optique.

Cette complémentarité pose la question de la part respective de ces différents réseaux dans la consommation des services de télévision, et notamment de la part de l'hertzien.

France Télévisions et Canal+ mentionnent que près de 2 foyers français sur 3 reçoivent la TV exclusivement en hertzien sur leur poste principal. Le HD Forum estime à 60% la part de la réception hertzienne. Il affirme qu'il est difficile d'imaginer que l'évolution des habitudes des Français conduise à ramener dans les 15 ans qui viennent la réception hertzienne des 60% actuels à quelques % comme en Allemagne ou en Belgique.

Une vision un peu différente ressort toutefois d'une étude de l'IDATE, dont fait état Bouygues Telecom : une courbe est fournie décrivant la part de marché des différents réseaux pour la réception de la télévision en France sur le poste principal. Cette courbe montre une forte décroissance en dix ans de la part de marché de la diffusion hertzienne, passée de près de 80% à la fin de la dernière décennie à un peu plus de 50% en 2007. Cette baisse importante de la part de marché de l'hertzien s'est faite au profit du satellite et du câble et, depuis environ 2004, de l'ADSL. La part de l'hertzien semble appelée à continuer de baisser.

Concernant les deuxièmes téléviseurs du foyer, France Télévisions estime que le taux de réception par voie hertzienne est bien supérieur, puisque les offres numériques du câble, de l'ADSL et du satellite, mais également les offres analogiques du satellite voire du câble ne concernent en général que le téléviseur principal. Bouygues Telecom estime qu'à terme, les postes secondaires seront également desservis par des solutions de type « réseau domestique ».

France Télévisions mentionne que pour les foyers disposant d'un abonnement à une offre de services nationaux ne comportant pas de programmes locaux, le mode terrestre demeure la seule possibilité de recevoir les décrochages régionaux et locaux de France 3 dans chaque région concernée.

### ***L'évolution des usages audiovisuels***

Bouygues Telecom décrit une vision approfondie des nouveaux usages audiovisuels et constate que les contenus sont de plus en plus partagés (blogs, albums photos, musique, vidéos...) et autoproduits (création d'une mini chaîne TV, contribution à des TV de proximité et à des plateformes d'échanges telles que YouTube ou DailyMotion), que l'interactivité devient omniprésente et que la délinéarisation des contenus audiovisuels devient incontournable (le consommateur souhaite regarder ce qu'il veut, quand il veut).

Motorola souligne également que les besoins des téléspectateurs font évoluer le marché de la télévision vers davantage de personnalisation, d'interactivité, de services et de contenus innovants. C'est pourquoi l'équipementier considère que la TNT est appelée à terme à ne plus être le vecteur principal de diffusion des contenus de télévision. La télévision sur ADSL, satellite, câble et fibre optique connaît une croissance particulièrement rapide, notamment chez les jeunes.

L'AFDESI considère que le marché de la télévision interactive est aujourd'hui en pleine expansion dans le monde, notamment dans le cadre de la télévision payante. Elle mentionne que la France est le seul pays en Europe à avoir démarré la TNT sans interactivité, alors que les services se sont multipliés à l'étranger pour apporter des contenus plus riches aux téléspectateurs. L'AFDESI considère comme important que de nouvelles ressources soient affectées à des services de diffusion de données en parallèle des services audiovisuels. Trois grands types de services sont identifiés :

- Les contenus directement liés aux programmes audiovisuels (TV enrichie). De la simple information programme, ils peuvent aller jusqu'à l'utilisation d'une voie de retour pour réagir au contenu du programme ;
- Les contenus non liés à des programmes : les services interactifs autonomes ;
- Les guides de programmes électroniques.

Le Groupement TNT et France Télévisions considèrent que le développement de l'interactivité offrirait de grandes perspectives. L'interactivité permettra par exemple le sous-titrage ou l'audio-description des programmes (France Télévisions).

TDF prévoit également que le développement des services interactifs, comme le sous-titrage, voire la VOD (« push to store ») ou des services délinéarisés (notamment la télévision de rattrapage ou « catch up TV ») pourrait nécessiter des ressources en fréquences supplémentaires.

### ***La question de la part de l'hertzien dans la diffusion de la télévision en haute définition***

Le HD Forum mentionne que des programmes de télévision en haute définition, aujourd'hui payants, sont offerts au public français via le satellite, le câble ou l'IP TV.

Plusieurs contributeurs mentionnent que le déploiement d'un multiplex de télévision en haute définition en mode hertzien (multiplex R5) est prévu par la loi du 5 mars 2007.

TF1 mentionne que les opérateurs français se sont engagés sur plusieurs objectifs dans le cadre de la loi, incluant le lancement et le développement de la haute définition en mode hertzien. Il souligne que la réalisation de ces objectifs dépend étroitement des ressources techniques effectivement disponibles.

Le groupe M6 souhaite que toutes ses chaînes présentes sur la TNT passent en haute définition sur support hertzien.

Canal+ considère que les développements nécessaires de la télévision et des services audiovisuels ne peuvent s'effectuer que dans les bandes UHF/VHF actuelles et nulle part ailleurs. Il mentionne que l'appel à candidatures en cours ne permet que 3 chaînes en haute définition et ne suffira pas à satisfaire les attentes de France Télévisions, d'Arte et de quatre chaînes privées candidates, qu'elles soient en clair ou cryptées. Il estime que la diffusion hertzienne de toutes les chaînes de la TNT en haute définition sur support hertzien nécessiterait a minima 3 multiplexes supplémentaires.

Le SIRTI souligne que la généralisation de la diffusion hertzienne en haute définition à elle seule réduirait par deux les fréquences disponibles en bande UHF en ramenant à trois au lieu de six le nombre de chaînes de télévision diffusées sur un multiplex.

Le Simavelec estime que la ressource libérée en bande UHF devra en priorité donner la possibilité à toutes les chaînes de la TNT de diffuser des programmes en haute définition sur support hertzien. C'est également le point de vue du HD Forum.

Les contributeurs cités précédemment n'abordent pas la question des autres moyens de diffusion de la TV HD, notamment les réseaux filaires (ADSL, câble, fibre optique) ou satellitaires.

France Télévisions et le Groupement TNT considèrent que toutes les chaînes de la TNT doivent passer en haute définition sur support hertzien. Ils évaluent le besoin à 6 multiplexes supplémentaires pour la diffusion de l'ensemble de l'offre de la TNT gratuite en haute définition en mode hertzien.

TDF évalue à 12 multiplexes le besoin pour diffuser l'ensemble des 36 chaînes en haute définition sur support hertzien (gratuites et payantes, y compris les chaînes bonus et les chaînes locales parisiennes).

TDF considère que l'introduction progressive de la haute définition sur la TNT sera indispensable pour offrir la HD gratuite partout, pour tous. Selon TDF, l'ensemble des chaînes de la TNT devraient pouvoir être accessibles en HD sur l'ensemble des plateformes de diffusion (hertzien, satellite, câble, télévision sur IP). TDF estime que condamner une partie des chaînes autorisées à n'avoir aucune perspective en haute définition sur support hertzien terrestre menacerait à terme leur pérennité.

Dans un contexte de basculement rapide et global du parc de téléviseurs au format haute définition au sein des foyers, le groupe Lagardère Active considère que la diffusion de la haute définition sur le câble, l'ADSL, le satellite pour économiser des ressources hertziennes condamnerait à moyen terme le réseau hertzien, réseau principal, universel et gratuit des Français.

France Télévisions doute que l'économie actuelle des services de télévision diffusés sur des vecteurs alternatifs permette de transférer à même hauteur le mécanisme de financement qui existe aujourd'hui sur le vecteur terrestre relatif au soutien de la création et production audiovisuelles françaises et européennes. De même, France Télévisions estime que les règles fondamentales du pluralisme et de diversité culturelle sur les vecteurs câble, satellite et ADSL sont minimales et ne permettent pas de remplir les mêmes objectifs que ceux assignés aux services de télévision terrestres.

France Télévisions mentionne par ailleurs que :

- au plan technique, les chaînes de télévision sont à même de contrôler la qualité de diffusion de leur service contrairement aux autres vecteurs numériques câble, ADSL, et satellite où les caractéristiques techniques de diffusion sont décidées par les distributeurs de services ;
- en TNT, la numérotation des chaînes de France Télévisions obéit à une cohérence de nature à mettre en valeur cette offre. La décision du CSA de ne pas imposer cette numérotation aux distributeurs de service peut faire craindre un manque de cohésion de l'offre de service public au sein des bouquets de services sur le câble, l'ADSL ou le satellite, préjudiciable à sa visibilité.

Cette vision qui consiste à promouvoir l'emploi de la diffusion hertzienne terrestre pour la fourniture en haute définition de l'ensemble des chaînes n'est pas partagée par tous les contributeurs.

L'Avicca et le Conseil Général de Seine-et-Marne rappellent les termes de la position commune de juin 2006 par l'Associations des maires de France (AMF), l'Association des départements de France (ADF), l'Association des régions de France (ARF) et l'Avicca à l'occasion de la consultation du Gouvernement sur le très haut débit: « Il y a vingt ans, alors qu'un « plan câble » venait d'être lancé, de nouvelles chaînes nationales ont été autorisées en hertzien. Il ne faudrait pas recommencer aujourd'hui en gérant le dossier de la haute définition pour la télévision indépendamment de la réflexion sur le très haut débit ».

L'Avicca considère que le développement des réseaux filaires et satellitaires permet d'assurer un accès à la diversité audiovisuelle sur le territoire français. La capacité conjuguée de ces réseaux leur permet de faire face aux évolutions en débit, pour la TV HD notamment.

Selon l'Avicca et le Conseil Général de Seine-et-Marne, il serait temps que les pouvoirs publics prennent de fortes options pour que le marché de l'audiovisuel serve enfin au développement de réseaux « multiservices » en solvabilisant une partie de la demande, plutôt qu'au financement de réseaux mono-service et uni-directionnels. L'échec du plan câble est largement dû au lancement de nouvelles chaînes doublant l'offre en hertzien.

Le rapport Jouyet-Lévy est cité à plusieurs reprises : « *Le basculement vers le numérique constitue [...] une occasion de mettre fin à la spécificité française du tout hertzien, qui aboutit, alors que d'autres supports de diffusion [câble, satellites, ADSL...] existent, à privilégier celui qui consomme massivement une ressource rare* ». « *Le choix d'une télévision « haute définition » par voie hertzienne emporte par ailleurs le risque de sa généralisation à l'ensemble des chaînes de télévision, ce qui conduirait à accroître encore le volume de fréquences consommées par de petites chaînes à l'audience limitée, alors qu'existent pour les chaînes des moyens de diffusion tels que le câble ou le satellite* »

L'AFOM précise que l'hertzien n'est sans doute pas le meilleur support pour développer la TV HD, fortement consommatrice de spectre.

SFR fait remarquer que les fréquences basses (en dessous de 1 GHz) sont aujourd'hui majoritairement occupées par la télévision hertzienne terrestre (réception fixe) pour laquelle il existe des moyens de transmission alternatifs comme le satellite ou le câble voire la fibre optique dans certaines zones.

Selon Motorola, le nombre de chaînes de télévision diffusées par voie hertzienne est déjà important et ne permet pas d'envisager sur ce support une migration vers la HD de l'ensemble des chaînes. Les réseaux très haut débit et satellite constituent les supports adaptés pour la TV HD (couverture large ; pas de limitation du nombre de chaînes ; bande passante très importante permettant la réception simultanée de plusieurs programmes par foyer).

Motorola préconise une politique privilégiant l'introduction de la TV HD sur les réseaux très haut débit et satellite.

SFR précise que le satellite n'est pas une alternative réservée aux seules zones non couvertes par la TNT mais qu'il est une solution sur l'ensemble du territoire. C'est une solution particulièrement performante en zone rurale et il existe des solutions adaptées pour la réception de la télévision par satellite en habitat collectif. Le satellite a un potentiel de développement beaucoup plus important que la TNT en matière de TV HD.

Bouygues Telecom affirme également que l'hertzien terrestre n'est plus le seul moyen de diffuser des contenus et qu'il ne permet pas en outre de proposer toutes les offres attendues par les consommateurs. L'opérateur propose ainsi une vision de la complémentarité des différents modes de diffusion avec l'hertzien terrestre.

## 5.2 LA TELEVISION MOBILE

La plupart des contributions aborde la question de services de télévision sur les mobiles.

Canal+ estime que le développement de la radiodiffusion vers les mobiles (télévision mobile personnelle TMP) constitue un enjeu majeur pour la France. NextRadioTV considère que le lancement de la TMP est une étape déterminante pour la modernisation du paysage audiovisuel français.

Des visions un peu différentes existent selon les acteurs concernant la place de la TMP et son positionnement par rapport aux offres mobiles 3G/3G+ existantes, qui ont permis le lancement de services de télévision et de vidéos à la demande.

Pour Canal+, la TMP permettra de délester les réseaux 3G des besoins de diffusion des médias de masse. Canal+ rappelle toutefois que l'offre de lancement de la TMP sera limitée en France à une quinzaine de chaînes sur un seul multiplex. Elle ne permettra pas de répondre de manière totalement satisfaisante aux attentes des utilisateurs. Les expérimentations menées par le Groupe Canal +, SFR et Towercast ont montré que les utilisateurs souhaitent pouvoir bénéficier d'une continuité dans le visionnage de leurs chaînes habituelles et retrouver les principaux rendez-vous des chaînes existantes en TNT, où qu'ils se trouvent. Canal+ estime que la TMP impose des critères de qualité et de couverture qui requièrent des ressources importantes en fréquences. Assurer une continuité nécessitera au minimum un multiplex supplémentaire en bande UHF. En outre, un 2<sup>ème</sup> multiplex sera nécessaire pour les chaînes thématiques.

Pour le Groupement TNT, la TMP constitue le prolongement naturel de la TNT afin de permettre aux utilisateurs d'accéder aux programmes réservés jusqu'alors à un usage sédentaire. Il considère impressionnantes les ventes de matériels TNT nomades utilisant la technologie DVB-T pour un usage nomade, alors que la TNT n'est pas prévue pour cet usage et que la couverture actuelle reste très contraignante. Ces ventes augurent de l'accueil qui sera fait aux matériels dédiés. La TMP permettra également d'assurer la continuité de services naturels de la télévision (en voiture, dans les transports publics, etc.).

Le SIRTI considère que les ressources en fréquences actuellement identifiées sont tout à fait insuffisantes pour assurer un lancement effectif d'une offre de TMP étendue.

Le groupe M6, avec ses chaînes M6, W9 et Paris Première, indique qu'il souhaite l'obtention d'au moins 3 licences pour la diffusion de la TMP en mode hertzien.

Le Groupement TNT évalue le besoin de la TMP à 2 multiplexes. De même, France Télévisions estime de même que 2 multiplexes TMP seront nécessaires, sans compter la probable nécessité d'envisager des besoins de fréquences locales.

Les contributeurs cités ci-dessus n'évoquent pas la complémentarité avec les réseaux mobiles 3G/3G+.

TDF estime que le succès de la TMP pourrait justifier l'ouverture de 3 multiplexes. TDF n'évoque pas non plus la complémentarité avec les réseaux mobiles 3G/3G+. TDF estime toutefois que le lancement, puis l'extension, de la TMP correspond à un besoin de court/moyen terme, qui constitue un exemple typique de la convergence et bénéficiera à la fois à l'industrie audiovisuelle et à celle des télécommunications.

L'A.C.C.e.S. souligne que l'attribution de fréquences en TMP représente aujourd'hui une première étape importante pour les chaînes thématiques présentes uniquement sur le câble, le satellite ou l'ADSL. Le SIRTI estime que la libération de nouvelles fréquences audiovisuelles doit en priorité profiter aux éditeurs de télévision indépendants en leur permettant de se développer sur la TMP.

Pour Bouygues Telecom, le très haut débit mobile permettra de proposer des images et des vidéos de grande qualité et permettra des contenus variés, basés sur l'image, la vidéo ou la TV. En complément à la TV en mode broadcast mobile (TMP), les réseaux mobiles à très haut débit pourront être les réseaux idéals pour diffuser les TV spécialisées qui n'auront pas trouvé de place sur la TMP en raison du nombre limité de chaînes. Ces chaînes s'adressant à une cible plus limitée n'ont pas besoin d'un mode de diffusion broadcast mais pourront utiliser l'unicast/multicast.

L'AFDESI pour sa part souligne plus particulièrement le besoin d'interactivité associé à la consommation de services audiovisuels. Pour que la télévision soit effectivement « personnelle » (le « P » de TMP), elle doit offrir à ses utilisateurs la capacité de choisir le type de contenu et la façon qu'ils auront de la consommer.

A cet égard, l'AFDESI met en avant le caractère complémentaire des réseaux qui permettront la diffusion de la TMP et de ceux qui, aujourd'hui, sont naturellement interactifs (GSM, 3G, Wifi, Wimax, etc.). Les terminaux (téléphones mobiles, baladeurs vidéos, etc.) qui permettront de recevoir la TMP sont aussi déjà naturellement interactifs.

Ces nouveaux services - qui répondent à l'évolution de la consommation audiovisuelle vers un mode plus individualisé, interactif et nomade - sont en pleine croissance sur la 3G.

Ainsi, France Télécom-Orange indique que sur son réseau, le nombre de sessions télévision / vidéo a augmenté de 50% sur l'année 2006. L'opérateur précise notamment que les acteurs développent des services de partage de contenus autoproduits (« mazonne vidéo » de France Télécom-Orange).

Sur ce dernier point, Bouygues Telecom fait le même constat : les contenus sont de plus en plus partagés (blogs, albums photos, musique, vidéos ...) et autoproduits (création d'une mini chaîne TV, contribution à des TV de proximité et à des plateformes d'échanges telles que YouTube ou DailyMotion).

Bouygues Telecom souligne également que l'interactivité devient omniprésente et que la délinéarisation des contenus audiovisuels devient incontournable (le consommateur souhaite regarder ce qu'il veut, quand il veut).

Selon Bouygues Telecom, ces évolutions du mode de consommation des services audiovisuels ont des impacts techniques sur les flux de données notamment, puisque ceux-ci deviennent de plus en plus symétriques.

Selon Sony, à l'horizon 2011 / 2015, la frontière entre l'audiovisuel et les télécommunications aura de moins en moins de pertinence. En effet, les chaînes de télévision tendent à se diversifier dans l'internet et le haut débit. En parallèle, les opérateurs de télécommunication s'aventurent toujours davantage dans l'acquisition, l'agrégation et la distribution de contenus audiovisuels.

Bouygues Telecom souligne également l'opportunité que présente la mobilité pour les fournisseurs de programmes TV et de contenus. Les réseaux de diffusion mobiles - unicast ou broadcast - pourraient constituer des relais de croissance importants.

Enfin, SES Astra mentionne le projet qu'elle porte avec Eutelsat de réseaux mobiles de type DVB-SH dans la bande S.

### **5.3 LA QUESTION DE CHAINES SUPPLEMENTAIRES EN TNT**

TDF estime qu'il pourrait exister une demande pour de nouvelles chaînes TNT (nationales ou locales, gratuites ou payantes).

L'A.C.C.e.S. considère que la TNT est un vecteur de développement des chaînes thématiques du câble et du satellite et plaide pour que des fréquences soient attribuées en TNT à des chaînes ayant fait la preuve de leur attractivité et de leur succès. L'A.C.C.e.S. souligne que les développements des services de télévision sur les fréquences numériques hertziennes représentent des opportunités économiques fortes pour les éditeurs thématiques comme pour la production audiovisuelle, mais aussi des opportunités culturelles en termes de diversité de l'offre et de création audiovisuelle nationale.

Le SIRTl estime également que les ressources hertziennes libérées par l'arrêt des chaînes analogiques devront être affectées de nouveau à l'audiovisuel en mode numérique, notamment pour permettre aux chaînes indépendantes de radio et de télévision de trouver un accès suffisant au mode de diffusion hertzien. Le SIRTl souligne que l'existence d'un secteur de chaînes de radios et de télévisions indépendantes dans le paysage audiovisuel français est un enjeu important, non seulement pour les

entreprises éditrices, mais avant tout pour le pluralisme et la diversité culturelle dans les médias audiovisuels. Le SIRTI souhaite en particulier que la libération de nouvelles fréquences audiovisuelles profite en priorité aux éditeurs de télévision indépendants en leur permettant d'étendre l'offre de programmes locaux et régionaux en TNT.

Selon Canal+, le lancement de nouvelles chaînes locales va compléter l'offre audiovisuelle actuelle, favorisant le pluralisme. Le Groupement TNT considère que le développement des télévisions locales permettra d'offrir aux Français une information de proximité à laquelle ils sont attachés. France Télévisions souligne que le bon développement des TV locales nécessite que soient identifiées des fréquences adaptées à la couverture souhaitée et à leur économie. Le besoin des télévisions locales est estimé à 1 multiplex (Groupement TNT, France Télévisions).

L'Avicca considère pour sa part que le développement des réseaux filaires et satellitaires permet d'assurer un accès à la diversité audiovisuelle sur le territoire français. La capacité conjuguée de ces réseaux leur permet de faire face aux évolutions en nombre de chaînes et le coût d'entrée pour de nouveaux éditeurs est très réduit sur ces supports par rapport à l'hertzien.

SFR fait également remarquer qu'il existe des moyens de transmission alternatifs comme le satellite ou le câble voire la fibre optique dans certaines zones. D'après l'opérateur, le satellite est une solution adaptée pour la diffusion des chaînes locales et régionales. SFR rappelle à cet égard l'exemple de l'Allemagne.

Bouygues Telecom précise que l'ADSL, la fibre optique et le câble permettront la diffusion de nombreuses chaînes spécialisées et contenus à la demande. Bouygues Telecom considère que la vidéo à la demande constitue une réponse adaptée au besoin d'une offre très diversifiée et personnalisée de TV, telle qu'elle est souhaitée par les consommateurs (TV spécialisées et TV de proximité telles que les TV de collectivités locales, TV d'associations, TV d'enseignement à distance, etc.).

Pour Altitude Telecom, diffuser en mode hertzien beaucoup de chaînes en TNT sur l'ensemble du territoire français relève du non sens économique.

En outre, le rapport Jouyet-Lévy est cité : *« Le nombre de chaînes qui ont été créées au moment de la mise en place de la TNT peut cependant être jugé excessif, au regard du caractère fragile de l'équilibre économique de certaines d'entre elles et du fait que leur diffusion par voie hertzienne aboutit à consommer une ressource rare pour une audience limitée ».*

## 5.4 AUTRES USAGES

### 5.4.1 Radio numérique

Les contributions relatives à la radio numérique concernent l'accès à des fréquences basses dans la bande III ou à des fréquences plus hautes dans la bande L.

RTL souligne que la radio est le média favori des français, écouté tous les jours par près de 84% des personnes âgées de plus de 13 ans. Selon RTL, la contribution sociale et économique de la radio, média d'information et de divertissement gratuit, ne peut être mise en doute.

Le SIRTI rappelle en outre que les opérateurs locaux, régionaux et thématiques indépendants fidélisent chaque jour près de 10 millions d'auditeurs quotidiens, en proposant des programmes diversifiés et des informations de proximité. Ces opérateurs sont des PME de l'audiovisuel qui aspirent à développer leurs réseaux et leurs offres. Elles n'y parviennent que très partiellement sur la FM analogique où les fréquences sont rares et disputées. Les attentes à l'égard de la numérisation sont donc fortes.

NextRadioTV considère que le lancement de la radio numérique est une étape déterminante pour la modernisation du paysage audiovisuel français.

Selon Canal+, le développement de la radio numérique terrestre complètera l'offre audiovisuelle actuelle, favorisant ainsi le pluralisme.

Le SIRTI et Canal+ rappellent que le déploiement de la radio numérique imposera la mobilisation de ressources en fréquences dans la bande III ainsi qu'en bande L.

Le groupe Lagardère Active confirme que le lancement de la radio numérique est désormais prévu dès 2008 en bande L, mais également en bande III.

#### 5.4.2 *Microphones sans fil*

Plusieurs acteurs ont manifesté leurs inquiétudes quant à la pérennité de l'accès des microphones sans fil professionnels aux fréquences de la bande UHF.

Il s'agit plus particulièrement des fabricants de microphones sans fil professionnels et leurs représentants en France (Shure/Audia, Sennheiser/Sennheiser France, Beyer/Audiopole, AKG/SCV Audio, Audio Technica/Axente, Audio Limited /VDB) ainsi que les syndicats représentant les utilisateurs professionnels (Sympase, Prodif, Specet, Ficam et Fesac), le SECIMAVI / SNIECIEP, le Groupe Européen des Fabricants de Microphones et la société ALGAN / Division Audia.

Les microphones sans fil – adoptés massivement par les professionnels du secteur de l'audiovisuel et du spectacle – utilisent aujourd'hui principalement la bande de fréquences 470-830 MHz à titre secondaire, en tirant partie des trous de fréquences laissés libres par la télévision hertzienne.

Ces acteurs soulignent que le déploiement généralisé de la TNT dans la bande UHF réduit considérablement la quantité de fréquences disponibles pour les microphones sans fil. En effet, il est dorénavant impossible de faire fonctionner ces équipements dans les canaux occupés par les émetteurs TNT, en plus de ceux déjà occupés par la télévision analogique.

Ces mêmes acteurs précisent de plus que l'intensification de l'utilisation de la bande UHF par de nouvelles applications est problématique pour les utilisations actuelles de microphones sans fil professionnels, notamment dans le haut de la bande UHF (700-830 MHz).

Il est signalé par ailleurs qu'il faudrait une dizaine d'années pour remplacer le parc existant d'équipements fonctionnant dans les canaux de télévision du haut de la bande UHF.

#### 5.4.3 *RFID*

Trois acteurs - GS1, l'Oréal et Auchan - ont souhaité profiter de la consultation publique pour indiquer que la croissance des usages de communication entre objets (« Machine to Machine »), notamment pour l'identification et la traçabilité des produits, devait amener à reconsidérer les besoins en ressources pour les applications RFID.

En effet, comme le rappelle Auchan, seuls 2 MHz sont disponibles dans la bande UHF, alors même que les Etats-Unis ont attribué 26 MHz à ces systèmes. En outre, les allocations de fréquences pour ces systèmes ne sont pas harmonisées au plan mondial.

Ces trois acteurs souhaitent dès lors que soit posée la question de l'allocation aux applications RFID d'une bande de fréquences dans la bande 850-960 MHz, harmonisée au moins au plan européen et utilisable dans des conditions optimales.