

Réponse de l'Autorité de Régulation des Communications Electroniques et des Postes à la consultation publique sur la réutilisation des fréquences libérées par l'arrêt de la télévision hertzienne terrestre analogique

(publiée le 26 mai 2008)

La Commission du dividende numérique et le Comité stratégique pour le numérique ont lancé le 5 avril dernier une consultation publique sur la réutilisation des fréquences libérées par la télévision hertzienne terrestre analogique, c'est-à-dire sur l'affectation du dividende numérique.

L'ARCEP a souhaité répondre à cette consultation publique par la présente contribution afin de faire part de son analyse sur cet enjeu majeur. L'ARCEP s'est appuyée pour cela sur les travaux importants conduits sur ce sujet et en particulier sur la consultation publique qu'elle a lancée le 13 juillet 2007 sur les enjeux liés aux nouvelles fréquences pour les réseaux d'accès aux services de communications électroniques, ainsi que sur le rapport de la Commission consultative des radiocommunications rendu public le 15 octobre 2007¹.

Dans ce qui suit, sont résumés les principaux éléments de l'analyse de l'ARCEP. La suite du document présente les réponses aux questions posées dans le texte de la consultation publique.

L'affectation de la sous-bande harmonisée 790 – 862 MHz pour les services de communications électroniques est un enjeu majeur d'aménagement du territoire

Historiquement, les fréquences basses (inférieures à 1 GHz) sont majoritairement occupées par les applications de radiodiffusion et de défense. Le développement de l'internet mobile et des besoins en débits, sans cesse croissants, créent une pénurie de fréquences basses disponibles pour les communications électroniques.

Alors même que l'UMTS a pris son essor, grâce à des offres attractives fondées en particulier sur des contenus audio et vidéo qui ont progressivement rencontré une demande des consommateurs, la mutation vers des débits sans cesse croissants s'accélère. Si les premiers services mobiles 3G permettaient de disposer d'un accès mobile à internet à un débit de 384 kbit/s, l'introduction de services à la norme UMTS/HSDPA, dits 3G+, permet désormais d'atteindre des débits allant jusqu'à 1,8 voire 3,6 Mbit/s en zones denses, c'est-à-dire analogues à ceux disponibles sur l'entrée de gamme ADSL. Dès à présent, les développements technologiques accréditent la perspective d'un accès mobile à des débits plus élevés dans les prochaines années, de l'ordre d'une à plusieurs dizaines de Mbit/s.

¹ La synthèse et l'ensemble des contributions à la consultation publique, rendus publics le 7 novembre 2007, ainsi que le rapport de la Commission consultative des radiocommunications, sont disponibles sur le site internet de l'ARCEP (rubrique Grands dossiers/ Dividende numérique).

Le déploiement au début de la prochaine décennie du très haut débit mobile nécessite d'une part des fréquences hautes – pour le déploiement de capacités en zones denses – et d'autre part des fréquences basses, c'est-à-dire inférieures à 1 GHz – cruciales pour que soit assurée la couverture du territoire.

L'utilisation de la bande haute à 2,6 GHz prévue pour ces services à très haut débit ne permettra leur déploiement que dans les zones denses, avec le risque de voir s'instaurer une nouvelle fracture numérique. Afin de permettre le déploiement sur l'ensemble du territoire de l'accès à très haut débit mobile à l'ensemble de la population, il est indispensable que soit mises à disposition de nouvelles ressources dans des bandes de fréquences basses. C'est pourquoi l'allocation de fréquences basses supplémentaires aux services mobiles est un enjeu majeur d'aménagement du territoire. A cet égard, la réaffectation du dividende numérique constitue une opportunité historique.

Dans ce cadre, la bande 790 – 862 MHz a été identifiée lors de la Conférence mondiale des radiocommunications (CMR) de 2007. Cette décision est essentielle, même si elle a des limites. En particulier, la quantité de fréquence de 72 MHz, prévue par la CMR 07 pour cet usage, est relativement faible au regard des besoins des télécommunications. Ces besoins ont été évalués à 150 MHz par la Commission consultative des radiocommunications dans le rapport qu'elle a rendu public le 15 octobre 2007. Ces éléments ont été confirmés par la consultation publique lancée par l'ARCEP le 13 juillet 2007, dont la synthèse et l'ensemble des contributions ont été publiées le 7 novembre 2007. Cette quantité de fréquences est également inférieure aux quantités identifiées dans le reste du monde : c'est ainsi que l'ensemble de la zone Amérique et les principaux pays d'Asie (parmi lesquels Chine, Inde et Japon) ont bénéficié lors de la CMR d'une attribution allant de 698 à 806 MHz, en complément des fréquences déjà identifiées de 806 à 862 MHz.

Une quantité attribuée inférieure à 72 MHz serait de nature à compromettre le déploiement du très haut débit mobile sur tout le territoire. D'ores et déjà, la quantité de 72 MHz va sans aucun doute imposer des contraintes de mutualisation poussées entre fournisseurs de service.

L'affectation de la sous-bande 790 – 862 MHz aux services de communications électroniques valorise au mieux l'utilisation de la bande UHF d'un point de vue économique

Une étude réalisée par les cabinets Hogan & Hartson et Analysys donne des éclairages importants sur la comparaison de l'extension de la diffusion en Haute Définition, et l'extension de la couverture de l'Internet très haut débit sans fil à l'ensemble du territoire.

Elle compare les effets de deux scénarios alternatifs principaux :

- l'allocation de toutes les fréquences libérées à l'audiovisuel, ce qui permet la diffusion en Haute Définition de 48 chaînes TNT et aménage un espace pour 2 multiplexes TMP ;
- l'allocation partagée des fréquences libérées, de sorte que 40 chaînes de TNT puissent être diffusées en Haute Définition, 2 multiplexes soient également réservés à la TMP, et qu'une sous-bande de 72MHz soit mise à disposition pour l'extension de la couverture de l'Internet très haut débit sans fil.

Le premier enseignement concerne la valeur incrémentale de l'audiovisuel. L'étude reconnaît ainsi une valeur considérable à ces services, tout en associant cependant une valeur faible aux derniers multiplexes de TNT. L'effet de huit chaînes HD supplémentaires, lorsque l'on en dispose déjà 40, apporte un bénéfice social qui semble limité.

En revanche, l'effet sur l'extension de l'internet haut débit sans fil ressort comme majeur.

L'étude montre en particulier que la valeur nette actualisée des profits des opérateurs fournissant ce service est maximale pour une couverture de 42% de la population lorsqu'ils ne disposent pas des fréquences UHF supplémentaires, alors qu'elle atteint 75% de la population en cas de mise à disposition des fréquences libérées. Il s'agit là de l'extension naturelle des opérateurs en dehors de toute contrainte.

Elle montre également que l'extension maximale pour un opérateur non subventionné, celle qui annule tous ses profits, est de 76% de la population lorsque les fréquences UHF ne sont pas disponibles. A l'inverse, cette extension peut atteindre 99% de la population avec une mise à disposition d'une partie des fréquences libérées. Il s'agit là de l'extension qui peut être obtenue en contraignant les opérateurs par des obligations spécifiques, et sans avoir à recourir à des ressources de financement complémentaires. En particulier, pour aller au-delà de la couverture de 76% dans le premier cas, on observe une dégradation massive des résultats qui rendrait particulièrement incertain et coûteux un objectif d'extension de la couverture et de réduction de la fracture numérique. Dans le deuxième cas, on n'observe pas cette dégradation spectaculaire de la valeur actualisée nette (VAN), ce qui confirme que les bandes UHF sont plus adaptées à la couverture du territoire.

Au final, l'étude conclut que les fréquences libérées peuvent procurer un bien-être social supplémentaire de 1,9 milliards d'euros (de 2012 à 2024) lorsque elles sont entièrement allouées à l'audiovisuel (48 chaînes HD, 2 multiplexes de TMP), et de 27,6 milliards d'euros lorsqu'elles sont partagées avec le secteur des communications électroniques (40 chaînes HD, 2 multiplexes de TMP, et une extension de l'internet très haut débit sans fil qui passe de 75% de la population au maximum à 99% de la population). A ces effets s'ajoutent des contributions au PIB et à l'emploi supérieures dans le scénario de partage des fréquences. Les « externalités », qui représentent les impacts bénéfiques que peut avoir le dividende numérique et qui ne seraient pas pris en compte par le marché, sont également meilleures lorsque le dividende numérique est partagé entre applications à haut débit mobile et services de télévision.

La sous-bande 790-862 MHz doit être réservée dès à présent pour les services de communications électroniques dans le cadre du schéma de réutilisation des fréquences libérées par l'arrêt de l'analogique et de celui d'arrêt de l'analogique et de basculement vers le numérique

Il est nécessaire de souligner que le schéma de réutilisation des fréquences libérées par l'arrêt de l'analogique est étroitement lié à celui d'arrêt de l'analogique et de basculement vers le numérique.

A cet égard, l'ARCEP considère que :

1. Il serait logique que les modalités d'extinction de la télévision hertzienne analogique et de basculement vers le numérique soient établies en tenant compte d'un plan cible optimisé d'affectation des fréquences défini pour satisfaire les besoins à l'extinction de l'analogique.
2. Si la définition complète du plan cible optimisé d'utilisation des fréquences à l'extinction de l'analogique s'avérait prématurée, il conviendrait au moins d'assurer la préservation de la sous-bande 790-862 MHz pour que des services mobiles puissent y être mis en œuvre après l'extinction de l'analogique comme dans les autres pays.

Ceci signifie en particulier que les fréquences d'atterrissage de la radiodiffusion numérique doivent se situer à l'extérieur de la sous-bande à l'extinction de l'analogique.

Réponses aux questions

La présente contribution suit l'ordre des questions du texte de la consultation publique.

Les réponses de l'Autorité aux questions posées s'appuient notamment sur le rapport de la Commission consultative des radiocommunications et sur les réponses et la synthèse à la consultation publique sur les enjeux liés aux nouvelles fréquences pour les réseaux d'accès aux services de communications électroniques. Ces documents ont été rendus publics que le site de l'Autorité www.arcep.fr.

Chaque question de la consultation a été traitée individuellement ci-après. Toutefois, pour les deux premières parties consacrées aux nouveaux services de télévision numérique terrestre et aux services de radio numérique une réponse globale est proposée, à l'exception des questions n°VIII relative aux microphones sans fil et n°IX concernant la « radio cognitive », qui font l'objet de réponses détaillées

Enfin, en annexe de ce document, figure une étude des cabinets Analysys et Hogan&Hartson, destinée à apporter des éléments supplémentaires sur la valorisation économique du dividende numérique.

Questions relatives à la possibilité d'affecter des fréquences libérées par l'arrêt de la diffusion analogique terrestre à de nouveaux services de la télévision numérique terrestre

Dans cette partie, une réponse globale est proposée, à l'exception des questions n°VIII relative aux microphones sans fil et n°IX concernant la « radio cognitive », qui font l'objet de réponses détaillées

Questions n°1 à 5 et n°I à VII et X à XI– [nouveaux services de télévision numérique terrestre]

Sur les questions portant sur le nombre de chaînes, l'ARCEP convient que le lancement de nouvelles chaînes, notamment locales, pourrait favoriser le pluralisme et permettre d'offrir aux Français une information de proximité.

Cependant, on peut rappeler ici que le développement des réseaux filaires et satellitaires permet également 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 terrestre.

Par ailleurs, l'ADSL, la fibre optique et le câble permettent la diffusion de nombreuses chaînes spécialisées et contenus à la demande. A ce titre, on peut prévoir que la vidéo à la demande constituera la 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.).

Le développement de la télévision en haute définition et sa démocratisation progressive constituent un enjeu important. L'équipement de la population française en téléviseurs à haute définition est un élément essentiel du développement de ces services.

Les services de télévision à haute définition sont ou seront offerts par les réseaux hertziens terrestres, les réseaux satellitaires, les réseaux câblés et les réseaux filaires à haut débit.

A cet égard, la place de la diffusion hertzienne dans la fourniture et la consommation des services de télévision en haute définition a fait l'objet de nombreuses contributions dans le cadre de la consultation publique de l'ARCEP. 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.

Il convient à cet égard de noter que 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.

Une étude de l'IDATE, sur la base de chiffres de Médiamétrie, décrit 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.

Enfin, la fourniture de services de télévision sur les mobiles constitue très probablement un gisement de croissance pour l'industrie des contenus.

La fourniture de tels services a été initiée via les réseaux mobiles de troisième génération. Un appel à candidatures est en cours pour le lancement d'un réseau de radiodiffusion DVB-H adapté à la diffusion vers les mobiles de télévision dans la bande UHF. En outre, des projets satellitaires sont en cours de préparation notamment dans la bande S, qui pourrait inclure la fourniture de tels services. Enfin, il convient de noter l'émergence de terminaux nomades de réception de la TNT.

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, représente un enjeu important.

On peut, par ailleurs, souligner le besoin d'interactivité associé à la consommation de services audiovisuels. Les terminaux (téléphones mobiles, baladeurs vidéo, 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 d'ores et déjà en pleine croissance sur la 3G.

Question n°VIII – [microphones sans fil] Ces usages peuvent-ils être déplacés vers d'autres bandes ? Si ceux-ci doivent être maintenus dans la bande UHF, pourquoi ? Quelles précautions devraient alors être prises ?

Les équipements auxiliaires sonores de conception de programmes et de radiodiffusion sont composés de microphones sans fil et d'équipements audio sans fil permettant notamment des liaisons de retour son et des liaisons d'ordre. Ils sont essentiellement utilisés par les professionnels de l'audiovisuel et du spectacle et constituent un outil de travail quotidien à la télévision, sur scène, ou bien dans l'industrie de la musique et du cinéma (concerts, comédies musicales, opéras, événements politiques ou sportifs, jeux télévisés, etc.).

Comme dans de très nombreux pays de l'Europe et du monde entier (Etats-Unis, etc.), les auxiliaires sonores de conception de programme et de radiodiffusion utilisent en France la bande UHF depuis de nombreuses années. Ils utilisent plus précisément la bande 470-830 MHz à titre secondaire, sur la base d'un régime de libre établissement². Ils utilisent les fréquences laissées vacantes par la planification des multiplexes de la télévision, analogique comme numérique. Ils ne doivent pas causer de brouillages préjudiciables à la bonne réception de la télévision terrestre, que celle-ci soit en mode analogique ou numérique, et ne peuvent prétendre à protection contre les brouillages occasionnés par les émissions de radiodiffusion. En tout lieu, les utilisateurs professionnels d'équipements auxiliaires de radiodiffusion doivent alors s'assurer de la disponibilité effective du spectre.

L'intensification de l'utilisation de la bande UHF contraint son utilisation par les auxiliaires sonores de conception de programme et de radiodiffusion.

Aujourd'hui, le déploiement de la télévision numérique terrestre (TNT) en France - simultanément à la diffusion de la télévision analogique hertzienne - introduit des contraintes supplémentaires aux auxiliaires sonores de radiodiffusion dans cette bande et en réduit considérablement les capacités de développement.

Le phénomène sera renforcé par l'intensification de l'utilisation de la bande UHF par de nouvelles applications telles que celles prévues par la loi du 5 mars 2007 relative à la modernisation de la diffusion audiovisuelle et à la télévision du futur (télévision en haute définition, télévision mobile personnelle, télévisions locales, etc., impliquant notamment la mise en œuvre de multiplexes supplémentaires) qui réduit encore d'autant la ressource disponible. De plus, la Conférence Mondiale des Radiocommunications de novembre 2007 a ouvert la possibilité qu'une partie de la bande UHF soit utilisée par les services mobiles, en identifiant à cet effet la sous-bande 790-862 MHz pour les régions Europe, Afrique et Moyen Orient.

Afin d'apporter une réponse adaptée aux besoins du secteur, un groupe de travail a permis de mettre au point des recommandations en cours de mise en œuvre par l'ARCEP

Afin d'anticiper les conséquences futures de la numérisation de la diffusion de la télévision terrestre sur les auxiliaires sonores de conception de programmes et de radiodiffusion dans la bande UHF, et de répondre plus généralement aux besoins croissants en ressources spectrales

² Décisions 99-781, 99-782 et 00-205 de l'Autorité de régulation des télécommunications

de ces équipements, l'ARCEP a créé et animé un groupe de travail « Microphones sans fil et TNT » entre fin 2004 et mi-2005 avec les acteurs du secteur, de l'Agence Nationale des Fréquences (ANFr), et du Conseil supérieur de l'audiovisuel (CSA), affectataire de la bande UHF.

Les principales recommandations du groupe de travail portaient sur :

- l'assouplissement des conditions d'utilisation de la bande de fréquences 470-830 MHz et,
- l'ouverture de deux nouvelles bandes de fréquences : bande 174-223 MHz et bande 1785-1800 MHz.

L'assouplissement proposé en bande UHF vise à permettre l'optimisation du nombre d'équipements utilisables simultanément en un même lieu. Il consiste - dans le respect du statut secondaire réservé à ces applications - en la suppression du plan de fréquences « historique » qui date de l'ORTF³.

Ce nouveau dispositif permettra une meilleure conformité aux dispositions harmonisées au niveau européen.

Ces recommandations sont en cours de mise en œuvre par l'ARCEP.

L'ARCEP a recueilli l'accord formel du Ministère de la défense pour l'ouverture de la bande 1785-1800 MHz le 13 novembre 2007 et celui du Conseil supérieur de l'audiovisuel pour l'assouplissement des conditions d'utilisation de la bande UHF et pour l'ouverture de la bande VHF le 4 avril 2008.

L'ARCEP a depuis engagé la procédure de notification auprès de la Commission de Bruxelles, prévue par les directives européennes et qui est un préalable à l'adoption des décisions.

Le dispositif final devra naturellement prendre en compte les décisions sur le dividende numérique

En fonction des choix nationaux et européens qui seront effectués d'ici les prochains mois sur le « dividende numérique » en bande UHF, **les équipements auxiliaires sonores de conception de programmes et de radiodiffusion pourraient devoir libérer la sous-bande de fréquences 790-862 MHz, à l'horizon de la date d'arrêt de la diffusion hertzienne analogique prévue par la loi le 30 novembre 2011.** En effet, la coexistence technique entre les services mobiles et de tels équipements dans une même bande de fréquences est impossible.

La Commission européenne s'apprête à lancer des travaux sur la sous-bande 790-862 MHz ainsi que sur les microphones sans fil dans le cadre d'un mandat technique confié à la CEPT. Les résultats finals sont attendus en juin 2009 et sont susceptibles de rendre nécessaire une nouvelle modification de la réglementation nationale.

Enfin, au niveau européen et communautaire, les difficultés importantes occasionnées par le déploiement massif de la TNT en bande UHF sur la disponibilité en ressources spectrales

³ Annexe I de la décision n°99-781 de l'Autorité

pour les microphones sans fil ont été prises en compte par la CEPT et **l'identification d'une nouvelle bande de fréquences est à l'étude depuis quelques mois dans la gamme des 1.5 GHz**, en plus des bandes déjà harmonisées (bandes UHF, VHF et 1785-1800 MHz).

Question n°IX – [« radio cognitive »] Quel est votre avis sur ces technologies ?

Les technologies dites de « radio cognitive », utilisant de manière dynamique les espaces de fréquences laissés libres par la radiodiffusion (« espaces blancs ») notamment dans la bande UHF, ont fait l'objet de travaux approfondis au sein de la Conférence européenne des administrations des postes et des télécommunications (CEPT).

En réponse à un mandat de la Commission européenne sur ce sujet, la CEPT a confié au groupe de travail ECC/TG4 la tâche d'analyser la pertinence de ces technologies et leur possible utilisation en Europe. Un rapport préliminaire est disponible sur le site du Bureau européen des radiocommunications (ERO)⁴.

Il ressort de ces travaux que plusieurs applications sont à l'étude :

- Equipements personnels ou portatifs, comme les cartes Wifi pour ordinateurs portables ou les réseaux locaux domestiques sans fil ;
- Equipements fixes, qui peuvent être utilisés pour fournir des services commerciaux, et notamment des accès Internet à haut débit.

Des applications similaires existent dans des bandes plus élevées, mais elles ne bénéficient pas des excellentes conditions de propagation de la bande UHF.

Plusieurs technologies sont envisagées pour utiliser les espaces de fréquences laissés libres par la radiodiffusion et font actuellement l'objet de tests aux Etats-Unis. Le laboratoire de la Commission fédérale des communications (FCC) a mené plusieurs séries de tests sur des équipements proposés par des industriels. Les solutions développées jusqu'à présent se sont révélées insuffisantes en matière de protection des services existants. Il convient en outre de souligner que les systèmes de radiodiffusion à protéger sont différents aux Etats-Unis et en Europe, et que des tests similaires devront donc être réalisés en Europe avant leur mise sur le marché.

Au vu de la quantité de spectre potentiellement disponible en tout point du territoire, ces technologies pourraient contribuer à une utilisation plus intensive du spectre hertzien et les développements technologiques dans ce domaine méritent donc d'être suivis avec la plus grande attention.

L'introduction en France de tels dispositifs devra être envisagée au même titre que dans le reste de l'Europe.

⁴ www.ero.dk

Questions relatives aux services de télécommunications

Pour apporter des éléments de réponse aux questions n° 6 à 8, l'ARCEP s'est appuyée sur les enseignements tirés de sa consultation publique, dont la synthèse et l'ensemble des contributions ont été publiées le 7 novembre 2007 et sur le rapport de la Commission consultative des radiocommunications rendu public le 15 octobre 2007.

Des analyses très détaillées sont fournies sur l'ensemble de ces questions, dans ces documents qui sont disponibles sur le site www.arcep.fr (rubrique : Grands dossiers/Dividende numérique).

Question n°6 - Que peuvent apporter, dans votre vie quotidienne, tant à titre personnel que professionnel, des systèmes performants d'accès en mobilité à l'Internet sans fil et aux autres services de communication ?

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, aussi bien pour les professionnels que pour les particuliers.

En effet, **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.** Le très haut débit mobile et nomade va naturellement s'inscrire dans le prolongement des offres Internet fixe, pour assurer au consommateur la continuité de l'accès à ses services Internet, en dehors de son domicile ou de son entreprise.

Au delà de la transposition au mobile des usages déjà largement développés sur l'accès à haut débit filaire, les utilisations spécifiquement attachés à la dimension mobile sont également importantes.

Parmi les usages n'ayant pas d'équivalent fixe, les services basés sur la géolocalisation sont amenés à se développer. Le concept de « réalité augmentée » va au delà : il consiste en 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. Le paiement par téléphone mobile ou des applications médicales du mobile sont également susceptibles de se généraliser.

Enfin, des applications M2M (machine to machine), par exemple pour la gestion des services publics (transports, mobilier urbain, gestion des réseaux), pourraient connaître un développement important.

Question n°7 - Quels sont, selon vous, les services et contenus, notamment multimédias à la demande, qui pourraient ou devraient être ainsi fournis par l'Internet mobile ?

L'Internet mobile a vocation à permettre de reproduire sur les terminaux mobiles les mêmes usages qu'en accès fixe, et ce partout et tout le temps, à travers une grande diversité de terminaux innovants allant du téléphone intelligent à l'ordinateur portable. L'ensemble des

services et des contenus disponibles par accès fixe, y compris les services multimédias à la demande, devraient donc également être disponibles sur les réseaux mobiles.

A ce titre, il conviendra de veiller à ce que les ressources hertziennes attribuées au haut et très haut débit mobile soient en quantité suffisante, afin que ces services et contenus soient disponibles avec une qualité de service satisfaisante. Faute de disposer d'une quantité de fréquences satisfaisante, la qualité de service dans les zones peu denses où les réseaux mobiles n'utilisent que des bandes de fréquences basses, risquerait d'être insuffisante et de freiner le décollage de ces services par rapport aux zones plus denses en population.

Question n°8 – Une couverture complète du territoire et à l'intérieur des bâtiments est-elle essentielle pour accéder à ces services ? Pourquoi ? Quelles sont les autres caractéristiques que devraient avoir les services proposés ?

Une couverture la plus complète possible du territoire est essentielle pour prévenir la constitution d'une fracture numérique entre les zones qui bénéficieront de l'accès à très haut débit sans fil et les autres. Elle permettra une ubiquité et une mobilité complète dans l'accès à très haut débit et ainsi une égalité d'accès aux réseaux quelle que soit la zone géographique. Les besoins sont identiques pour l'ensemble de la population.

Par ailleurs, il est nécessaire que la couverture à l'intérieur des bâtiments soit suffisante. La nature des services à haut débit mobile envisagés (connexion Internet notamment) ne limite pas les usages à l'extérieur. En outre, l'accès en situation de nomadisme, c'est-à-dire en ne disposant pas des réseaux d'accès du domicile ou du lieu de travail, doit pouvoir se faire partout.

A titre d'exemple, les « femto cellules » (mini sites installés au domicile des clients) seraient une manière d'améliorer les services à l'intérieur des bâtiments.

Question n°XII - Les réponses que vous avez éventuellement déjà fournies sur ces sujets, notamment pour le rapport de la CCR ou la consultation publique menée par l'ARCEP, méritent-elles d'être précisées ou actualisées, notamment au regard des éléments ci-dessus ?

Afin d'éclairer l'évolution en cours vers l'accès à haut et très haut débit mobile et les besoins en fréquences qu'elle implique, l'ARCEP a organisé une consultation publique à l'été 2007, dont la synthèse et l'ensemble des contributions ont été publiées le 7 novembre 2007. Un rapport a également été demandé à la Commission consultative des radiocommunications (CCR), rendu public le 15 octobre 2007.

Il ressort de ces documents que 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. Le très haut débit mobile et nomade va naturellement s'inscrire dans le prolongement des offres Internet fixe, pour assurer au consommateur la continuité de l'accès à ses services Internet, en dehors de son domicile ou de son entreprise. Une explosion du marché, comparable à celle observée sur le marché du haut débit fixe, est prévisible. Les technologies permettant d'offrir, à l'horizon de quelques années, des performances en adéquation avec les attentes du marché, sont déjà annoncées.

Depuis l'élaboration de ces documents, de nouveaux éléments sont venus corroborer les prévisions effectuées par les acteurs. Ainsi, la fin de l'année 2007 a été marquée par le lancement d'offres illimitées Internet à destination du grand public, la poursuite de la croissance des débits offerts en mobilité, et l'introduction de terminaux innovants pour l'accès en mobilité à internet. Le développement de ces offres à haut débit et les premiers succès remportés par ces offres semblent déjà confirmer les tendances esquissées dans le rapport de la CCR et la consultation publique de l'ARCEP.

Question n°XIII – Aux horizons 2012 et 2015, quel sera le débit minimal qui devra être assuré en mobilité en tous points du territoire ? Comment s'articuleront accès fixe à l'Internet et accès mobile à l'Internet, notamment dans les régions qui ne seront pas desservies par des réseaux filaires ?

Les débits disponibles

D'un point de vue qualitatif, deux éléments paraissent tout à fait essentiels :

- le débit minimal qui devra être assuré en mobilité est celui qui permettra d'accéder aux services internet avec le même confort d'utilisation et la même richesse d'usages et de contenus que les accès fixes performants.

En effet, en réponse aux attentes du marché, le mobile devrait naturellement s'inscrire dans le prolongement des offres internet fixe à très haut débit, pour assurer au consommateur - particulier comme professionnel - la continuité et l'ubiquité de l'accès personnel aux services internet, sur une grande diversité de terminaux et d'objets communicants, en dehors de son domicile ou de son entreprise.

- ce débit minimal devra être assuré en tous points du territoire et à tout moment. Si les zones urbaines et suburbaines pourront bénéficier d'offres en mobilité en haut et très haut débit grâce à l'utilisation de fréquences hautes additionnelles (bande 2,6 GHz notamment), il n'en va pas de même des zones peu denses⁵ pour lesquelles l'accessibilité au très haut débit dépendra de la disponibilité de fréquences basses additionnelles (inférieures à 1 GHz). A défaut de telles ressources, s'installera une fracture numérique en débit du territoire.

D'un point de vue quantitatif, les contributions à la consultation publique menée par l'ARCEP en 2007 ont annoncé des débits d'une à plusieurs dizaines de Mbit/s dès le début de la prochaine décennie, et des débits autour de 100 Mbit/s après 2015.

Ces débits seront portés par des technologies mobiles d'ores et déjà en cours de normalisation industrielle. Il s'agit des technologies HSPA+, 3GPP LTE, WiMAX Mobile ou encore UMB.

Articulation accès fixe à l'internet et accès mobile à l'internet

Cf. réponse question XIX.

Question n°XIV – En quoi les bandes actuellement affectées aux services de communication électronique sont-elles insuffisantes pour répondre en capacité et en débit aux besoins attendus pour le milieu de la prochaine décennie ? Pouvez-vous préciser et justifier votre réponse ?

⁵ Correspondant à environ 70% du territoire et 30% de la population.

Ce point a fait l'objet d'analyse particulièrement détaillées dans le cadre de la consultation publique de l'ARCEP et dans le cadre du rapport de la Commission consultative des radiocommunications, qui sont disponibles sur le site de l'ARCEP.

La contribution ci-dessous en récapitule les principaux éléments.

Bandes de fréquences actuellement affectées aux services mobiles et quelques rappels sur la complémentarité entre fréquences hautes et fréquences bandes basses.

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.

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.

Il convient à cet égard de rappeler la situation spécifique de la France : 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.

Il va de soi que si la disponibilité de ces fréquences en dessous de 1 GHz 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.

Ainsi, 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.

Après l'attribution de fréquences dans la gamme des 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).

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.

La hausse des débits et du trafic implique de nouveaux besoins en fréquences.

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 développement des services de communications mobiles.

Ainsi, le développement des services de communications mobiles à haut puis à très haut débits est marqué par une croissance exceptionnelle du trafic.

Cette croissance est le résultat de l'augmentation du nombre d'abonnés mobiles équipés de terminaux « haut débit » type 3G et de l'augmentation de deux usages :

- la voix : dans de nombreux pays dont la France, la poursuite de la baisse des tarifs va entraîner une hausse du volume des communications par rapport à la consommation actuelle ;
- les données : les applications du haut débit mobile (en particulier l'internet mobile) vont considérablement accélérer le développement du trafic de données. Le rapport que la Commission consultative des radiocommunications a rendu public le 15 octobre 2007 ainsi que les contributions à la consultation publique de l'ARCEP de 2007 indiquent qu'au cours des prochaines années, est anticipée pour l'accès à l'internet mobile une hausse du trafic de 50% par an, correspondant à une multiplication comprise entre 6 et 10 sur cinq ans.

La croissance des débits et du trafic conduit donc inévitablement à un besoin supplémentaire en ressources hertziennes, et ce malgré la meilleure efficacité spectrale des futures technologies mobiles.

Les besoins de fréquences hautes supplémentaires

Les résultats de la consultation publique de l'Autorité de 2007 tendent à montrer une saturation à partir de 2010 des fréquences FDD actuellement utilisées par les services mobiles dans la bande 2100 MHz, notamment dans les agglomérations à forte densité d'utilisateurs.

La mise à disposition de fréquences hautes supplémentaires, qui permettent de faire face à l'augmentation des débits et du trafic dans les zones denses, s'inscrit dans un cadre européen et international déjà bien défini :

- la bande 2500-2690 MHz, déjà identifiée comme bande d'extension pour les réseaux mobiles, fait l'objet de travaux aux niveaux européen et national. En France, le Ministère de la Défense est l'affectataire exclusif de cette bande. L'Autorité a engagé des travaux avec celui-ci en vue de l'identification d'un calendrier de libération en cours de mise au point avec le Gouvernement. Il est envisageable que, sous réserve d'un préfinancement adéquat via le Fonds de réaménagement du spectre géré par l'Agence nationale des fréquences, de premières libérations de fréquences puissent intervenir au premier semestre de 2010.
- la bande 3400-3600 MHz a été identifiée comme bande d'extension pour les réseaux mobiles à très haut débit à la Conférence Mondiale des Radiocommunications de novembre 2007.

Les besoins de fréquences basses supplémentaires.

Si les bandes de fréquences situées au dessus de 1 GHz permettent de faire face à l'augmentation des débits et du trafic dans les zones denses, la réalisation d'une couverture à très haut débit, notamment en zone rurale, nécessite la mise à disposition de fréquences en dessous de 1 GHz.

Pour assurer la disponibilité des services très haut débit mobile sur l'ensemble du territoire dans des conditions techniquement et économiquement acceptables, l'accès à des ressources spectrales additionnelles en dessous de 1 GHz est indispensable. Il n'existe pas d'alternative

techniquement et économiquement viable, ni réalisable dans les délais demandés par la population, ni acceptable en termes d'insertion des antennes dans le paysage.

L'évolution des offres de services vers le très haut débit implique la mise en œuvre de technologies dites large bande. 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.

La consultation publique a montré que l'évolution significative vers les très hauts débits suppose une plus grande largeur de canal que les 5 MHz actuellement utilisés par la 3G. Pour offrir les très hauts débits attendus à l'horizon 2010 / 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 (de 10 MHz à 20 MHz duplex).

A cet égard, la bande des 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 permettant de très hauts débits. La bande 900 MHz est structurellement trop étroite pour pouvoir accueillir les évolutions technologiques de la prochaine décennie et ne pourra donc porter les offres d'accès à très haut débit mobile (10 Mbit/s par utilisateur).

En outre, 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.

Sans fréquences basses additionnelles, à l'horizon du début de la prochaine décennie, une fracture en débit s'installera entre les zones denses couvertes par le très haut débit mobile (quelques dizaines de Mbit/s par utilisateur grâce à l'utilisation des fréquences hautes) et les autres zones, correspondant à environ 70% du territoire et 30% de la population, couvertes par des débits beaucoup plus faibles.

Question n°XV – Selon quelles modalités techniques pourraient être utilisées les fréquences de la bande UHF qui seraient attribuées aux services de communication électronique afin de permettre de fournir les débits les plus élevés ? En termes notamment de canalisation et de nombre d'opérateurs ?

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.

Le principal enseignement de la consultation publique de l'ARCEP de 2007 est le suivant : le mode d'accès FDD est privilégié pour les bandes basses. Les technologies TDD ne semblent pas tirer autant parti des bonnes conditions de propagation des fréquences basses.

En outre, les résultats des travaux techniques menés par la CEPT (rapport B du groupe de travail ECC/TG4 de la CEPT et son complément) ont montré qu'il serait nécessaire de mettre en œuvre des bandes de garde significatives pour assurer la compatibilité en bande adjacente des réseaux de radiodiffusion classique et des réseaux mobiles en mode TDD.

C'est pourquoi, afin de gérer le plus efficacement la faible quantité de ressource disponible (72 MHz), il semble a priori souhaitable de privilégier un scénario de planification des fréquences qui maximise la quantité de FDD dans la sous-bande 790-862 MHz. Ce scénario correspond à apparier 2x30 MHz, en laissant 12 MHz d'écart duplex, cet écart étant a priori incompressible compte tenu des contraintes techniques des filtres mis en œuvre dans les terminaux mobiles. Toutefois, ces 12 MHz pourraient – sous réserve d'études techniques – accueillir du TDD.

Ces scénarios seront discutés puis harmonisés dans les tout prochains mois au niveau européen, au sein des groupes de travail de la CEPT notamment et dans le cadre d'un mandat donné par la Commission européenne, en concertation avec les acteurs du secteur.

Pour atteindre le plein potentiel des technologies large-bande du très haut débit mobile de la prochaine décennie, les contributions à la consultation publique de l'ARCEP de 2007 ont montré que la largeur des canaux devrait être comprise entre 10 et 20 MHz.

L'objectif de fourniture des débits les plus élevés et le caractère relativement étroit de la quantité de 72 MHz vont donc imposer des contraintes de mutualisation poussées entre fournisseurs de service.

Question n°XVI – Quelles actions d'harmonisation au niveau européen vous paraissent-elles nécessaires pour assurer le succès de l'utilisation de la sous-bande en faveur des services dit mobiles dans les délais souhaitables ?

Les actions d'harmonisation aux niveaux mondial et européen sont fondamentales.

Sur ce point, une étape importante a été franchie en novembre 2007 : la conférence mondiale des radiocommunications – la CMR - a identifié une partie de la bande UHF pour les services de communications mobiles : il s'agit de la sous-bande 790-862 MHz pour la région Europe, Afrique et Moyen-Orient.

Cette décision comporte certaines limites. D'abord, la quantité de spectre identifiée pour l'Europe est de 72 MHz, ce qui est faible au regard des besoins de 150 MHz évalués par le secteur des communications électroniques à travers le rapport de la Commission consultative des radiocommunications du 15 octobre 2007 et les contributions à la consultation publique de l'ARCEP.

La quantité de spectre identifiée pour les services de communication électronique en Europe est en retrait par rapport à celle identifiée dans d'autres régions du monde : la sous-bande identifiée en Amérique et dans certains pays d'Asie - comprenant notamment la Chine, le

Japon, la Corée et l'Inde - va de 698 à 806 MHz, soit une quantité de 108 MHz, en complément des fréquences 806 à 862 MHz déjà identifiée pour le service mobile. D'autant qu'en France une partie de ce spectre est actuellement utilisée par des applications militaires.

En outre, la décision de la conférence mondiale des radiocommunications a un caractère non contraignant. Pour lui donner une portée effective, il faut des négociations bilatérales de « coordination aux frontières » entre pays voisins assurant qu'une installation de forte puissance de télévision situé dans un pays et émettant dans cette bande ne vienne brouiller l'utilisation de ces fréquences dans les pays voisins.

Toutefois, malgré ses limites, cette décision est essentielle. Elle lève une hypothèque et permet désormais d'ouvrir des perspectives crédibles au développement pour tous et partout du haut débit mobile.

La mise en œuvre de cette décision est d'ores et déjà engagée au niveau de la CEPT et de la Commission européenne en vue de son application dans le cadre d'une démarche harmonisée en Europe. En effet, l'harmonisation des fréquences de la sous-bande représente un enjeu important pour l'économie française et européenne.

Au sein de la CEPT ces travaux sont menés dans les groupes ECC/PT1 et ECC/TG4 notamment dans le cadre de mandats de la Commission européenne.

Dès avant la CMR, le groupe ECC/TG4 de la CEPT avait d'ailleurs conclu qu'une sous-bande d'au minimum 64 MHz de large devait être harmonisée de manière non obligatoire en Europe. Les travaux portent sur la mise en œuvre de la sous-bande 790 – 862 MHz identifiée lors de la Conférence mondiale des radiocommunications de 2007.

Le groupe de travail ECC/PT1 travaille sur les plans de canalisation qui pourraient être mis en œuvre dans la sous-bande 790 – 862 MHz pour les systèmes mobiles IMT⁶. Des premiers résultats sont attendus pour le second semestre 2008 pour ce qui concerne les travaux de l'ECC/PT1. Au plus tard, la Commission européenne a fixé la date limite d'obtention de résultats à juin 2009. Ces travaux sont essentiels, car ils permettront de spécifier les caractéristiques techniques des équipements qui seront déployés dans cette sous-bande. Il est également nécessaire qu'ils aboutissent dans les meilleurs délais.

Sous l'hypothèse d'une décision d'harmonisation des fréquences, les travaux de normalisation pourront alors être très rapidement engagés et les contributions à la consultation publique de l'Autorité de 2007 ont montré que les équipements pourraient être disponibles au tout début de la prochaine décennie pour des projets de couverture du territoire en très haut débit mobile. 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°XVII – Quels seront les tarifs pratiqués ? Peut-on envisager la généralisation de formules tarifaires permettant un accès réellement illimité à ces services ? Y compris pour accéder à des contenus audiovisuels ou musicaux à la demande ?

⁶ International Mobile Telecommunications

Les contributions à la consultation publique de l'ARCEP ont montré que les offres mobiles devraient connaître une évolution analogue à celles de l'accès haut débit fixe, notamment le développement d'offres forfaitaires ou illimitées, avec l'émergence d'offres « triple play mobile », incluant la téléphonie, l'accès à internet et la télévision.

Les premiers signes d'une telle évolution peuvent d'ores et déjà être constatés sur le marché. En effet, si les offres d'abondance ont d'abord porté sur la voix et les SMS, une étape importante a été franchie à la fin de l'année 2007 concernant le développement d'offre d'accès illimité à l'internet mobile à destination du grand public. Le développement de l'illimité est de nature à stimuler la consommation et à générer une croissance importante du trafic.

Question n°XVIII – Quelles conditions, notamment financières, pourraient-elles être imposées en cas d'affectation de fréquences UHF pour des services de communications électroniques ? Comment veiller à une couverture la plus large possible du territoire ?

Conformément à l'article L.42-2 du code des postes et communications électroniques, les modalités d'attribution des autorisations seront fixées par le ministre chargé des communications électroniques sur proposition de l'ARCEP.

Sans préjuger à ce stade des conditions qui pourraient être mises en œuvre, il est clair que l'objectif d'aménagement du territoire sera au cœur de la procédure d'attribution de ces autorisations.

Question n°XIX – Comment pourraient s'articuler la fourniture d'accès Internet sans fil sur les fréquences hautes (réseaux WIMAX notamment) et les services qui seraient proposés sur la bande UHF, notamment en termes de calendrier et de couverture du territoire ?

Cette question pose le problème de l'articulation entre les services d'accès à internet sans fil pour un usage fixe, comme le permettent les licences WIMAX délivrées par l'ARCEP en 2006, et les services à très haut débit mobile qui pourraient être offerts sur tout le territoire par l'utilisation d'une partie de la bande UHF.

Les contributions à la consultation publique menée par l'ARCEP de 2007 ont montré qu'en matière d'accès aux réseaux fixes, les technologies à haut débit sans fil ont un rôle important à jouer pour réduire les inégalités déjà existantes entre territoires et susceptibles de se renforcer encore avec l'évolution vers le très haut débit.

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.

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 et à la couverture à l'intérieur des bâtiments.

Questions relatives aux arbitrages qui pourraient être nécessaires entre les usages précédemment décrits

Question n°XX – Partagez-vous les analyses sur les possibilités de densification la bande UHF citées plus haut ? Si tel n'est pas le cas, pourquoi ? Quelles précautions prendre dans le cas de la création d'une sous-bande ?

Possibilités de densification de l'utilisation de la bande UHF

Les études disponibles confirment la faisabilité d'une densification de l'utilisation de la bande UHF bien au delà des seuls sept multiplexes actuellement prévus.

Plusieurs réponses à la consultation publique de l'ARCEP ont mis en évidence la possibilité de densifier l'utilisation de la bande UHF. En particulier, TDF a indiqué dans sa contribution⁷ qu'il serait possible de déployer de 12 réseaux TNT nationaux, de 2 réseaux TMP multi-villes, tout en libérant certains canaux pour d'autres services de télécommunications ou audiovisuels. L'UMTS Forum a fourni 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. Bouygues Télécom a décrit un scénario rendant disponibles 176 MHz tout en préservant les utilisations de radiodiffusion déjà prévues par la loi.

Plus récemment, lors de l'étude menée par Analysys et Hogan&Hartson (voir annexe), plusieurs acteurs ont confirmé la possibilité d'identifier de nouvelles fréquences pour permettre le déploiement de nouveaux multiplexes, ou de concentrer les multiplexes de radiodiffusion dans une partie de la bande UHF et ainsi permettre le dégagement d'une sous-bande pour d'autres usages. Plus précisément, il ressort qu'un total de 14 multiplexes audiovisuels (dont 2 de télévision mobile personnelle) pourraient être identifiés ou, dans le cas de l'affectation aux services mobiles de la sous-bande allant de 790 à 862 MHz, près de 12 multiplexes.

Il est donc possible d'optimiser l'utilisation de la bande UHF par rapport aux sept multiplexes actuellement prévus, et cette optimisation est conforme aux intérêts de tous les acteurs.

L'optimisation effective de ces ressources demeure naturellement tributaire des négociations bilatérales qui doivent être menées avec les pays voisins concernant l'utilisation des fréquences aux frontières et qui sont dès maintenant de toute manière nécessaires.

Précautions à prendre en vue de la mise en œuvre d'une sous-bande

Par ailleurs, pour préserver et mettre en œuvre une sous-bande, il est important de s'assurer

- qu'à l'extinction de la radiodiffusion analogique les fréquences d'atterrissage des multiplexes de radiodiffusion prévus se situeront en dehors de cette sous-bande ;
- que cette sous-bande demeure effectivement intégralement utilisable par des services mobiles, et pour cela que l'ingénierie des réseaux de radiodiffusion dans le reste de la

⁷ Cette contribution est jointe en annexe.

bande UHF, en particulier dans le canal immédiatement adjacent de la sous-bande, ne produise pas d'interférences incompatibles ;

- que les accords réciproques sur l'utilisation des fréquences aux frontières par la radiodiffusion, dont la négociation doit être engagée sans attendre, interdisent que les pays voisins installent dans la sous-bande au voisinage des frontières des émetteurs de très forte puissance, par exemple de type TNT, afin d'éviter des interférences de nature à empêcher la mise en œuvre ultérieure sur le territoire français d'applications de type mobile.

**Question n°XXI – D'autres utilisations de la bande VHF sont-elles envisageables ?
Lesquelles ?**

La bande VHF présente de très bonnes qualités de propagation : toutes choses égales par ailleurs, la portée de la bande VHF est même supérieure à celle de la bande UHF. Toutefois, elle nécessite de mettre en œuvre, au niveau des émetteurs et des récepteurs, des antennes de taille importante. Cette bande est donc particulièrement adaptée pour la radiodiffusion : elle permet une couverture large du territoire avec un nombre de sites plus restreint qu'en bande UHF, et la taille des antennes n'est pas un obstacle, les antennes telles que celles utilisées pour la réception de la radio et de la télévision peuvent être utilisées (c'est d'ailleurs le cas aujourd'hui pour la réception de Canal +). En revanche, les antennes ne peuvent pas être intégrées facilement au sein de terminaux tels que ceux utilisés pour la réception de communications mobiles, et la bande VHF n'est donc pas adaptée à ces services.

L'ARCEP rappelle par ailleurs qu'en accord avec le Conseil supérieur de l'audiovisuel, la bande VHF sera prochainement ouverte aux microphones sans fil.

Toutefois, si des ressources spectrales demeuraient disponibles à l'issue du processus de sélection, il serait possible de réfléchir à l'utilisation des fréquences de cette bande pour, par exemple, le déploiement de la télévision numérique terrestre et ainsi apporter plus de flexibilité dans la bande UHF pour le déploiement de nouveaux services.

Question n°9 – Quel serait votre ordre de priorité, et pour quelles raisons, entre les services suivants dans l'affectation du dividende numérique : la généralisation de la diffusion en HD des chaînes gratuites de la TNT ; la généralisation de la diffusion en HD de la totalité des chaînes de la TNT (gratuites et payantes) ; la création de chaînes gratuites supplémentaires en simple définition sur la TNT ; l'accroissement du nombre de chaînes et l'extension de la couverture de la TMP ; la couverture des zones peu denses du pays en très haut débit sans fil ?

Tout d'abord, il convient de rappeler que plusieurs études montrent la possibilité de dégager une sous-bande de fréquences pour, par exemple, des services de communications électroniques, tout en enrichissant l'offre de services audiovisuels. Ainsi, TDF estime que douze multiplexes peuvent être dégagés, au lieu des sept actuellement définis dans le plan de Genève 2006, tout en permettant la pleine utilisation de la bande 790 – 862 MHz pour d'autres usages. **Le passage des chaînes de télévision en haute définition, ou la création de chaînes supplémentaires en simple définition ou de télévision mobile, est donc conciliable avec l'utilisation de fréquences pour la couverture des zones peu denses en très haut débit sans fil.**

Par ailleurs, l'ARCEP attire l'attention sur une enquête de marché réalisée par l'OFCOM, le régulateur sectoriel britannique, et dont les résultats ont été publiés fin novembre 2007 sur son site web⁸. L'objet était de mieux comprendre l'attente des citoyens et des consommateurs britanniques en matière de services de communications électroniques pouvant être offerts grâce au dividende numérique. Elle constitue la mise à jour d'une enquête similaire menée en 2006. Elle vise à compléter les travaux menés par ailleurs par l'OFCOM sur le dividende numérique et qui incluent notamment des études techniques, les positions des industriels, des modélisations économiques et des travaux académiques sur la valorisation sociale du dividende numérique.

L'enquête comportait deux volets :

- Une enquête quantitative, basée sur des entretiens en face à face, qui avait pour objet de classer six services pouvant potentiellement bénéficier des fréquences du dividende numérique. Il était demandé aux personnes interrogées de répondre à la fois en tant que consommateur (intérêt personnel) et en tant que citoyen (intérêt pour la société).
- Une enquête qualitative, qui s'est déroulée sous la forme d'ateliers alternant des discussions ouvertes et des démonstrations des six services identifiés comme pouvant potentiellement prétendre au dividende numérique.

Les six services potentiels sont : chaînes de télévision gratuites supplémentaires en définition standard, chaînes de télévision locale gratuites, chaînes de télévision gratuites en haute définition, réseaux domestiques sans fil, services « améliorés » (en termes de couverture et d'accès) de téléphonie mobile et de haut débit mobile et télévision mobile.

Parmi l'ensemble des services proposés, il a été jugé que **les services mobiles « améliorés » et les chaînes de télévision gratuites supplémentaires en définition standard sont ceux qui présentent le plus grand intérêt pour la société**. A contrario, **la télévision en haute définition et la télévision mobile sont ceux dont l'impact sociétal est jugé le plus marginal**.

Plus précisément, une analyse par services fait ressortir les éléments suivants :

- **Services « améliorés » (en termes de couverture et d'accès) de téléphonie mobile et de haut débit mobile** : lors de l'enquête qualitative, ce service est celui qui **a recueilli les avis les plus favorables, aussi bien du point de vue du consommateur que de celui du citoyen**. Il a notamment été souligné que ce service offrait à l'utilisateur une plus grande flexibilité dans l'organisation de ses journées et notamment de son travail.
- **Chaînes gratuites supplémentaires en définition standard** : cette option est **l'une des plus plébiscitées**, car jugée susceptible d'offrir de nouveaux programmes à tous et à moindre coût pour le spectateur. Toutefois, l'attrait pour ce service dépend de l'offre de programmes.
- **Chaînes de télévision locale gratuites** : ce service est relativement bien noté (en troisième position d'un point de vue sociétal), car susceptible de renforcer les liens

⁸ <http://www.ofcom.org.uk/radiocomms/ddr/documents/research07/> Le résumé de cette étude est joint en annexe.

sociaux. Certains doutent néanmoins de la qualité de la programmation et de la capacité des télévisions locales à diffuser des programmes toute la journée.

- **Réseaux domestiques sans fil** : cette option a recueilli des avis mitigés. Si elle permet effectivement **un accès à Internet plus facile et de meilleure qualité**, offrant ainsi une meilleure qualité de vie (loisirs, travail à domicile...), certains s'inquiètent des impacts potentiellement négatifs sur la vie de famille (dépendance accrue des enfants à Internet). Elle a néanmoins été moins bien accueillie que les services mobiles, qui sont jugés offrir les mêmes avantages mais avec moins d'inconvénients.
- **Chaînes de télévision gratuites en haute définition** : la télévision en haute définition (TVHD) figure à la cinquième place (parmi les six services proposés) en termes d'apport pour la société. Bien que la qualité de la TVHD soit jugée supérieure à celle de la télévision en définition standard, **elle est perçue comme un luxe et non comme une nécessité pour la société**, en particulier au regard des autres services potentiels. Néanmoins, du point de vue du consommateur, elle figure en 1^e position chez les téléspectateurs ayant déjà souscrit à des chaînes en haute définition.
- **Télévision mobile** : ce service est celui pour lequel l'impact sociétal est jugé le plus négativement. Tout comme pour la télévision à haute définition, **il est perçu comme un luxe et non comme une nécessité pour la société**.

Par ailleurs, plusieurs études économiques sur le surplus de bien être social (l'étude Analysys et Hogan&Hartson transmise en annexe et l'étude récente menée par le cabinet Value Partners) mettent en avant des différences très marquées entre des scénarios de partage du dividende numérique et des scénarios attribuant la totalité du dividende numérique à l'audiovisuel.

Question n°10 – Les études techniques en cours indiquent la capacité, en tout état de cause, d'une diffusion sur la TNT de nombreuses chaînes en format Haute Définition. Quelle serait votre préconisation au plan tant économique, social que culturel si un choix devait cependant être fait entre l'extension de la diffusion en Haute Définition à toutes les chaînes de la TNT et l'extension de la couverture de l'Internet très haut débit sans fil à l'ensemble du territoire ?

Le développement d'Internet a profondément modifié les pratiques culturelles, offrant de nouvelles ressources et un degré d'interactivité encore jamais atteint auparavant. L'avènement du « web 2.0 », la généralisation des contenus multimédia (téléchargements de musique, TV/vidéo...) et le développement des jeux en réseau nécessitent des besoins croissants en débit sur l'ensemble du territoire. L'appétence de nos concitoyens pour ces nouveaux services est très forte. Or, **cette croissance de la consommation devra aussi pouvoir être supportée par les réseaux mobiles**. Les services de communications mobiles vont en effet connaître la même évolution que ceux des services fixes, c'est-à-dire une transition accélérée vers le haut débit. Le très haut débit mobile et nomade va naturellement s'inscrire dans le prolongement des offres internet fixe, pour assurer au consommateur la continuité de l'accès à ses services internet, en dehors de son domicile ou de son entreprise.

Les clients développent de **nouveaux usages interactifs – encore inexistant il y a encore seulement quelques années** –, en particulier les moins de 25 ans : envois de photos, téléchargements, messageries instantanées, échange de courriels ou consultation de sites Internet (blogs, sites de partages de photos et de séquences vidéo, moteurs de recherche, services bancaires, horaires de cinéma, réservations et paiements à distance...). Le mobile contribue à développer de **nouveaux comportements sociaux et culturels, basés sur une connectivité aux réseaux possible à tout instant** (phénomène d'« **ubiquité** »), afin de pouvoir joindre et être joint, échanger avec ses proches et ses amis, partager ses goûts et ses intérêts au sein de communautés d'utilisateurs (forums de discussions, projets collaboratifs), et ce en permanence, sans contraintes de localisation. Le terminal mobile devient à cet égard un **objet personnel** constitutif de sa propre identité.

Le déploiement de réseaux de téléphonie à haut débit permettra la généralisation de **services de télévision et de vidéos à la demande**, répondant à l'évolution de la consommation audiovisuelle vers un mode plus **individualisé, interactif et nomade**.

L'extension sur l'ensemble du territoire de la couverture mobile à très haut débit représente donc un enjeu très important d'aménagement du territoire, que les contributions à la consultation publique de l'ARCEP et le rapport de la Commission consultative des radiocommunications ont largement souligné.

Par ailleurs, une étude réalisée par les cabinets Hogan & Hartson et Analysys, qui est jointe à la réponse de l'ARCEP, donne des éclairages importants sur la comparaison de l'extension de la diffusion en Haute Définition, et l'extension de la couverture de l'Internet très haut débit sans fil à l'ensemble du territoire.

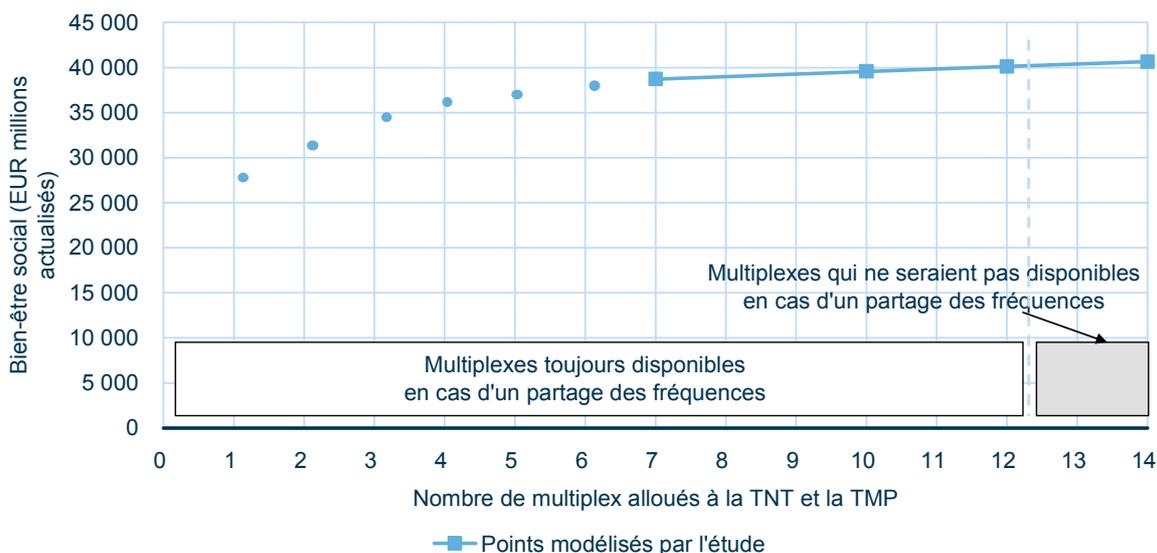
Elle compare ainsi les effets de deux scénarios alternatifs principaux, en évaluant le surcroît de bien-être social apporté par chacun des deux scénarios :

- l'allocation de toutes les fréquences libérées à l'audiovisuel, ce qui permet la diffusion en Haute Définition de 48 chaînes TNT et aménage un espace pour 2 multiplexes TMP ;
- l'allocation partagée des fréquences libérées, de sorte que 40 chaînes de TNT puissent être diffusées en Haute Définition, 2 multiplexes soient également réservés à la TMP, et qu'une sous-bande de 72MHz soit mise à disposition pour l'extension de la couverture de l'Internet très haut débit sans fil.

Le premier enseignement concerne la valeur incrémentale de l'audiovisuel. L'étude reconnaît ainsi une valeur considérable à ces services, tout en associant cependant une valeur faible aux derniers multiplexes de TNT. Ce résultat confirme l'intuition suivante : le bénéfice tant économique, social que culturel de la diffusion de 8 chaînes HD est considérable, lorsque cela n'existe pas auparavant, mais il se réduit à mesure que l'on dispose déjà de programmes HD. La valeur à considérer n'est ainsi pas celle de la diffusion des chaînes existantes en HD ou non, mais plutôt celle de disposer de 48 chaînes en Haute Définition, plutôt que 40 qui seront de toute façon diffusées y compris si une partie des fréquences libérées est allouée au secteur des communications électroniques.

Le graphique issu de l'étude montre que l'écart de valeur entre 14 multiplexes, qui correspond à une allocation de l'ensemble des fréquences à l'audiovisuel, et 12 multiplexes, qui correspond au scénario réservant une bande de fréquences pour l'extension de l'internet très haut débit sans fil, est minime.

Valeur des multiplexes de TNT et TMP

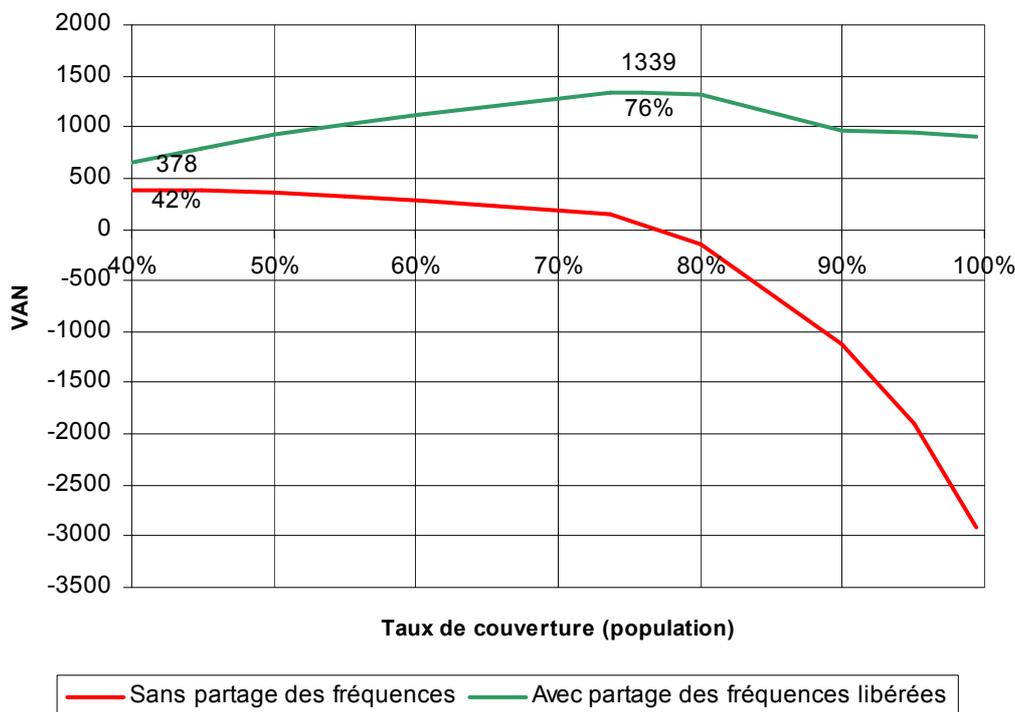


Si l'effet de huit chaînes HD supplémentaires, lorsque l'on en dispose déjà de 40, apporte un bénéfice social qui semble ainsi limité, l'effet sur l'extension de l'internet haut débit sans fil ressort à l'inverse comme majeur.

L'étude permet ainsi d'examiner l'effet de la mise à disposition des fréquences UHF sur l'extension des services à très haut débit sans fil. Elle montre en particulier que la valeur nette actualisée des profits des opérateurs fournissant ce service est maximale pour une couverture de 42% de la population lorsqu'ils ne disposent pas des fréquences UHF supplémentaires, alors qu'elle atteint 75% de la population en cas de mise à disposition des fréquences libérées. Il s'agit là de l'extension naturelle des opérateurs en dehors de toute contrainte.

Elle montre également que l'extension maximale pour un opérateur non subventionné, celle qui annule tous ses profits, est de 76% de la population lorsque les fréquences UHF ne sont pas disponibles. A l'inverse, cette extension peut atteindre 99% de la population avec une mise à disposition d'une partie des fréquences libérées. Il s'agit là de l'extension qui peut être obtenue en contraignant les opérateurs par des obligations spécifiques, et sans avoir à recourir à des ressources de financement complémentaires. En particulier, pour aller au-delà de la couverture de 76% dans le premier cas, on observe une dégradation massive des résultats qui rendrait particulièrement incertain et coûteux un objectif d'extension de la couverture et de réduction de la fracture numérique. Dans le deuxième cas, on n'observe pas cette dégradation spectaculaire de la VAN, ce qui confirme que les bandes UHF sont plus adaptées à la couverture du territoire.

Période 2008-2024



Au final, l'étude conclut que les fréquences libérées peuvent procurer un bien-être social supplémentaire de 1,9 milliards d'euros (de 2012 à 2024) lorsque elles sont entièrement allouées à l'audiovisuel (48 chaînes HD, 2 multiplexes de TMP), et de 27,6 milliards d'euros lorsqu'elles sont partagées avec le secteur des communications électroniques (40 chaînes HD, 2 multiplexes de TMP, et une extension de l'internet très haut débit sans fil qui passe de 75% de la population au maximum à 99% de la population). A ces effets s'ajoutent des contributions au PIB et à l'emploi supérieures dans le scénario de partage des fréquences. Les « externalités », qui représentent les impacts bénéfiques que peut avoir le dividende numérique et qui ne seraient pas pris en compte par le marché, sont également meilleures lorsque le dividende numérique est partagé entre applications à haut débit mobile et services de télévision.

Question n° 11 - Préconisez-vous des usages des fréquences hertziennes libérées autres que ceux précédemment décrits ? Lesquels ?

De par leurs propriétés de propagation et de pénétration à l'intérieur des bâtiments, les fréquences de la bande UHF peuvent être utilisées avantageusement par un grand nombre de services de communications électroniques.

Dans son rapport sur les enjeux et perspectives d'accès aux fréquences basses pour les services de communications électroniques, la Commission consultative des radiocommunications a identifié un besoin global en fréquences basses de 150 MHz. Plus précisément, les besoins pour permettre un débit suffisant et homogène par habitant dans les zones peu denses comme dans les zones urbanisées sont de 80 MHz pour le très haut débit mobile, 40 MHz pour le très haut débit fixe et 32 MHz pour les réseaux professionnels haut

débit, notamment pour des applications de sécurité. La Commission indique également que si l'ensemble de ces besoins ne pouvait être entièrement satisfait, les zones périurbaines et rurales ne pourraient bénéficier de l'accès haut et très haut débit fixe et mobile dans les mêmes conditions que les zones urbaines. Les débits seraient moindres et certains services ne pourraient pas être mis en œuvre.

Lors de la consultation publique de l'ARCEP, de très nombreux acteurs ont confirmé ces besoins en fréquences. De manière plus marginale, des besoins additionnels, notamment pour des applications d'identification par radiofréquences, ont été avancés lors de cette consultation.

Parmi l'ensemble de ces besoins, la couverture des zones peu denses du pays en haut débit mobile nécessite impérativement de nouvelles fréquences basses et constitue donc une priorité. En outre, elle répond aux exigences qu'a fixées le législateur dans la loi du 5 mars 2007, notamment quant aux critères de réaffectation du dividende numérique.