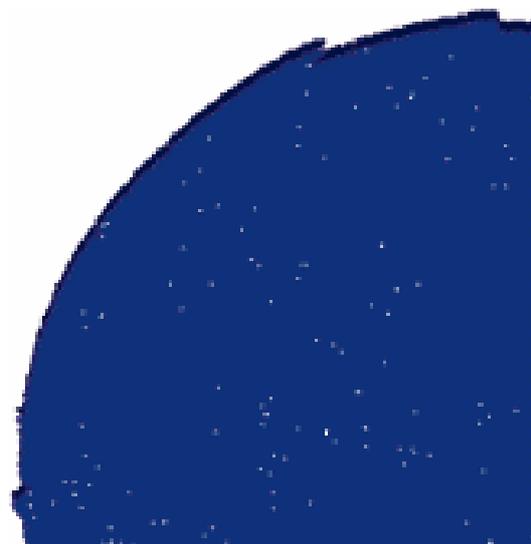


**Consultation publique sur les enjeux liés aux nouvelles fréquences  
pour les réseaux d'accès aux services de communications électroniques**

---

**Juillet 2007 – 26 septembre 2007**



---

## Introduction

---

Le spectre hertzien constitue un actif immatériel de l'Etat dont la valorisation représente un enjeu majeur pour la société et l'économie françaises. Le rapport<sup>1</sup> de la Commission sur l'économie de l'immatériel rappelle que les revenus générés par l'utilisation du spectre hertzien sont estimés à plus de 200 milliards d'euros en Europe par an, soit près de 2% du PIB européen. L'utilisation intensive de la ressource hertzienne conduit aujourd'hui à un constat de rareté, et le développement de solutions technologiques sans fil innovantes sur l'ensemble du territoire est aujourd'hui freiné par cet accès restreint au spectre hertzien.

Les services de communications électroniques mobiles vont sans aucun doute connaître la même évolution que celle des services fixes, c'est-à-dire une transition accélérée vers le haut débit. En effet, l'accès mobile au haut débit devrait 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. Pour peu que puisse être développée sur le mobile une stratégie d'offres d'abondance analogue à celle menée avec succès par les opérateurs fixes, une explosion du marché, comparable à celle observée sur le marché du haut débit fixe, pourrait avoir lieu.

Il convient de se donner les moyens pour que cette évolution puisse se réaliser. Il faut dès lors identifier des ressources en fréquences supplémentaires, et en particulier des fréquences basses, pour que ces services puissent être offerts sur l'ensemble du territoire. En effet, les fréquences basses présentent des caractéristiques de propagation (portée et pénétration dans les bâtiments) bien meilleures que les fréquences hautes, inadaptées pour réaliser une couverture étendue du territoire en services mobiles à haut débit.

Dans ce contexte, le passage de la télévision analogique à la télévision numérique se révèle une opportunité historique. 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 des bandes basses. Les fréquences ainsi libérées constituent le « dividende numérique ».

La présente consultation publique porte donc sur les stratégies d'accès au spectre des réseaux d'accès aux services de communications électroniques, et plus particulièrement l'accès aux fréquences basses du dividende numérique.

Cette consultation publique s'inscrit dans une stratégie globale de gestion et d'identification de ressources en fréquences pour les services innovants menée par l'Autorité et pour laquelle d'autres consultations publiques ont déjà été réalisées, et ce dans un souci de concertation avec les acteurs et de transparence.

La première partie vise à préciser les stratégies d'accès au spectre pour les services de communications mobiles dans un contexte de généralisation de l'accès Internet haut débit

---

<sup>1</sup> « L'économie de l'immatériel : la croissance de demain » – Rapport de la Commission sur l'économie de l'immatériel présidée par Maurice Lévy et Jean-Pierre Jouyet.

mobile et le besoin spécifique en fréquences basses. Le développement et la généralisation des services d'accès Internet haut débit mobile devraient représenter le besoin principal du secteur des communications électroniques vis-à-vis de l'accès aux fréquences basses.

En complément de ce besoin, les technologies d'accès sans fil contribuent aussi au développement des services d'accès Internet fixe sur l'ensemble du territoire. La deuxième partie de cette consultation s'attache à quantifier l'apport des technologies sans fil au développement de ces services.

La troisième partie présente un état des travaux d'identification de ressources supplémentaires en fréquences, en se concentrant sur celles en dessous de 1 GHz, dans le cadre des travaux français et européens sur le dividende numérique.

Enfin, la quatrième partie vise à mesurer les développements industriels et les projets de déploiement de services dans les fréquences du dividende numérique. Elle vise par ailleurs à appréhender l'impact de ces travaux d'harmonisation sur la politique industrielle en France et en Europe dans le domaine des communications électroniques.

## Modalités pratiques

Les commentaires des personnes souhaitant contribuer devront parvenir à l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes avant le 26 septembre 2007 à 17h00.

Ces contributions pourront être transmises :

- de préférence par courriel à [acces-spectre@arcep.fr](mailto:acces-spectre@arcep.fr) ;
- ou par courrier à l'adresse suivante :

M. Paul Champsaur  
Président  
Autorité de régulation des communications électroniques et des postes  
7 Square Max Hymans  
75730 Paris cedex 15

Le présent document est téléchargeable sur le site Internet de l'Autorité.

Les acteurs sont invités à formuler des commentaires sur l'ensemble des points identifiés dans la suite du document. L'Autorité s'autorise à rendre public tout ou partie des réponses qui lui parviendront à moins que leur auteur n'indique explicitement qu'il s'y oppose.

Pour plus d'informations, il est possible de contacter Julien Mourlon (tél. : +33 1 40 47 70 72, fax : +33 1 40 47 72 06, courriel : [acces-spectre@arcep.fr](mailto:acces-spectre@arcep.fr)).

---

## Sommaire

---

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>2</b>
<b>SOMMAIRE</b> .....	<b>5</b>
<b>GLOSSAIRE</b> .....	<b>6</b>
<b>1. LES ENJEUX DE LA GENERALISATION DU HAUT DEBIT MOBILE</b> .....	<b>7</b>
1.1    EVOLUTION DES USAGES MOBILES .....	7
1.2    LES FREQUENCES ACTUELLES DU HAUT DEBIT MOBILE.....	11
1.3    LA NECESSITE DE FREQUENCES SUPPLEMENTAIRES .....	11
1.4    COMPLEMENTARITE ENTRE TYPES DE FREQUENCES .....	12
1.5    DES PERSPECTIVES DEJA BIEN TRACEES POUR LES FREQUENCES HAUTES .....	13
1.6    LES ENJEUX DE L'IDENTIFICATION DE FREQUENCES BASSES .....	14
<b>2. CONTRIBUTION DES TECHNOLOGIES SANS FIL AU HAUT DEBIT FIXE</b> .....	<b>15</b>
2.1    LA SITUATION ACTUELLE DU DEVELOPPEMENT DU HAUT DEBIT FIXE .....	15
2.2    EVOLUTION VERS LE TRES HAUT DEBIT .....	16
2.3    PLACE DES TECHNOLOGIES SANS-FIL DANS L'ACCES FIXE A TRES HAUT DEBIT .....	17
<b>3. OPPORTUNITES D'ACCES AUX FREQUENCES BASSES</b> .....	<b>19</b>
3.1    SITUATION ACTUELLE DANS LES FREQUENCES BASSES .....	19
3.2    L'OPPORTUNITE DU DIVIDENDE NUMERIQUE .....	19
3.3    ETAT DES TRAVAUX AUX NIVEAUX FRANÇAIS ET EUROPEEN.....	20
<b>4. DEVELOPPEMENTS INDUSTRIELS ET PROJETS DE DEPLOIEMENTS EN BANDES BASSES</b> .....	<b>22</b>
4.1    LES ENJEUX DE POLITIQUE INDUSTRIELLE D'UNE IDENTIFICATION PRECOCE DES FREQUENCES BASSES .....	22
4.2    DEVELOPPEMENTS INDUSTRIELS EN BANDES BASSES .....	23
4.3    PROJETS DE DEPLOIEMENT DE RESEAUX ET DE SERVICES.....	24

## 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>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 (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)
<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)
<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>MMS</b>	<i>Multimedia Messaging Service</i> , service de messagerie multimédia utilisé sur les réseaux mobiles
<b>TDD</b>	<i>Time Division Duplex</i> , duplexage temporel (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 généralisation du haut débit mobile

---

Les services de communications électroniques mobiles vont sans aucun doute connaître la même évolution que celle des services fixes, c'est-à-dire une transition accélérée vers le haut débit. L'accès mobile au haut débit 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. Pour peu que puisse être développée sur le mobile une stratégie d'offres d'abondance analogue à celle menée avec succès par les opérateurs fixes, une explosion du marché, comparable à celle observée sur le marché du haut débit fixe, est prévisible.

C'est sur les enjeux de cette généralisation du haut débit mobile que porte cette première partie. L'Autorité souhaite en particulier recueillir la vision des acteurs sur l'évolution à venir des usages mobiles et sur les stratégies d'accès au spectre à mettre en œuvre pour les services de communications mobiles. L'Autorité souhaite en particulier mieux appréhender les besoins des acteurs en fréquences au regard de leurs objectifs en matière d'offre de services et de couverture du territoire.

### 1.1 Evolution des usages mobiles

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

Cette évolution a été initiée par l'introduction de l'Internet mobile sur les réseaux de deuxième génération (2G). 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.

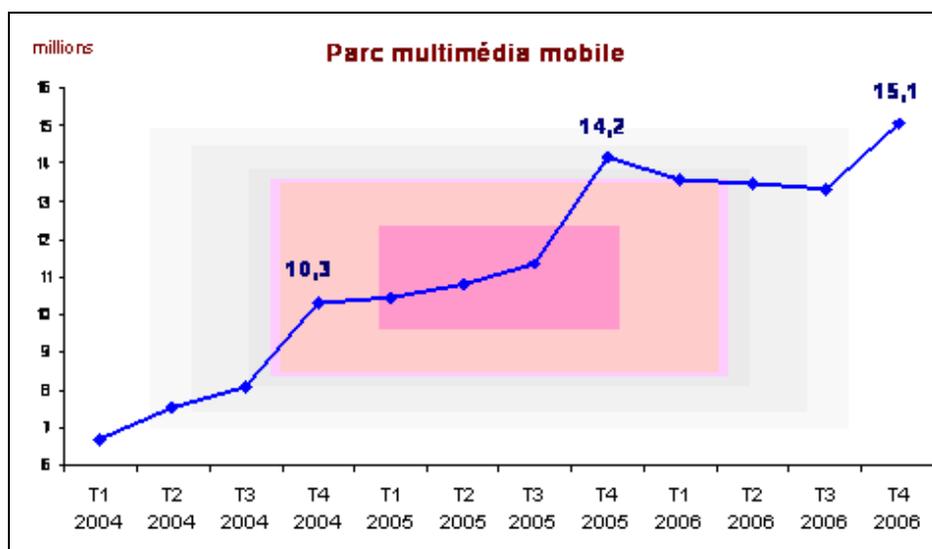
En outre, dès à présent les développements technologiques laissent entrevoir la perspective d'un accès mobile à des débits encore plus élevés dans les prochaines années, complété par des infrastructures de radiodiffusion sur mobile telles que prévues par la loi du 5 mars 2007 relative à la modernisation 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

D'une façon générale, le développement des services de communications mobiles a été marqué par une croissance exceptionnelle du trafic, qui a d'abord été le résultat de l'augmentation très rapide de la diffusion de ces nouveaux services dans la population : le nombre de clients aux services mobiles GSM, dont le marché a été créé au début des années 90, a atteint 10 millions fin 1998 et 52 millions fin 2006.

Toutefois, alors que la pénétration dans la population française des services mobiles est maintenant très importante et atteint 82% au 31 mars 2007, le trafic continue à croître très fortement. C'est ainsi que les volumes échangés sur mobile ont doublé en cinq ans entre 2001 et 2006. De plus, l'année 2006 a connu une hausse de 15% du trafic par rapport à 2005. Pour l'essentiel, cette augmentation du trafic s'explique aujourd'hui par l'augmentation de la consommation des services mobiles, accélérée par l'introduction d'offres d'abondance en voix mais également par le développement de services multimédia mobiles.

Le développement du parc multimédia mobile, d'abord sur les évolutions de la 2G et avec l'essor de la 3G depuis son lancement commercial fin 2004, est à cet égard remarquable. Ainsi, les services multimédias mobiles (accès à des services de type "Internet mobile", envoi de MMS,...) ont été utilisés en France par plus de 15 millions d'utilisateurs au quatrième trimestre 2006.



Source : ARCEP

La 3G à cet égard commence à prendre son essor en France et en Europe et représente désormais, selon les chiffres de l'UMTS Forum, une cinquantaine de millions d'utilisateurs en Europe.

Le développement de l'Internet à haut débit mobile, dans un contexte d'augmentation des débits, est de nature à générer la poursuite d'une croissance élevée des trafics.

L'Autorité souhaite ainsi recueillir les analyses et prévisions des acteurs sur les perspectives de croissance du trafic pour les services de communications mobiles. Les contributeurs sont ainsi invités à présenter leur vision prospective des usages mobiles pour les prochaines années. A cet égard, les années 2010 et 2015 peuvent utilement être prises comme références.

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

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

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

### **1.1.3 Les enjeux économiques, culturels et sociétaux**

La téléphonie mobile apparue au début des années 1990 est aujourd'hui un véritable phénomène de société, à l'instar des usages de l'accès à Internet à haut débit fixe introduits à partir de 2000.

Dans ce contexte, l'Autorité souhaite recueillir la vision des acteurs sur les enjeux de la généralisation de l'accès à Internet à haut débit mobile pour le développement de l'économie numérique et de la société de l'information. Les acteurs sont invités à aborder également les aspects culturels et sociétaux de l'accès à Internet mobile personnel, les enjeux d'aménagement du territoire, les enjeux pour le développement du secteur des communications électroniques en France et en Europe.

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

### **1.1.4 Les scénarios de déploiement**

La disponibilité territoriale de l'Internet mobile représente un enjeu important, dont la généralisation en cours vers le haut débit nécessite d'en identifier les scénarios, afin de s'assurer que ces derniers répondront à la demande sociale et politique de couverture du territoire.

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'Autorité 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 prioritaires<sup>2</sup>.

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 offrants des débits différents. En effet, comme on a pu constater avec l'ADSL que l'offre de services haut 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<sup>3</sup>. Depuis, les déploiements correspondants sont désormais bien engagés par les opérateurs<sup>4</sup> 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.<sup>5</sup>

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. L'Autorité souhaite à cet égard recueillir la vision actualisée des acteurs sur les perspectives envisageables et souhaitables en

---

<sup>2</sup> [http://www.interieur.gouv.fr/sections/a\\_la\\_une/toute\\_l\\_actualite/amenagement-du-territoire/telephonie-mobile-27-02-07](http://www.interieur.gouv.fr/sections/a_la_une/toute_l_actualite/amenagement-du-territoire/telephonie-mobile-27-02-07)

<sup>3</sup> Communication de l'Autorité en date du 10 décembre 2001 relative au partage d'infrastructures dans les réseaux mobiles 3G

<sup>4</sup> Ces points ne sont pas détaillés ici. Pour plus d'information sur les taux de couverture le lecteur est invité à se reporter aux autorisations délivrées aux opérateurs ainsi qu'aux communications de l'Autorité relatives aux différentes échéances de déploiement par les opérateurs, notamment le communiqué en date du 20 mai 2005 et du 29 juin 2006.

<sup>5</sup> Les questions de fréquences font l'objet de parties spécifiques détaillées plus loin.

terme de couverture du territoire par les services d'accès mobile à haut débit et sur leurs conditions de faisabilité.

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

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

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

## 1.2 Les fréquences actuelles du haut débit mobile

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.<sup>6</sup> 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 nécessité de fréquences supplémentaires

La généralisation de l'Internet haut débit mobile, l'évolution vers des débits encore plus élevés et la croissance anticipée du trafic nécessite de réexaminer l'adéquation des ressources en fréquences mises à disposition des opérateurs aux besoins associés à la poursuite du

---

<sup>6</sup> Un nouvel appel à candidatures pour l'attribution de la quatrième autorisation disponible dans la bande à 2,1 GHz a été lancé le 8 mars 2007. Orange France et SFR avaient été autorisées à l'issue d'un appel à candidatures lancé le 18 août 2000 et Bouygues Telecom à l'issue d'une procédure identique lancée le 29 décembre 2001.

développement des services de communications mobiles. De nombreuses études tendent à montrer une saturation au début de la prochaine décennie des bandes de fréquences actuellement utilisées par les services mobiles, notamment dans les agglomérations à forte densité d'utilisateurs. En effet, la croissance des débits et du trafic conduit inévitablement à un besoin supplémentaire en ressources hertziennes, et ce malgré la meilleure efficacité spectrale des futurs systèmes mobiles.

Ainsi, un certain nombre d'estimations ont été publiées pour apprécier le besoin à moyen et long terme du secteur des communications électroniques en matière de ressources spectrales. Par exemple, l'Union Internationale des Télécommunications (UIT) estime dans un rapport<sup>7</sup> publié en 2006 que les besoins en fréquences à l'horizon 2020 - incluant les bandes de fréquences déjà identifiées - seront compris entre 1280 et 1720 MHz, contre près de 600 MHz utilisés ou déjà identifiés en France.

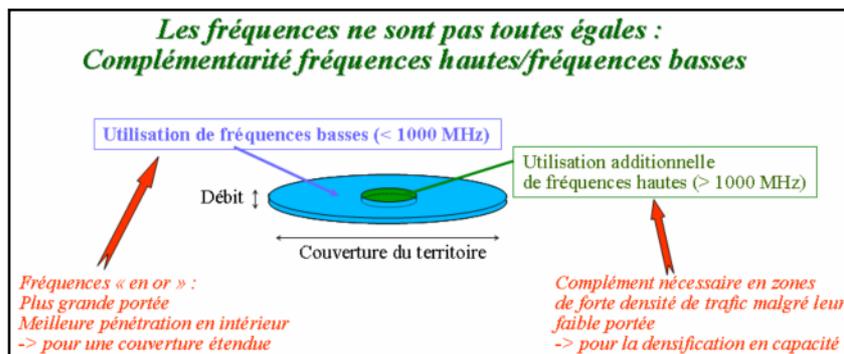
**Question n°7 : Partagez-vous ce constat, notamment sur la saturation prochaine des bandes de fréquences actuellement disponibles ? Quelles sont vos estimations sur les besoins en fréquences à moyen et long terme ?**

Dès lors, la croissance du marché mobile doit pour se poursuivre s'appuyer sur la mise à disposition de bandes de fréquences adaptées, en quantité suffisante.

#### 1.4 Complémentarité entre types de fréquences

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

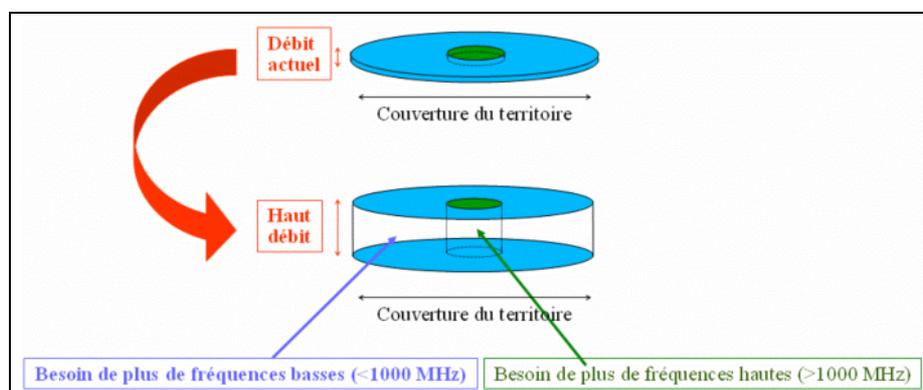


disposition de fréquences en dessous de 1 GHz. Ces fréquences disposent en effet de meilleures qualités physiques de propagation radioélectrique, permettant des portées plus importantes et une meilleure pénétration à l'intérieur des bâtiments. C'est pourquoi les fréquences basses, inférieures à 1000 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.

<sup>7</sup> Rapport UIT-R M.2078 – “Estimated spectrum bandwidth requirements for the future development of IMT-2000 and IMT-Advanced”.

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.



Au vu des éléments présentés précédemment, il est de nature de devoir disposer de davantage de fréquences hautes et basses pour répondre aux besoins de développement sur l'ensemble du territoire de l'accès Internet mobile vers des débits plus élevés.

### 1.5 Des perspectives déjà bien tracées pour les fréquences hautes

La mise à disposition de fréquences adaptées et en plus grand nombre s'inscrit dans un cadre européen et international visant à renforcer le développement des services de communications mobiles.

Concernant les fréquences hautes, les perspectives sont relativement bien tracées. La bande 2,5-2,7 GHz, déjà identifiée comme bande d'extension pour les réseaux mobiles, fait l'objet de travaux aux niveaux européen et national. En France, ces fréquences sont occupées par le Ministère de la Défense, avec lequel l'Autorité a engagé des premiers travaux en vue de l'identification de calendrier de libération. Il semble envisageable que de premières fréquences puissent être mises à disposition autour de 2010. Par ailleurs, l'identification éventuelle de la bande 3,4-4,2 GHz pour la 4G fait l'objet de travaux préparatoires, notamment dans la perspective de la prochaine Conférence mondiale des radiocommunications.

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

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

## **1.6 Les enjeux de l'identification de fréquences basses**

En revanche, il n'existe à ce jour pas de ressources en fréquences additionnelles identifiées dans des bandes basses (<1000 MHz). En l'absence de fréquences basses en quantité suffisante, le risque existe que les services d'accès à hauts débits mobiles ne puissent pas être offerts sur l'ensemble du territoire aux débits attendus par le consommateur de façon économiquement raisonnable. C'est ce risque qu'il convient d'éviter.

### *Caractérisation économique*

L'Autorité souhaite recueillir l'évaluation économique des acteurs, caractérisant de façon comparative dans quelle mesure il est économiquement envisageable d'offrir des services à (très) haut débit mobile sur l'ensemble du territoire, selon que sont ou non mises à disposition des fréquences basses additionnelles.

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

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

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

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

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

### *Caractérisation du besoin en fréquences basses*

Les contributeurs sont invités à donner une évaluation justifiée des besoins en fréquences basses additionnelles qu'ils estiment nécessaires pour la couverture du territoire en services d'accès à haut débit mobile.

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

## 2. Contribution des technologies sans fil au haut débit fixe

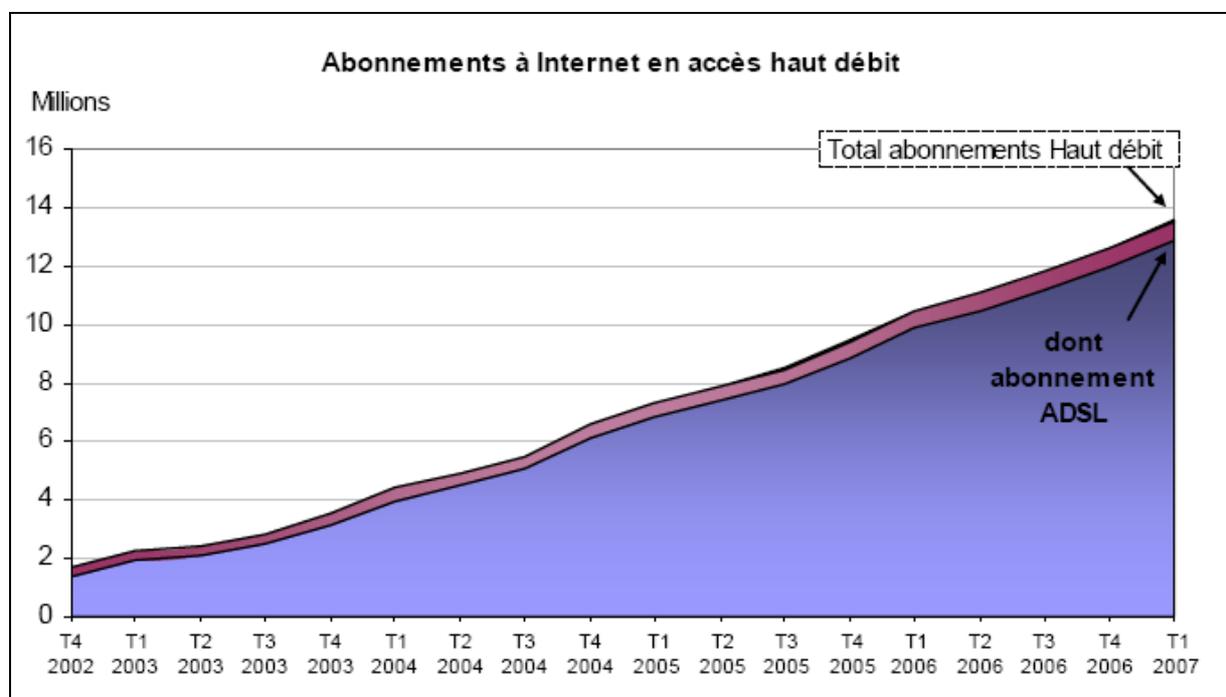
Le développement et la généralisation des services d'accès Internet haut débit mobile devraient représenter le besoin principal du secteur des communications électroniques vis-à-vis de l'accès aux fréquences basses. En complément de ce besoin, les technologies d'accès sans fil contribuent aussi par ailleurs au développement des services d'accès Internet fixe sur l'ensemble du territoire.

Le marché de l'Internet haut débit fixe est marqué par une évolution rapide vers les services d'accès à très haut débit, notamment via les technologies xDSL et la fibre optique.

La présente partie s'attache à quantifier l'apport des technologies sans fil au développement de ces services. L'Autorité souhaite en particulier mieux appréhender les besoins des acteurs en fréquences au regard de leurs objectifs en matière d'offre de services et de couverture du territoire.

### 2.1 La situation actuelle du développement du haut débit fixe

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 sous-

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<sup>8</sup> 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<sup>9</sup> de son site Internet aux collectivités.

## 2.2 Evolution vers le très haut débit

Le marché de l'accès haut débit fixe va être marqué à moyen et long terme par une augmentation des débits liée à une diversification des services toujours plus innovants et consommateurs de ressources.

Dans les zones denses, l'arrivée progressive des offres d'accès sur réseaux en fibre optique va permettre de répondre à ce besoin, en offrant des débits jusqu'à 100 Mbit/s symétriques, très supérieurs à ceux de la paire de cuivre. En dehors, la fourniture d'Internet à très haut nécessitera d'autres technologies.

---

<sup>8</sup> <http://www.arcep.fr/index.php?id=8926>

<sup>9</sup> <http://www.arcep.fr/index.php?id=2097>

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

### **2.3 Place des technologies sans-fil dans l'accès fixe à très haut débit**

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

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

Si les technologies sans fil conservent à moyen et long terme une place dans l'écosystème du développement des services d'accès à très haut débit fixes, il convient d'évaluer dans quelle mesure l'accès à de nouvelles fréquences en dessous de 1 GHz sera nécessaire en complément des bandes hautes déjà identifiées. Les services fixes fourniraient ainsi un besoin

complémentaire à celui exprimé par les services haut débit mobiles pour une identification de ressources supplémentaires en fréquences adaptées.

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

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

Enfin, les technologies sans fil ont su trouver leur place dans les enjeux de couverture de l'intérieur des bâtiments en haut débit fixe. Par exemple, les réseaux locaux sans fil permettent de prolonger l'accès haut débit fixe. L'arrivée du très haut débit filaire ne sera intéressante que si les technologies de desserte de l'intérieur des bâtiments permettent de suivre l'augmentation des débits proposés. Il convient dès lors de s'interroger sur les fréquences et technologies qui seront nécessaires à ce type de couverture.

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

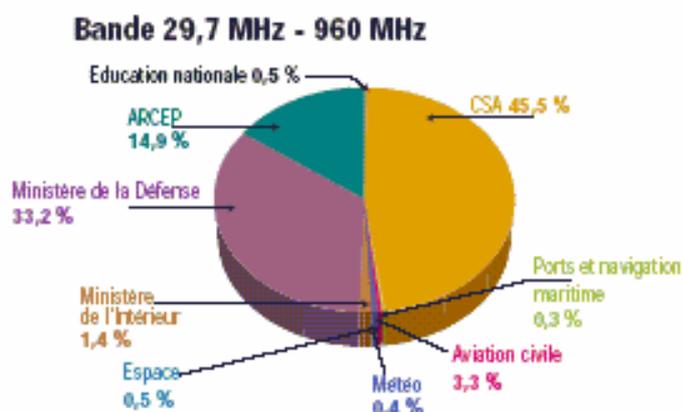
### 3. Opportunités d'accès aux fréquences basses

Les parties précédentes ont illustré les raisons pour lesquelles l'accès à de nouvelles fréquences basses, c'est-à-dire inférieures à 1 GHz (1000 MHz), est nécessaire pour que les services d'accès à (très) haut débit fixes et mobiles puissent être offerts sur l'ensemble du territoire de façon économiquement raisonnable.

La question se pose donc des solutions possibles pour l'identification de ces fréquences basses.

#### 3.1 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.

#### 3.2 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>10</sup> et par la loi du 5 mars 2007 sur la modernisation de la diffusion audiovisuelle et la télévision du futur.

<sup>10</sup> RSPG Opinion on EU Spectrum Policy Implications of the Digital Dividend – Document RSPG07-161.

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.

### 3.3 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>11</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 contigües 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 contigües 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

---

<sup>11</sup> <http://www.admi.net/jo/20060504/MCCX0600360D.html>

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.

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>12</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 n°17 : Ces travaux appellent-ils de votre part des commentaires, en particulier au regard du contexte européen et mondial ? Quelles sont selon vous les caractéristiques spécifiques des besoins en bandes basses des services de communications électroniques qui vous paraissent devoir être soulignées, par rapport aux besoins d'autres services, pour l'accès aux fréquences du dividende numérique ?**

<sup>12</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>.

---

## 4. Développements industriels et projets de déploiements en bandes basses

---

La présente partie porte sur les développements industriels et les projets de déploiement de services dans des bandes de fréquences nouvelles qui seraient identifiées en dessous de 1 GHz, dans le cadre des travaux d'harmonisation sur le dividende numérique.

Elle vise par ailleurs à appréhender l'impact de ces travaux d'harmonisation sur la politique industrielle en France et en Europe dans le domaine des communications électroniques.

### 4.1 Les enjeux de politique industrielle d'une identification précoce des fréquences basses

Les fréquences, comme le montre l'histoire du GSM, constituent le premier outil de politique industrielle dans le secteur des communications sans fil.

Au niveau européen, le dividende numérique s'inscrit pleinement dans le programme i2010<sup>13</sup> – « Une société de l'information pour la croissance et l'emploi ». Ce nouveau cadre stratégique définit de grandes orientations politiques. Il vise à promouvoir une économie numérique ouverte et compétitive et souligne le rôle des technologies de l'information et de la communication comme facteur d'insertion et de qualité de vie. Pilier du partenariat renouvelé de Lisbonne pour la croissance et l'emploi, i2010 permettra d'élaborer une approche intégrée de la société de l'information et des politiques audiovisuelles dans l'Union européenne, sur la base d'un cadre réglementaire commun.

En France, le Rapport d'étape<sup>14</sup> du groupe de travail sur les perspectives du secteur des télécommunications identifie le dividende numérique comme l'un des éléments clés apte à promouvoir un écosystème de dimension européenne fort et innovant permettant à l'industrie du secteur des communications électroniques de s'appuyer sur un marché mieux harmonisé.

**Question n°18 : Quels sont selon vous les enjeux d'une identification suffisamment précoce de fréquences basses additionnelles pour les services de communications électroniques, et en particulier l'apport des travaux d'harmonisation liés au dividende numérique en matière de politique industrielle en France et en Europe ?**

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

---

<sup>13</sup> [http://ec.europa.eu/information\\_society/eeurope/i2010](http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010)

<sup>14</sup> [http://www.industrie.gouv.fr/pdf/rapport\\_faure\\_2007.pdf](http://www.industrie.gouv.fr/pdf/rapport_faure_2007.pdf)

## 4.2 Développements industriels en bandes basses

Au niveau mondial, l'accès potentiel par les services de communications électroniques aux bandes de fréquences situées en dessous de 1 GHz a créé une dynamique de nouveaux développements industriels.

Des projets de construction de nouveaux équipements émergent. Ainsi, pour les services de communications mobiles, l'UMTS Forum<sup>15</sup> a indiqué disposer de projets pour le développement de l'UMTS à 500 MHz. De même, aux Etats-Unis, les technologies UMTS ont été développées dans les bandes à 800 MHz.

Pour les services d'accès haut débit sans fil, le WiMAX Forum<sup>16</sup> travaille sur le développement d'équipements autour des bandes à 700 MHz.

### Question n°20 :

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

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

Le déploiement de projets dans les fréquences en dessous de 1 GHz en Europe dépend de la capacité des industriels à fournir des équipements adaptés aux marchés qui pourront y émerger.

Plusieurs facteurs sont susceptibles de favoriser ou au contraire retarder le processus de développement de produits, en particulier le degré d'harmonisation entre les Etats concernant l'aménagement du spectre.

Cette harmonisation doit permettre de disposer d'un marché de taille suffisante pour rentabiliser les investissements industriels.

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

Néanmoins, la question cruciale repose dans la visibilité qui doit être donnée aux industriels en matière d'harmonisation. En effet, le développement d'équipements dépendra des futures décisions d'harmonisation liées au dividende numérique en France et en Europe.

Dès lors, la date de disponibilité de ces équipements et donc des services qui pourront être déployés dépend directement de la date à laquelle seront prises les décisions d'harmonisation.

<sup>15</sup> <http://www.ums-forum.org/>

<sup>16</sup> <http://www.wimaxforum.org>

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

### **4.3 Projets de déploiement de réseaux et de services**

Au vu de la migration des systèmes actuels vers des débits toujours plus élevés et de l'opportunité que représente l'identification de nouvelles ressources en fréquences basses et des développements industriels envisageables, l'Autorité souhaite disposer d'une vision plus précise des projets de déploiements de réseaux et de services qui pourraient être réalisés dans les fréquences en dessous de 1 GHz.

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

La mise en œuvre de projets nécessite le déploiement de nouvelles infrastructures, mais aussi la mise sur le marché de terminaux capables d'utiliser les nouvelles fréquences mises à disposition. Le renouvellement du stock des terminaux devra être adapté au calendrier de mise à disposition de fréquences basses, mais aussi de l'arrivée de nouvelles bandes de fréquences hautes. Une stratégie combinant plusieurs bandes de fréquences pourrait permettre ainsi de minimiser les effets de stock de terminaux, à condition que l'intégration technique de la gestion de plusieurs bandes de fréquences soit réaliste.

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

L'enjeu crucial sera, pour le secteur des communications électroniques, de disposer d'assez de fréquences harmonisées aux niveaux français et européen afin que des projets viables, techniquement et économiquement, puissent être déployés dans ces bandes de fréquences.

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

Les travaux d'harmonisation de bandes de fréquences peuvent conduire à une situation où certaines portions de spectre ne seraient disponibles que sur une fraction du territoire, notamment dans des zones peu denses en population.

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

Le calendrier de mise à disposition de fréquences en dessous de 1 GHz dépend en premier lieu de la finalisation de travaux d'harmonisation aux niveaux européen et national qui conditionne les développements industriels dans ces bandes de fréquences.

Un tel calendrier doit par ailleurs s'inscrire, d'une part, dans le schéma global d'utilisation de fréquences, qui comprend l'utilisation de bandes de fréquences hautes et basses, déjà attribuées ou déjà identifiées, et, d'autre part, du besoin des opérateurs et fournisseurs de services.

**Question n°27 : Quel doit être le calendrier d'harmonisation des fréquences en dessous de 1 GHz afin de permettre une utilisation de ces fréquences qui soit cohérente, d'une part, avec le schéma global d'utilisation de fréquences et, d'autre part, avec le besoin des opérateurs et fournisseurs de services ? En particulier, sous l'hypothèse d'une décision d'harmonisation aux niveaux européen et national en 2007 ou 2008, à quelle date des projets pourraient-ils voir le jour ?**

Outre la date de décision d'harmonisation, la date de mise à disposition de fréquences en dessous de 1 GHz peut influencer les développements de projets. En France, la loi du 5 mars 2007 fixe comme objectif pour l'arrêt de la diffusion audiovisuelle analogique le 30 novembre 2011. Les fréquences libérées par cet arrêt ne seront disponibles, au mieux, qu'après cette date.

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

Par ailleurs, des incertitudes demeurent quant à l'issue des travaux d'harmonisation menés actuellement. Une absence d'harmonisation pourrait ralentir voire bloquer le développement des projets et services dans ces bandes de fréquences.

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