

TELEVISION NUMERIQUE ET MOBILITE

RAPPORT ETABLI A LA DEMANDE DU PREMIER MINISTRE

par Daniel BOUDET de MONTPLAISIR

avec la collaboration de Gilles BRÉGANT, Cécile DUBARRY,
Ludovic BERTHELOT et Matthieu COURANJOU

Août 2005

*« Je rêvais d'une boîte magique que je pusse emporter devers moi, qui
me livrât des images et des portraits que je pusse animer ou qu'animât celui qui
me les envoyait »*

Savinien Cyrano de Bergerac

(L'autre Monde ou États et Empires de la Lune, 1657, p.211)

SOMMAIRE

INTRODUCTION	6
I. NORMES, FREQUENCES ET TERMINAUX.....	9
A. La diffusion par voie terrestre	10
1. Les technologies « classiques » de la TNT : ATSC, ISDB-T et DVB-T	10
2. Le DVB-H.....	12
3. Le MBMS.....	15
4. La technologie FLO de Qualcomm	16
5. Le T-DMB.....	18
B. La diffusion par voie satellitaire	19
1. Le S-DMB coréen.....	19
2. Le S-DMB européen.....	20
C. Quelles fréquences pour quelles technologies de diffusion ?	23
1. Fréquences terrestres.....	23
2. Fréquences satellitaires	28
D. Terminaux et protection des contenus	29
1. Les terminaux.....	29
2. Mécanismes de protection du contenu	33
E. Synthèse	34
1. Tableau récapitulatif.....	34
2. De la nécessité d'une concertation sur les technologies et les fréquences	36
II. QUELS SERVICES POUR QUELS MARCHES ?	38
A. Des usages et des services à explorer	38
1. Les types de consommation attendus	38
2. Les services.....	40
B. Des modèles économiques à définir.....	44
1. Services payants ou gratuits ?	44
2. Quelques premiers modèles économiques.....	45
3. Positionnement des acteurs	47
4. Importance de la sécurisation des contenus et des questions de droits.....	48

C. Calendriers envisageables pour le démarrage des services.....	48
III. QUEL SCHEMA D'AUTORISATION POUR CES SERVICES ?.....	49
A. Un cadre législatif aujourd'hui inadapté	50
B. Comment sélectionner les services de télévision mobile	50
1. Une procédure de sélection portant sur le distributeur de services paraît la plus adaptée	50
2. Prévoir l'autorisation de services audiovisuels autres que de télévision : services de données diffusés et de radio	52
3. Le cas particulier des services de télévision sur mobiles par satellite	52
C. La réglementation à appliquer.....	54
1. Le régime applicable aux services.....	54
2. Le dispositif anti-concentration	55
3. Le cas particulier de la publicité.....	55
4. La question du paiement des fréquences.....	55
5. L'interopérabilité des services.....	56
CONCLUSION ET RESUME DES PROPOSITIONS	58
ANNEXE 1	60
ANNEXE 2	63
ANNEXE 3	65
ANNEXE 4	66
ANNEXE 5	67
GLOSSAIRE.....	72

REMERCIEMENTS

Les réflexions et les propositions contenues dans ce rapport doivent beaucoup aux contributions, orales et écrites, fournies par les personnes et les organismes entendus par la mission, dont la liste figure en annexe.

Nous leur exprimons toute notre reconnaissance pour leur aide précieuse ainsi qu'à la Direction du Développement des Médias (DDM), la Direction Générale des Entreprises (DGE), la Direction des Relations Economiques Extérieures (DREE) et la Mission pour l'Economie Numérique (MEN).

Nous remercions pour leur concours efficace Mesdames Caroline van Haetsdaele, Anne Huguenin, Sylviane Michel et Marie-Claude Bavière, ainsi que Monsieur Robert Touret.

Enfin, la mission se félicite de la qualité de la collaboration avec le Conseil Supérieur de l'Audiovisuel (CSA), l'Agence nationale des fréquences (ANFR) et l'Autorité de régulation des télécommunications (ART).

INTRODUCTION

Dernier moyen de communication électronique asservi à une réception fixe, la télévision devrait, dans un avenir très proche, accéder à son tour au nomadisme *high-tech*, comme l'ont fait depuis longtemps déjà la radio, récemment le téléphone et l'ordinateur, plus récemment encore le cinéma grâce au lecteur de DVD portable. Ainsi, la *micro télévision* ou TNP (télévision numérique de poche/personnelle) pourrait se déployer en même temps, voire plus rapidement, que la *maxi télévision*, celle que l'on reçoit sur de grands écrans adaptés à la haute définition. Toutes deux facilitées par l'avènement de la diffusion numérique, elles constituent les deuxième et troisième volets du développement de celle-ci après l'accroissement du nombre de chaînes, en vigueur depuis le 31 mars dernier pour les programmes gratuits, en perspective automnale pour les programmes payants.

La technologie est mûre. Des services nouveaux seront donc proposés au consommateur. Le marché déterminera leur équilibre économique. Toutefois, il revient aux pouvoirs publics, dans leur accompagnement de l'essor du numérique, d'opérer les arbitrages nécessaires en matière de normes techniques, de réseaux de diffusion et de régime juridique de la télévision mobile. Mais avant d'aborder ces questions, qui forment la justification du présent rapport en application de la demande formulée par M. le Premier ministre, il faut rappeler dans quel environnement et sous quels auspices s'avance aujourd'hui le média dont nous traitons.

Disposer de contenus audiovisuels tout en se déplaçant peut, en première analyse, sembler déjà banal : dans les avions comme dans les autocars d'excursions et les limousines de luxe, les téléviseurs ont fait leur apparition depuis de nombreuses années. Mais, dans la plupart des cas, il s'agit d'images enregistrées ou captées à proximité d'un émetteur analogique dans des conditions de réception aléatoires ou exigeant un important équipement embarqué. Pour que l'on puisse véritablement parler de télévision mobile, il faut que le contenu mis à disposition du téléspectateur en déplacement provienne, en temps réel, d'une source externe. Cette exigence n'a longtemps pu être satisfaite à un coût raisonnable avec les technologies classiques de la télévision. Mais, depuis peu, plusieurs évolutions technologiques ont changé la donne et ouvrent désormais la voie aux produits et aux services destinés au grand public.

La mobilité est une conquête récente de la technologie, depuis que celle-ci a surmonté le triple faisceau de contraintes qui rendaient incompatibles télévision et déplacement simultané du récepteur :

??le mouvement : un récepteur en déplacement reçoit un signal en moyenne plus altéré qu'un récepteur fixe ; la numérisation, associée à un codage robuste, permet de corriger instantanément bon nombre de ces défauts ;

??la couverture : la mobilité devant se priver du confort d'une grande antenne en espace dégagé, elle exige par conséquent une couverture beaucoup plus dense que la télévision fixe, efficace à hauteur d'homme et partout où l'on peut s'attendre à

recevoir des images ; la numérisation et les nouveaux protocoles procurent justement une bien meilleure couverture en utilisant moins de puissance et de spectre ;

?? l'autonomie : un appareil de poche doit pouvoir décoder un signal et afficher une image pendant de longues durées, sans le secours d'une prise électrique ; là aussi, les progrès réalisés dans les protocoles de diffusion permettent d'économiser sensiblement l'énergie des batteries et donc d'autoriser l'usage de récepteurs miniatures sans fil.

En outre, l'apparition de nouveaux formats d'encodage ouvre de meilleures perspectives économiques. En particulier, le protocole MPEG-4 AVC (appelé, dans la suite de ce rapport, simplement « MPEG-4 »), permet de diffuser une image de taille réduite avec seulement quelques centaines de kilobits par seconde. Il devient ainsi réaliste de diffuser plusieurs programmes sur un multiplexe mobile, ce qui améliore considérablement le coût de diffusion par chaîne.

Constructeurs, diffuseurs et éditeurs viennent de prendre la mesure de ces récentes ruptures technologiques : en France, le lancement du Forum de la télévision mobile, réunissant de nombreux protagonistes sous l'impulsion et l'égide du Ministre délégué à l'Industrie, en est le témoignage le plus prometteur.

L'arbre généalogique des téléviseurs en quête de mobilité, à la différence de ceux en quête de haute définition comme il a été dit dans notre précédent rapport d'octobre 2004, compte peu de quartiers. A l'instar du maréchal Lefebvre selon Victorien Sardou, il annonce beaucoup plus de descendants qu'il n'affiche d'ancêtres. Le terme de *mobilité* n'a fait son apparition en télévision qu'à la fin de la décennie 1990. Dans les débats qui ont accompagné la naissance de la télévision numérique terrestre (TNT), il a rapidement acquis un sens spécifique. Mais, à la lumière des nouvelles possibilités techniques, plusieurs catégories d'usage doivent désormais être distinguées pour les écrans en mouvement, comme l'illustre la figure 1.

?? La *portabilité* est acquise dès que le téléviseur reçoit des programmes en utilisant son antenne intégrée ou une antenne portable. Le récepteur peut alors être déplacé de pièce en pièce. Mais il doit, en général, être raccordé à une prise électrique.

?? La *mobilité*, stricto sensu (que l'on utilisera ici comme terme générique) permet au téléviseur de fonctionner dans un moyen de transport qui se déplace, généralement un train, un autocar ou une automobile. Mais ces téléviseurs mobiles ont recours à l'antenne du véhicule et à son alimentation électrique.

?? La *portativité*, néologisme de circonstance, va au-delà de ces deux premières catégories. Forgé pour correspondre à la notion anglaise de *handheld device*, le terme décrit une nouvelle forme de mobilité à l'échelle de l'individu. En portativité, le récepteur, de la taille d'un assistant numérique ou d'un téléphone portable, fonctionne sans alimentation externe, sans antenne importante, et tolère des déplacements à des vitesses allant de la marche à pied au trajet en voiture. C'est une nouvelle forme de mobilité, comparable à celle que nous procure la téléphonie portable.

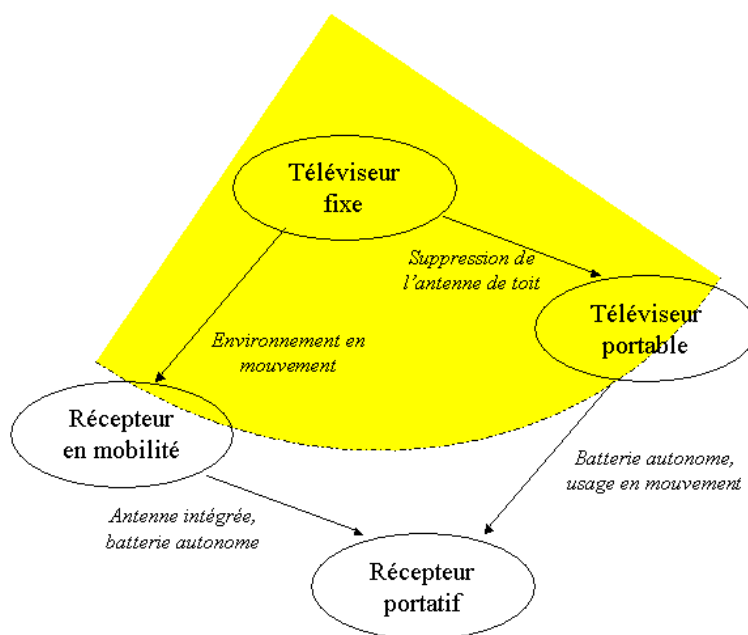


Figure 1 : Les différents types de récepteurs
(la zone en couleur symbolise la compatibilité avec la TNT française)

Les réglages choisis pour la TNT française permettent un certain degré de portabilité à proximité des émetteurs. Ils autorisent aussi, comme l'ont prouvé des démonstrations à Paris, et sous réserve d'utiliser des dispositifs spécifiques, une réception en mobilité en voiture, dans les zones urbaines. Par contre, il n'existe aujourd'hui aucune solution simple pour envisager la diffusion à grande échelle de l'image *portative* auprès du grand public. En effet, il est désormais acquis que les réseaux de téléphonie mobile ne peuvent être le vecteur de cette généralisation. Ils ne sont en effet pas adaptés à la diffusion d'images animées au plus grand nombre. Les fréquences manqueront très vite, empêchant tout usage de masse, et perturbant, si l'opérateur n'y prend garde, l'établissement des communications. Les premiers succès de l'UMTS en diffusion mobile apparaissent donc comme une incitation à agir vite. Si la télévision en mobilité doit devenir demain un service largement utilisé par la population, l'avènement de normes plus adaptées apparaît indispensable.

Face à ces nouvelles perspectives, les auditions conduites par la mission ont montré que les stratégies des acteurs restaient encore sujettes à évolution. Mais elles ont également mis en évidence qu'il convenait de préparer des choix collectifs raisonnés, car aucun acteur n'est aujourd'hui à même d'assurer, seul, la mise en place d'un système national de portativité, dans un environnement de plus dominé par la rareté des fréquences. Le présent rapport se propose donc de préciser les différentes lignes d'une perspective. L'avènement des techniques de télévision mobile, incluant normes, fréquences et terminaux, débouche sur l'apparition de services et la formation d'un marché dont le cadre légal et réglementaire devra être précisé.

I. NORMES, FREQUENCES ET TERMINAUX

A l'heure où la télévision mobile devient une réalité, souvent expérimentale dans un premier temps, le choix est encore large entre les technologies capables de diffuser des images à destination de récepteurs mobiles. Retenir l'une ou l'autre de ces technologies, souvent concurrentes, parfois complémentaires, sera lourd d'enjeux industriels. La décision reposera pour partie sur l'efficacité intrinsèque des procédés : performance de la norme en terme de bande passante, donc nombre de chaînes pouvant être transportées ; coût des infrastructures ; couverture potentielle ; état d'avancement des travaux de normalisation ; délais de disponibilité et prix des récepteurs. Elle dépendra aussi beaucoup de contraintes spectrales fortes, dont la technologie de diffusion mobile devra s'accommoder.

La notion de « technologie de diffusion » constitue un raccourci commode pour désigner un ensemble d'options techniques liées qui permettent le codage des images animées, leur multiplexage, leur diffusion par voie hertziennne, et enfin leur réception et leur décodage sur un terminal mobile. Dans les diverses solutions étudiées, l'image est toujours codée numériquement, en général selon une norme avancée, comme MPEG-4. Mais, contrairement au cas de la haute définition étudié dans le précédent rapport¹, ce n'est plus le choix du codage des images qui constitue le facteur discriminant en mobilité. En effet, la difficulté principale est de faire parvenir les données aux terminaux, en surmontant les particularités de propagation des fréquences et les aléas de transmission dus à la mobilité. Ce sont ainsi les différents protocoles de transport (normes de multiplexage et de modulation) qui permettent de classer les différentes solutions, et c'est cette clef qui sera utilisée désormais.

Deux modes de diffusion sont envisageables. L'un fait uniquement appel au réseau terrestre, l'autre assure la couverture du territoire au moyen d'un satellite, complété par des réémetteurs terrestres.

Les principales technologies de diffusion terrestre de télévision mobile découlent de quatre protocoles de transport :

?? le DVB-H ;

?? le MBMS ;

?? la technologie FLO de Qualcomm ;

?? le T-DMB.

Il existe aujourd'hui deux technologies de diffusion par satellite :

?? le S-DMB coréen ;

?? le S-DMB européen.

Ces six architectures seront présentées plus en détail dans cette partie. Elles présentent chacune une véritable cohérence technique, mais toutes restent susceptibles d'être complétées par des procédés de rediffusion variés, destinés à assurer une couverture plus fine dans des espaces difficiles d'accès. En effet, rien ne s'oppose à ce qu'un signal, prélevé dans une zone

¹ « Télévision numérique et haute définition », octobre 2004

bien couverte, ne soit amplifié et ré-émis sur une fréquence différente, pourvu qu'elle soit libre et susceptible d'être captée par le récepteur. En ce sens, des compléments de couverture peuvent toujours être réalisés à partir de normes populaires et déjà largement diffusées par les terminaux. Le WiFi (*Wireless Fidelity*), en particulier, présent dans une proportion considérable d'équipements nomades, a été cité lors des auditions. Du fait de sa large diffusion, son coût est, de fait, très avantageux, il autorise un débit très élevé, et bon nombre de lieux de passage (gares, aéroports) en sont déjà équipés. Néanmoins, ces compléments ne seront pas approfondis dans ce rapport : s'ils restent utilisables sans contraintes, aucun de ces dispositifs ne permet, en l'état actuel, une couverture d'une large proportion du territoire.

A. La diffusion par voie terrestre

La télévision mobile diffusée par voie terrestre apparaît comme une évolution naturelle de la TNT. Les États-Unis, le Japon et l'Europe ont défini des normes particulières ; plusieurs solutions pour la diffusion mobile terrestre sont donc issues de ces trois souches (sections 1 et 2). De la même manière, c'est à partir des normes de téléphonie mobile qu'ont été imaginées les solutions qui utilisent l'infrastructure cellulaire des opérateurs de télécommunications (sections 3 et 4). Enfin, une dernière solution tente de tirer profit des normes de diffusion de la radio numérique (section 5).

1. Les technologies « classiques » de la TNT : ATSC, ISDB-T et DVB-T

La diffusion à destination de récepteurs mobiles s'inscrit dans la continuité de la diffusion numérique hertzienne. Mais, en l'état actuel des techniques, les normes de la TNT ne sont guère adaptées à une réception mobile.

Trois normes de diffusion coexistent à l'échelle mondiale (cf. Figure 2).

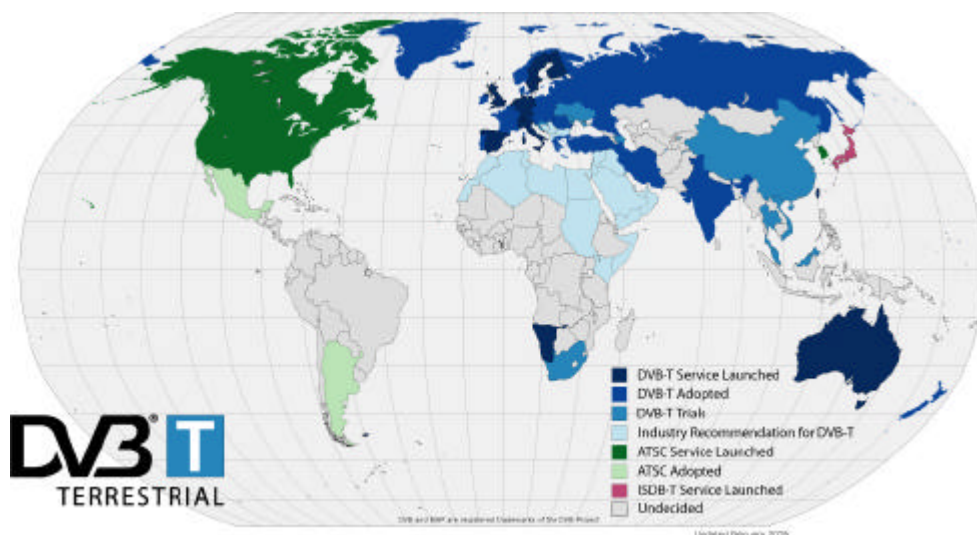


Figure 2 : Les technologies de diffusion de la TNT dans le monde
(Source : DVB, février 2005)

a) ATSC

La norme ATSC (*Advanced Television Systems Committee*) déployée aux États-Unis, au Canada et en Corée du Sud **ne permet pas**, par la nature de la modulation 8-VSB employée, **une réception mobile**.

b) ISDB-T

La norme ISDB-T (*Integrated Services Digital Broadcasting – Terrestrial*) a été retenue au Japon pour la diffusion de la TNT, lancée en décembre 2003 à Tokyo, Osaka et Nagoya. L'ISDB-T est en de nombreux points similaire à la norme européenne DVB-T (notamment pour le multiplexage et la modulation). La principale différence réside dans le fait que, dans l'un des modes de l'ISDB-T, la bande passante est **divisible en 13 segments temporels** (intervalles temporels similaires à ceux introduits par le DVB-H par rapport au DVB-T, cf. I.A.2). Or, de 1 à 3 de ces segments temporels ont été réservés pour la diffusion à destination des mobiles, le reste ayant été consacré à la diffusion de la TNT fixe. Bien qu'aucun service commercial d'ISDB-T mobile n'ait encore été lancé au Japon, cette norme est donc déjà compatible, et des prototypes de récepteurs existent. Il est prévu que la NHK et les cinq grands réseaux gratuits du hertzien terrestre seront diffusés à destination des mobiles en ISDB-T à partir du mois de mars 2006.

c) DVB-T

Le DVB-T est la norme européenne de la TNT, créée en 1995 et publiée en 1997 par le consortium DVB (*Digital Video Broadcasting*). Elle est aujourd'hui utilisée dans plus de 50 pays.

Le DVB-T consiste en une modulation de type COFDM (*Coded Orthogonal Frequency Division Modulation*) à porteuses multiples. Il existe deux modes possibles, dits respectivement « 2K » et « 8K ». C'est le mode 8K, combiné à une modulation spécifique (64 QAM), qui est généralement retenu pour la diffusion de télévision numérique hertzienne, notamment en France.

Si la norme DVB-T a été initialement conçue pour une réception fixe, son adaptation à une réception mobile reste néanmoins possible. Mais elle se heurte à deux difficultés principales :

?? la première est la **forte sensibilité à l'effet Doppler**, dont la conséquence est de limiter la vitesse maximale du mobile sous peine de dégrader fortement la réception : en mode 8K, la réception n'est possible que jusqu'à une vitesse d'environ 50 km/h, incompatible avec une réception en voiture ou dans un train par exemple. Des solutions techniques permettent de résoudre partiellement cette difficulté, mais il faut pour cela recourir à une deuxième antenne (cf. la technologie d'antenne en diversité) ;

?? le deuxième problème à surmonter est la **consommation électrique** du récepteur DVB-T, trop élevée pour permettre un fonctionnement de longue durée sans disposer d'une source d'énergie relativement abondante. Ainsi les expériences de mobilité en DVB-T sont-elles toujours à destination de récepteurs embarqués dans un véhicule, et non de récepteurs portatifs à autonomie trop limitée.

Ces difficultés n'ont cependant pas empêché le développement d'offres de télévision mobile en DVB-T. Citons, à titre d'exemple, le lancement de tels services en Allemagne, à

Singapour, ou plus récemment (le 19 janvier dernier) à Taiwan, avec un service DVB-T de télévision mobile à destination des bus de la ville.

Prenant acte que la norme DVB-T, en dépit de son succès comme norme de diffusion de la TNT, y compris au-delà de l'Europe, n'était pas immédiatement adaptée à une diffusion mobile, le consortium DVB s'est attelé dès 2000 à la tâche d'adapter le DVB-T pour résoudre les problèmes rencontrés. Ces travaux ont donné naissance à la norme DVB-H.

2. *Le DVB-H*

Le DVB-H est une technologie de diffusion de contenus audiovisuels à destination de récepteurs mobiles. Il permet la *portativité* ; dans DVB-H, le «H» signifie «*handheld*», pour les récepteurs que l'on peut tenir à la main.

a) **Le DVB-H, une évolution du DVB-T**

La norme DVB-H est aujourd'hui une **norme européenne publiée par l'ETSI** le 4 novembre 2004, sous la référence EN 302 304. La normalisation n'est pas pour autant achevée, puisque DVB doit maintenant s'accorder sur les spécifications techniques de mise en œuvre du DVB-H (les « *guidelines* »).

La norme DVB-H introduit trois nouveautés par rapport au DVB-T :

- ?? le flux de données n'est plus transmis de manière continue, mais en rafales (« *bursts* ») découpées dans le temps (ce mécanisme s'appelle le « *time slicing* »). Ainsi, le récepteur est-il inactif la plupart du temps, et ne s'éveille que lors de la réception d'une rafale, divisant ainsi sa consommation d'énergie par 10 ;
- ?? un code de correction d'erreurs plus robuste a été introduit, le MPE-FEC (*Multi Protocol Encapsulation – Forward Error Correction*). Ce mécanisme permet d'assurer une meilleure qualité de services lors d'une réception à vitesse élevée, ou lors du changement de cellule de réception (« *handover* ») ;
- ?? une modulation 4K a été introduite. Ce mode optionnel permet un compromis entre le mode 2K du DVB-T (vitesse élevée possible, mais zone de couverture réduite) et le mode 8K (vitesse plus faible, pour une couverture plus grande).

Comme le DVB-T, le DVB-H peut être utilisé dans une canalisation de 6, 7 ou 8 MHz de bande passante. Une nouvelle possibilité consiste à utiliser une canalisation de 5 MHz : c'est le cas pour les expérimentations de DVB-H aux États-Unis (cf. I.A.2.c)(5)). En tout cas, la compatibilité est forte avec un réseau DVB-T, un même multiplexe pouvant accueillir les deux normes. Cette proximité présente de nombreux avantages :

- ?? la fabrication de récepteurs DVB-H et DVB-T peut tirer parti de composants communs et obtenir ainsi rapidement des effets d'échelle importants ;
- ?? les mêmes modulateurs, émetteurs et antennes peuvent être utilisés pour diffuser à la fois des services en DVB-T et en DVB-H. Les mêmes infrastructures pourraient ainsi être employées, sous réserve que les canaux restent dans une gamme de fréquences voisine. La Figure 3, dans sa partie gauche, détaille ces modalités de partage des infrastructures DVB-T et DVB-H. Cette économie sur l'infrastructure apparaît comme l'un des principaux arguments des défenseurs du DVB- ;.

?? cependant, les objectifs de couverture, qui sont nécessairement très différents en télévision fixe et en télévision mobile, conduisent à en relativiser l'impact (cf. I.C.1.b)). Le réseau DVB-H doit bien souvent être envisagé indépendamment d'un réseau fixe préexistant, comme illustré dans la partie droite de la Figure 3.

Il n'en demeure pas moins que la norme DVB-H se développera plus facilement dans les régions où la technologie DVB-T existe déjà ou existera prochainement.

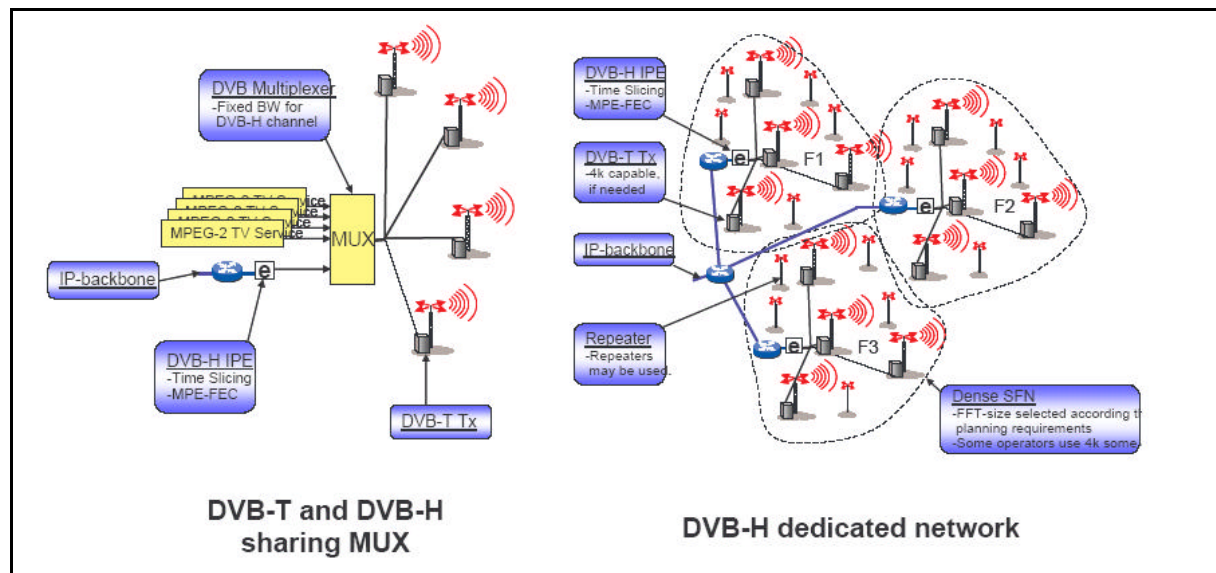


Figure 3 : Deux modes de diffusion possibles en DVB-H : le partage de multiplexe avec le DVB-T (à gauche), ou le réseau DVB-H dédié (à droite)
(Source : Alliance TICS)

b) Les promesses du DVB-H

Le DVB-H permet un débit de l'ordre de 11 Mbits/s sur un canal de 8 MHz de large². La norme de compression vidéo utilisée n'est pas spécifiée par la norme DVB-H, et pourrait être aussi bien du MPEG-2 que du MPEG-4 ou du VC-1, d'autant que la vidéo est en outre « encapsulée » dans des paquets IP (*Internet Protocol*) avant d'être multiplexée. Néanmoins, les expérimentations de DVB-H ont **aujourd'hui recours au codage MPEG-4**, pour des raisons d'efficacité.

S'il était employé dans la bande UHF, la taille des antennes requises serait compatible avec une intégration dans des équipements mobiles. Aujourd'hui, le constructeur Nokia propose un premier prototype de téléphone multimédia assurant une réception en DVB-H au moyen d'un accessoire intégrant les fonctions de réception et de démodulation. D'après les constructeurs auditionnés, **la mise sur le marché de terminaux compatibles pourrait intervenir d'ici 2006 à la fois en Europe et aux États-Unis.**

La norme DVB-H a été **conçue pour opérer dans les bandes UHF IV et V**. Le fonctionnement de la norme dans une autre bande de fréquences nécessitera des validations préalables, notamment par des expérimentations. En tout état de cause, les tests actuellement en cours aux États-Unis sont menés **dans la bande L** (cf. I.A.2.c)(5).

² en mode 8K, modulation 16QAM

c) Les principales expérimentations de DVB-H à l'étranger

Au-delà des expérimentations en projet sur le sol français (cf. II.A.2.d)), le DVB-H est déjà une réalité dans plusieurs expériences pilotes menées en Europe et aux États-Unis. Ces expérimentations sont récentes et portent encore sur des populations limitées.

(1) FinPilot en Finlande

L'expérimentation FinPilot a démarré en septembre 2004 avec Digita (filiale de TDF), Nokia, deux opérateurs de télécommunications (Elisa et TeliaSonera), deux chaînes commerciales (MTV3 et 4Nelonen) et la télévision publique YLE. Cinq cents utilisateurs ont été recrutés dans l'agglomération d'Helsinki, et dotés du terminal Nokia 7710. Ils devront payer pour visualiser des contenus provenant des partenaires, chaînes de télévision et radios.

L'expérimentation FinPilot vise à mieux comprendre ce que les consommateurs attendent réellement de la télévision sur mobile, ainsi qu'à identifier et valider les contraintes techniques.

Après une période de tests entamée à l'automne 2004, le pilote s'est déployé au début de l'année 2005, et doit fonctionner jusqu'à l'été.

(2) BMCO à Berlin

Nokia, Philips, Universal Studios Network Deutschland et Vodafone ont mené une coopération expérimentale à Berlin autour du projet BMCO (*Broadcast Mobile Convergence*), plate-forme de convergence des contenus vers les terminaux mobiles.

Les tests ont été initiés en août 2003 au moment du démarrage de la TNT. Le projet a testé techniquement la transmission du DVB-H dans un multiplex DVB-T. Après une première phase pilote, jusqu'en septembre 2004, des essais commerciaux ont eu lieu jusqu'en mars dernier.

(3) Oxford

NTL Broadcast et l'opérateur de téléphonie mobile O2 mèneront au printemps 2005, en partenariat avec Nokia et Sony, une expérimentation dans la région d'Oxford, au Royaume-Uni. Sur une zone de 120 km² couverte par neuf émetteurs de radiodiffusion, 500 abonnés testeront sur leur téléphone mobile un bouquet de seize chaînes télévisées (sport, fictions, dessins animés, musique, actualités). Le but est de mieux appréhender la demande des consommateurs, l'évolution de leur comportement et le prix qu'ils sont prêts à payer pour de tels services, tout en finalisant les aspects techniques.

(4) SwingTV à Barcelone

L'opérateur de diffusion Retevision, le fournisseur de produits multimédia SIDSA et l'université La Salle ont annoncé en décembre 2004 une expérimentation de DVB-H dans l'agglomération de Barcelone.

(5) Pittsburgh

La société Crown Castle mène à Pittsburgh (Pennsylvanie) une expérience en réseau isofréquence, en partenariat avec Nokia et la société française DiBcom. Crown Castle a, au préalable, remporté aux enchères, pour un montant de 12 millions de dollars, une licence exclusive lui permettant d'exploiter une bande de fréquence d'une largeur de 5 MHz, située en bande L, et précédemment utilisée pour les ballons sondes et les liaisons descendantes du satellite météorologique. La *Federal Communication Commission* américaine (FCC) a depuis décidé de libérer 20 MHz de fréquence pour favoriser d'autres expérimentations de vidéo à destination des mobiles, ou d'accès à l'Internet haut débit sans fil.

Cette expérimentation explore ainsi les possibilités laissées par la norme DVB-H de recourir à une canalisation de 5MHz, un réseau indépendant du réseau TNT et des fréquences situées en bande L. Elle a débuté en octobre 2004.

Crown Castle a par ailleurs annoncé le 18 avril dernier un partenariat avec la plateforme satellite SES Americom, dans le but d'alimenter, à partir du satellite AMC-9 et en bande Ku, les sites d'émissions DVB-H qu'il souhaite déployer sur le continent américain.

3. Le MBMS

Les technologies de radiodiffusion ne sont pas les seules à permettre la transmission de vidéo en situation de mobilité. Les technologies cellulaires de la téléphonie mobile doivent également être considérées.

Certes, l'UMTS n'est pas une solution adaptée pour ouvrir pleinement le mobile au monde de la télévision. Sa technologie n'est pas conçue pour la diffusion de la télévision. L'UMTS alloue en effet un canal privatif par utilisateur, quoi qu'il arrive. Si dix personnes dans une cellule du réseau veulent regarder la même chaîne, le programme sera répliqué dix fois, alors qu'une seule diffusion suffirait. Cela consomme inutilement des ressources rares. La réponse à ce problème serait donc d'employer des solutions de diffusion (qu'il s'agisse de *broadcast* ou de *multicast*) pour distribuer un même programme de télévision vers tous les mobiles actifs dans la zone de couverture d'un émetteur.

La technologie MBMS (*Multimedia Broadcast / Multicast Services*) permet justement de doter le réseau UMTS – voire GPRS – de cette nouvelle capacité.

a) Des services qui s'éloigneront sans doute de la télévision

La technologie MBMS constitue une évolution du réseau mobile UMTS qui rend possible un nouveau mode d'usage. En ce sens, la mise en œuvre du MBMS ne nécessiterait pas de fréquence supplémentaire : le MBMS prend appui sur l'UMTS existant. Les investissements seraient limités à des mises à jour des équipements de réseau, notamment des stations de base. Bien sûr, les terminaux téléphoniques UMTS devraient être adaptés pour traiter le MBMS (par exemple, pour gérer l'arrivée d'un appel entrant pendant le visionnage d'un flux vidéo), mais le surcoût serait faible voire quasi nul, l'interface radio restant la même.

La bande passante MBMS est contrainte par celle du réseau UMTS, soit 5 MHz ; elle est en outre partagée avec tous les autres protocoles utilisables, notamment voix et données. Pour cette raison, le débit utile pouvant servir à de la transmission vidéo en MBMS apparaît significativement plus faible que pour d'autres technologies de diffusion mobile : il est souvent estimé à 384 kbit/s au maximum, soit l'équivalent d'au plus trois chaînes codées à

basse résolution (128 kbit/s). De fait, il est probable que le MBMS restera réservé à la diffusion de contenus moins exigeants en bande passante que la télévision en direct : distribution de messages ou de fichiers, entre autres.

Le MBMS permet deux types de services : les services de « *broadcast* » et les services de « *multicast* » :

?? dans le premier cas (« *broadcast* »), le contenu est diffusé à tous les utilisateurs situés dans la même cellule de réception (autour du même site). Ces services pourraient correspondre à des modèles économiques où le diffuseur paie pour envoyer son contenu, qui pourrait être de la publicité, des bandes annonces ou des messages d'avertissement ;

?? dans le second cas (« *multicast* »), l'information n'est adressée qu'à un groupe restreint d'utilisateurs présents dans cette cellule. Le modèle économique envisagé serait la souscription, donnant accès à des services comme de la météo, des petites annonces, etc.

En tout état de cause, le MBMS n'apparaît pas comme un concurrent des technologies de diffusion comme le DVB-H ou le DMB, qui permettent de diffuser des bouquets d'au moins une dizaine de chaînes.

b) Une norme encore très récente

La normalisation de l'UMTS est assurée par le 3GPP (3rd *Generation Partnership Project*), organisme international qui permet l'établissement des spécifications techniques pour la majorité des systèmes de la téléphonie mobile : GSM, GPRS, W-CDMA (UMTS), TD-CDMA. Ces normes sont chacune appelées à évoluer dans le temps, par l'adjonction de nouvelles fonctionnalités ou l'amélioration des fonctionnalités existantes, tout en restant compatibles avec les systèmes déjà mis en œuvre. Le 3GPP regroupe les évolutions techniques des normes en ensembles successifs de spécifications appelés *releases*.

Une première version du MBMS a été tout récemment insérée dans la *release 6* de l'UMTS, longtemps retardée et finalement annoncée par le 3GPP en février 2005. Pour autant, si les spécifications techniques sont en grande partie connues, la mise en pratique du MBMS sera très progressive, et la normalisation définitive ne se fera qu'avec la *release 7* de l'UMTS. Les premiers terminaux de réception ne sont pas attendus avant 2007. En outre, l'implémentation du MBMS sur les réseaux UMTS ne sera probablement faite par les opérateurs télécoms que lorsque le parc d'abonnés UMTS sera devenu assez important pour amortir les coûts de mise en œuvre de la technologie.

4. La technologie FLO de Qualcomm

La société américaine Qualcomm est l'un des spécialistes de la technologie américaine de téléphonie cellulaire CDMA. Elle possède de très nombreux brevets dans ce domaine, dont elle a vendu les licences d'exploitation à plus de 65 équipementiers dans le monde. Cette société a également conçu une plate-forme d'applications mobiles (*Brew*), et développe des solutions de géolocalisation.

Qualcomm a annoncé en octobre 2004 le lancement d'une plate-forme dédiée aux services de diffusion de télévision et de vidéo sur réseaux mobiles. Qualcomm s'appuie pour cela sur la technologie FLO (*Forward Link Only*), développée en interne. FLO est ainsi un standard propriétaire.

a) Un modèle d'agrégateur de contenus

Qualcomm a créé en novembre 2004 une filiale, MediaFLO Inc., dont le but est d'agréger un ensemble de contenus (télévisés, mais aussi vidéos, *clips*) et de les distribuer sur une centaine de canaux dont **15 chaînes en direct** (QVGA en MPEG-4), une quarantaine de chaînes de *clips* en boucle, des radios et des données sous IP. Le modèle économique retenu par Qualcomm est un modèle d'agrégateur de contenus, illustré à la Figure 4. La plate-forme utilisera un logiciel client embarqué spécifique sur les terminaux et reposera sur la technologie Brew comme *middleware*. La plate-forme *MediaFLO Content Distribution System* (MCDS) serait opérationnelle d'ici à 2006. Qualcomm annonce vouloir investir dans MediaFLO près de 800 millions de dollars dans les quatre à cinq prochaines années.

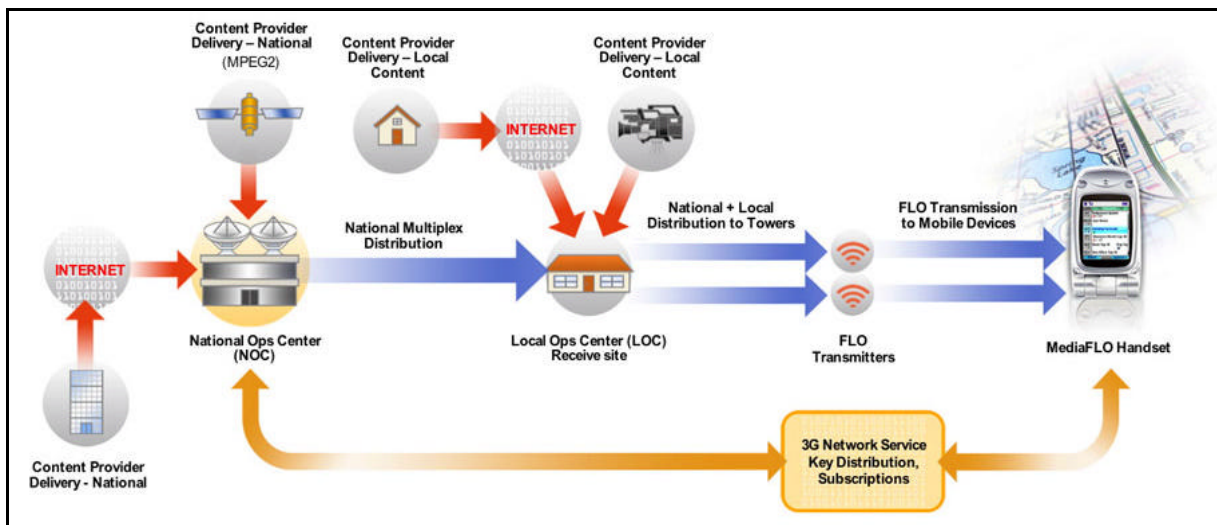


Figure 4 : Chaîne de valeur de la distribution de contenus pour l'opérateur MediaFLO
(Source : Qualcomm)

b) Un probable concurrent du DVB-H outre-Atlantique

Qualcomm prévoit un lancement commercial des services MediaFLO à l'automne 2006, après des expérimentations pilotes qui devraient débuter dans le courant de l'année 2005.

La technologie FLO est conçue pour fonctionner dans le spectre UHF, et requiert une bande passante de 6 MHz. Qualcomm a acquis pour 38 millions de dollars le canal UHF 55 (716 – 722 MHz), au cours d'enchères lancées en juin 2003 par la FCC américaine. Cette bande de 6MHz servira à déployer FLO, mais elle ne sera totalement libérée qu'après arrêt de la diffusion analogique de la télévision. Ainsi, le déploiement national, prévu pour 2006 – 2007, pourrait-il être retardé ; même si des services verront le jour auparavant, Qualcomm pourrait devoir attendre jusqu'en 2009 pour disposer du spectre sur tout le sol américain. L'opérateur Sprint PCS devrait être l'un des premiers partenaires de Qualcomm.

Le succès de FLO aux États-Unis sera très probablement en partie conditionné par la réussite du DVB-H outre-Atlantique. Crown Castle a lui aussi acquis du spectre aux enchères, en bande L, et mène (*cf.* I.A.2.c)(5)) des expérimentations en DVB-H à Pittsburgh. Les deux services seront sans doute concurrents, et le DVB-H, qui pourrait être lancé en 2006, bénéficierait immédiatement de son spectre sur tout le territoire. D'ores et déjà, Qualcomm a l'intention d'élargir son marché au-delà des États-Unis, et a annoncé en février dernier lors du

congrès mondial 3GSM qu'il avait entrepris de faire reconnaître FLO comme norme internationale.

5. Le T-DMB

Le DMB (*Digital Multimedia Broadcasting*) est issu de la technologie européenne EUREKA 147, le DAB (*Digital Audio Broadcasting*), créé de longue date pour la diffusion de services de radio numérique, mais peu usitée jusqu'à ce jour, hors du Royaume-Uni. Modifiée pour permettre la diffusion de contenus vidéo et non plus seulement audio, le DAB a ainsi donné naissance à une technologie proche, le DMB.

Deux versions du DMB existent :

?? une version où le réseau de diffusion est uniquement terrestre : c'est le T-DMB ;

?? une version où la diffusion principale est assurée à partir d'un satellite géostationnaire, et où les zones d'ombres inaccessibles au satellite (notamment en ville) sont couvertes par des répéteurs terrestres : c'est le S-DMB.

a) Le T-DMB, un projet conçu et soutenu par les pouvoirs publics coréens

Le système TDMB est déployé en Corée du Sud en complément de la TNT, qui est dans ce pays inadaptée à la réception mobile car fondée sur la norme américaine ATSC (cf. I.A.1.a)).

Le multiplexage combine au sein d'un même flux de la vidéo, de l'audio et du contenu interactif encodés en MPEG-4. Le mode de diffusion, de type DAB terrestre, nécessite l'installation d'un réseau de réémetteurs, dont le coût pour la seule agglomération de Séoul est évalué à 40 millions d'euros.

Six chaînes vidéo, 18 radios et six flux de données sont proposés gratuitement, à compter du mois de mai 2005, dans la région de Séoul, Incheon et dans la province du Kyonggi, avant de s'étendre au reste du pays en 2006. Six licences ont été attribuées en mars 2005 par la KBC (*Korean Broadcasting Commission*), dont trois licences T-DMB offertes aux diffuseurs hertziens actuels (KBS, MBC et SBS) et trois à des acteurs autres (la chaîne d'information YTN, la radio CBD et un consortium entre les équipementiers PSK Tech Inc. et Homecast Co. et le producteur de contenus Sigong Tech Co.). Les futurs opérateurs utiliseront la bande de fréquences VHF, et seront limités à cinq chaînes par licence (une vidéo, trois audio et une de données).

En Corée, le système terrestre T-DMB est totalement indépendant du système satellite S-DMB, et c'est même son plus grand concurrent. Contrairement au S-DMB (cf. I.B.1), les services y seront gratuits et se rémunéreront sur la publicité.

b) Le T-DMB, une technologie qui arrive déjà en Europe

Avant même son lancement commercial définitif en Corée, le T-DMB s'est déployé pour des tests en Europe. L'Allemagne, pays où la couverture en DAB est grande mais où les services commerciaux n'ont pas rencontré de succès, a ainsi lancé un projet pilote de diffusion en T-DMB. Les tests, annoncés le 17 mars dernier, auront lieu à Ratisbonne

(Regensburg) en Bavière, devraient durer deux ans et permettre d'assurer une couverture complète de la Coupe du Monde de Football en 2006.

B. La diffusion par voie satellitaire

Au prix d'un investissement initial élevé, la diffusion par voie satellitaire propose d'emblée un service sur 100 % des zones découvertes, grâce à un satellite géostationnaire de diffusion directe de forte puissance. Par contre, servir les espaces couverts supposera d'installer des répéteurs terrestres complémentaires en nombre suffisant.

1. Le S-DMB coréen

a) Le déploiement du S-DMB par TU Media en Corée et au Japon

Le 12 mars 2004, TU Media, filiale de SK Telecom à 30 % et du consortium japonais Mobile Broadcasting Corp. (10 %) dont Toshiba est l'un des principaux actionnaires, a lancé avec succès le satellite géostationnaire MB Sat, dont la mission est de permettre la diffusion de services multimédia (audio, vidéo, données) en Corée et au Japon en utilisant un standard propriétaire enregistré à l'Union internationale des télécommunications (UIT), et popularisé sous l'acronyme S-DMB (*Satellite Digital Multimedia Broadcasting*).

Le S-DMB développé en Corée et au Japon est dérivé de la technologie à étalement de spectre CDMA, utilisant la bande de fréquences Ku (12,214 – 12,239 GHz) pour le flux montant et la bande S (2,630 – 2,655 GHz) pour le flux descendant vers le mobile. S'appuyant sur une architecture hybride, le système se compose d'un satellite (MB Sat) et d'un réseau de répéteurs terrestres. Ce réseau terrestre, nécessitant plusieurs milliers de relais, permet de servir les zones d'ombre du satellite (immeubles, tunnels, galeries commerciales) en zone urbaine. TU Media a ainsi installé en Corée un réseau terrestre de 5000 répéteurs, 2 000 autres devant être installés au cours de cette année. Le coût de cette infrastructure est estimé à 170 millions d'euros³.

L'utilisation d'une modulation de type CDMA permet, comme l'OFDM, de déployer des configurations isofréquences, où satellite et répéteurs terrestres peuvent émettre le signal S-DMB sur la même fréquence avec des niveaux négligeables d'interférences. La Figure 5 en reprend le schéma de principe. Offrant des débits élevés (7 Mbit/s), cette technologie autorise une réception en situation de mobilité rapide (150 km/h).

Le 20 octobre 2004, Mobile Broadcasting Corp. (MBCO) a lancé au Japon ses services de télévision numérique mobile, sous l'appellation commerciale *MobaHO!*. Ces derniers sont pour l'instant reçus sur des terminaux spécifiques non encore interactifs (terminaux embarqués ou récepteurs portatifs sans voie de retour, par exemple), ce qui différencie l'expérience japonaise de la coréenne.

³ Données : Mission Economique de Corée du Sud

Enfin, le 10 janvier 2005, quelques mois après l'attribution d'une licence exclusive d'exploitation, TU Media a ouvert une expérimentation S-DMB en Corée du Sud, inaugurant ainsi les premiers services multimédia mobiles sur téléphone.

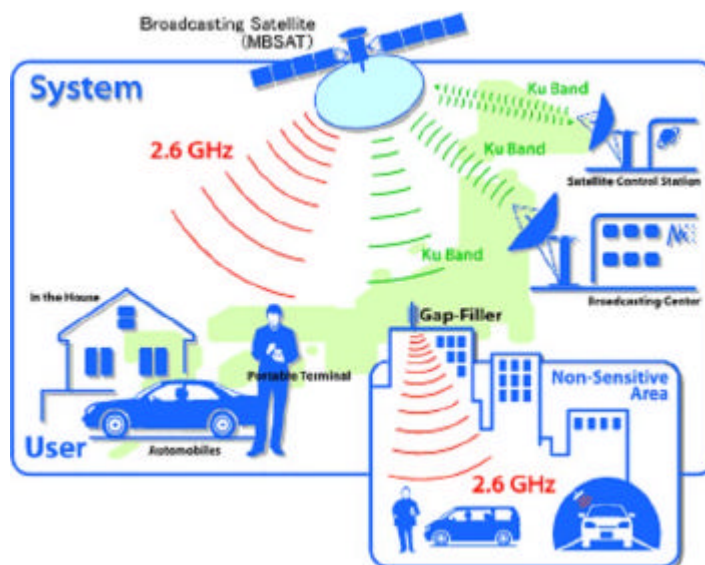


Figure 5 : Fonctionnement de la technologie S-DMB
(Source : Mobile Broadcasting Corp., cité par l'IDATE)

b) Les perspectives du S-DMB, en Corée et ailleurs

La commercialisation des services de S-DMB en Corée a démarré le 1^{er} mai 2005. Les services sont payants, l'abonnement mensuel étant d'environ dix euros par mois, après des frais de mise en service de près de quinze euros, pour recevoir un ensemble de 14 chaînes de télévision et 22 radios. Les chaînes *premium* sont commercialisées autour de quatre euros.

Les prévisions sont très optimistes, puisque TU Media prévoit 1,5 million d'abonnés fin 2006 et 8 millions fin 2010. Le succès du S-DMB en Corée dépendra de nombreux facteurs, mais surtout :

- ?? du prix et de la disponibilité des terminaux : en mai 2005, seuls deux terminaux étaient disponibles sur le marché. De marque Samsung (cf. Figure 8 (3) et SK Teletech, ils coûtent respectivement 650 € et 550 €, soit environ 100 € plus cher que des terminaux non DMB à fonctionnalités comparables. Pour l'instant, ces récepteurs téléphoniques S-DMB ne sont pas subventionnés par l'opérateur ;
- ?? de la nature et de la qualité des contenus disponibles : pour accroître l'attrait de l'offre, TU Media a ainsi demandé au régulateur (la KBC) l'autorisation de retransmettre les chaînes hertziennes, ce que ce dernier lui a pour l'instant refusé ;
- ?? du succès des services concurrents, notamment le T-DMB (cf. I.A.5.a)).

2. Le S-DMB européen

Une technologie proche du S-DMB coréen est expérimentée aujourd'hui en Europe. Similaire dans son architecture hybride satellite/répéteurs terrestres, le S-DMB européen a été

conçu pour tenir compte des contraintes spécifiques du marché européen, de son contexte réglementaire et des ressources spectrales disponibles.

a) Une technologie satellite dérivée de la norme UMTS

La différence entre les projets coréen et européen découle de celle qui existe entre les deux principales normes retenues pour la téléphonie mobile de troisième génération (famille des normes IMT-2000) : CDMA-2000 (déployée par exemple en Corée), W-CDMA (déployée en Europe, aussi appelée UMTS).

Ainsi, la technologie européenne de S-DMB prévoit-elle d'offrir des services *multicast* / *broadcast* aux terminaux UMTS classiques grâce à une diffusion par satellite compatible avec l'interface radio UMTS (W-CDMA), en complément des services offerts par les réseaux UMTS terrestres.

La ressource spectrale visée est située dans la « bande cœur » satellite IMT-2000/UMTS (1980 – 2010 MHz et 2170 – 2200 MHz). Ces bandes, également appelées « MSS 2 GHz » (*Mobile Satellite Services*), sont appairées et adjacentes aux bandes de l'UMTS terrestre, donc facilement intégrables dans le plan de fréquences d'un terminal UMTS. Le déploiement du S-DMB aurait recours à une ressource de 2 x 15 MHz. Néanmoins, il n'est pas certain que le S-DMB prévoie d'utiliser le lien montant : le terminal hybride S-DMB/UMTS est en effet bi-bande et l'interactivité serait plus avantageusement assurée par le réseau UMTS terrestre (schéma de principe : cf. Figure 6).

Pour assurer l'offre de services dans les villes et surtout à l'intérieur des bâtiments avec des débits suffisants, le S-DMB nécessiterait l'installation de répéteurs terrestres.

Le S-DMB, dans sa version européenne, vise à favoriser le décollage du marché des services 3G en Europe en offrant aux opérateurs mobiles une ressource complémentaire et une couverture nationale pour déployer des services de télévision mobile et de vidéo, interopérables avec leurs réseaux 2G ou 3G. Il s'appuie sur la spécification des services MBMS au sein du groupe 3GPP (cf. I.A.3). Il n'introduit que des mécanismes d'optimisation du fonctionnement point à multipoints (*broadcast* / *multicast*) des systèmes UMTS, ce qui permet d'envisager l'implémentation à coût réduit de la fonction de réception S-DMB dans un terminal UMTS⁴.

b) Des expérimentations menées dans le cadre de projets européens

Le S-DMB européen fait l'objet d'expérimentations, pilotées notamment par Alcatel Space, et menées dans le cadre des projets suivants :

?? **Satin**⁵, lancé en 2001, terminé en mars 2003, a travaillé sur le mode de diffusion de paquets IP en UMTS par satellite ;

?? **MoDiS**⁶, lancé en avril 2002, et terminé en octobre 2004, a permis de réaliser un démonstrateur S-DMB à Monaco ;

⁴ Un surcoût inférieur à cinq euros par terminal est avancé.

⁵ <http://www.ee.surrey.ac.uk/Satin/>

⁶ <http://www.ist-modis.org/>

??**MAESTRO**⁷, lancé en janvier 2004, et toujours en cours, continue d'optimiser les spécifications techniques du S-DMB, mais se penche désormais en outre sur les questions des usages et du modèle économique de la télévision mobile.

Outre Alcatel Space, EADS Astrium étudie également le S-DMB.

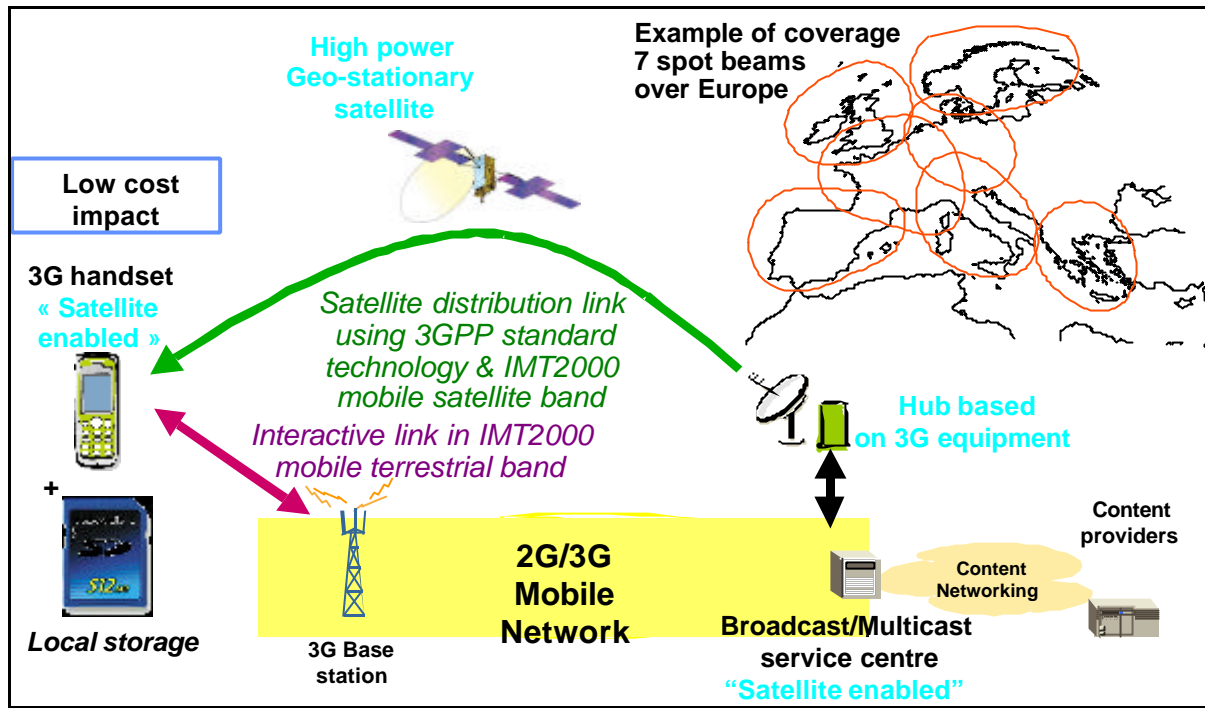


Figure 6 : Principe de fonctionnement du système S-DMB européen
(Source : MAESTRO)

L'utilisation de technologies spatiales avancées (grandes antennes déployables, plateforme de forte puissance) permettrait à un premier satellite S-DMB de fournir des services distincts sur quatre ou cinq grands pays européens, avec une capacité moyenne de 1 Mbit/s par pays (soit au plus huit programmes) et une réception immédiate du satellite dans les zones rurales et sub-urbaines. La réception en zone urbaine nécessiterait le déploiement de ré-amplificateurs du signal satellite, de faible puissance et facilement intégrables sur les sites des stations de réseaux cellulaires 3G.

Un opérateur satellite a donné un ordre de grandeur des investissements qu'il faudrait réaliser pour déployer le S-DMB en Europe. Pour le satellite, un coût de 350 millions d'euros est envisagé, qui serait pris en charge par l'opérateur, et qu'il faudrait nécessairement amortir sur tout le continent européen. Pour le réseau de réémetteurs, du fait de la grande simplicité du dispositif d'amplification / réémission et de l'existence de sites 3G, un surcoût de 5 000 euros serait nécessaire par station de base. L'équipement de 10 000 stations nécessiterait donc un investissement d'environ 50 millions d'euros.

⁷ <http://ist-maestro.dyndns.org/MAESTRO/>

C. Quelles fréquences pour quelles technologies de diffusion ?

Les différentes normes présentées précédemment ont en général été développées pour fonctionner sur une ou plusieurs bandes particulières (DVB-H en bande UHF, T-DMB en bande VHF ou en bande L). Toutefois, rien n'interdit de tenter de les adapter à des bandes pour lesquelles elles n'auraient pas été envisagées *a priori*. Encore convient-il de tenir compte dans cet exercice des contraintes de planification et de coordination aux frontières.

1. Fréquences terrestres

Dans l'absolu, de nombreuses plages de fréquences pourraient être utilisées pour la diffusion en mobilité. Néanmoins, toutes les fréquences ont été affectées à des types d'usages bien définis, pour le territoire métropolitain, et cette répartition a été mise en cohérence avec les plans d'affectation des pays d'Europe. Le résultat de ces travaux est consigné dans le tableau national de répartition des bandes de fréquences (TNRBF), maintenu par l'Agence nationale des fréquences (ANFR). Faire le recensement exhaustif des fréquences éventuellement exploitables pour la télévision en mobilité et définir les conditions de leur libération par leurs affectataires actuels, puis de leur coordination au plan international, dépasserait le cadre de ce rapport. C'est pourquoi les développements qui suivent se limitent à une approche pragmatique : identifier, parmi les fréquences d'ores et déjà affectées à la radiodiffusion, celles qui seraient rapidement utilisables pour le développement de services de télévision en mobilité.

Parmi les fréquences affectées par le TNRBF aux services de radiodiffusion, trois bandes sont envisageables pour le développement de services de télévision mobile :

?? la bande VHF (ou bande III, de 174 à 230 MHz), qui est aujourd'hui utilisée en France pour la diffusion analogique de Canal +. Cette bande est également identifiée et planifiée au niveau international pour la radio à la norme T-DAB (accords de Wiesbaden 1992 et Maastricht 2002) ;

?? la bande UHF (ou bandes IV/V, de 470 à 862 MHz), utilisée par les cinq autres chaînes diffusées en analogique ainsi que par les multiplexes numériques. Cette bande est aujourd'hui très encombrée ;

?? la bande L (de 1452 à 1492 MHz), prévue pour les services de radio numérique à la norme T-DAB.

Les annexes 3 et 4 précisent l'affectation des bandes III, IV et V au niveau international ainsi qu'au niveau national. L'annexe 2 quant à elle, développe les utilisations actuelles de ces bandes.

a) Ces bandes sont plus ou moins adaptées à la télévision mobile.

La bande VHF nécessite, à couverture équivalente, relativement peu d'émetteurs, et donc moins d'investissements que la bande UHF. Cependant, et c'est là son principal inconvénient, la bande VHF requiert, pour une bonne réception en intérieur, des antennes d'une vingtaine de centimètres, taille inadaptée à un petit terminal nomade (à moins que l'antenne ne soit télescopique, qu'elle ne soit sérigraphiée sur une carte électronique intégrée

au terminal, ou encore que le câble de raccordement à une paire d'écouteurs ne fasse office d'antenne). En revanche, la bande VHF présente moins d'inconvénients dans le cas de la réception dans un véhicule, puisqu'il est alors possible de mettre en œuvre une réception en diversité.

La bande UHF permet l'utilisation de petites antennes de réception, de l'ordre de quelques centimètres : elle s'avère donc tout à fait adaptée à la réception sur des terminaux nomades. Cependant, une couverture en bande UHF requiert un réseau d'émetteurs plus dense qu'en bande VHF, donc des investissements plus importants (un doublement des coûts a été avancé). Par ailleurs, le recours au haut de la bande UHF (fréquences supérieures à 702 MHz) est malaisé pour la réception des services mobiles sur un terminal téléphonique en raison des risques d'interférences entre l'émission du GSM (bandes des 900 MHz) et la réception du DVB-H sur un même terminal. Il n'est pas impossible d'améliorer cette étanchéité spectrale, mais il faudrait au préalable étudier en concertation avec les industriels l'impact de ce meilleur filtrage sur le prix de revient des terminaux.

Une couverture en bande L nécessite un réseau d'émetteurs très dense, ce qui renchérit les coûts de déploiement (triplement de ceux-ci par rapport à la bande UHF selon certains experts). La proximité des bandes utilisées pour le DCS 1800 permettrait en revanche d'abaisser en théorie les coûts des terminaux qui fonctionneraient dans ces deux bandes. La bande L semble donc mieux adaptée à la couverture des zones urbaines.

Ainsi, la bande UHF apparaît-elle la plus adaptée aux services de télévision mobile. C'est d'ailleurs sur elle que se concentre aujourd'hui l'attention des acteurs français. Néanmoins, cette bande est largement utilisée par les services de télévision, aussi bien pour la diffusion analogique que pour la diffusion des multiplexes numériques. Il convient dès lors d'examiner les disponibilités effectives dans chacune de ces bandes.

b) Le niveau de disponibilité des fréquences est très variable d'une bande à l'autre

Pour déterminer s'il est possible d'introduire de nouveaux services dans une bande de fréquences, il est important de considérer, au-delà du seul taux d'occupation de la bande, la norme de diffusion, et donc la canalisation retenue. A titre d'exemple, le FDMB, qui s'inscrit dans une canalisation très étroite de 1,5 MHz, pourrait faciliter la planification des fréquences. Mais cette étroitesse limite aussi le débit disponible et donc le nombre de services proposés.

La bande L, dont la canalisation est aussi de 1,5 MHz, présente de fortes disponibilités puisqu'elle a initialement été planifiée et réservée pour les services de radio numérique, qui ne se sont jusqu'à ce jour que très peu développés en France. Le CSA a toutefois lancé, le 22 avril dernier, une consultation publique sur l'introduction de la radio numérique en France et l'utilisation de cette bande de fréquences.

En raison de la canalisation retenue et des contraintes de coordination internationale qui ne permettent pas de disposer de plusieurs canaux adjacents dans les zones frontalières, cette bande imposerait d'utiliser la technologie T-DMB. La situation ne pourrait évoluer à court terme que si de nouvelles spécifications de la norme DVB-H permettaient son fonctionnement dans des canaux de 1,5 MHz.

Les bandes VHF et UHF sont dans une situation particulière. En effet, elles font actuellement l'objet de nouveaux travaux de planification au sein de l'UIT dans le cadre de la Conférence régionale des radiocommunications (CRR) : la deuxième session de cette conférence qui se tiendra en 2006 devra arrêter un plan définitif pour la TNT dans ces bandes

et un autre pour la radio numérique en bande VHF dans 118 pays. Toutefois, la mise en œuvre complète de ce plan ne sera possible qu'après l'arrêt de la diffusion en analogique.

Ainsi, l'analyse des disponibilités sur les bandes VHF et UHF doit-elle être effectuée sur deux périodes : avant et après l'extinction de la télévision analogique.

La période qui suit l'extinction de la diffusion analogique est traitée dans le cadre de la préparation à la CRR : les pays concernés, dont la France, sont en ce moment même invités à faire connaître leur besoin en fréquences. Les souhaits exprimés par ces pays devront notamment préciser le type de réception : fixe, portable extérieur, portable intérieur, mobile, etc.

Les discussions actuelles laissent entrevoir la possibilité d'obtenir dans la bande UHF, tous services confondus, 7 ou 8 multiplexes suivant les régions, ainsi qu'un multiplexe dans la bande VHF. Il conviendrait que ce nombre puisse être augmenté afin de permettre le déploiement de l'ensemble des services envisagés (TNT standard, TVHD, télévision mobile, etc.) et que **les demandes de la France intègrent des couvertures permettant le développement de la télévision vers les mobiles. Si des couvertures « toute France » ne pourraient être obtenues, les demandes exprimées devraient couvrir en priorité les agglomérations ainsi que les axes de déplacement.**

La mise en œuvre complète du futur plan ne sera évidemment possible qu'après l'arrêt de l'analogique. L'abandon total de la diffusion analogique ne semble pas envisageable avant l'année 2010, et plus vraisemblablement une date ultérieure. Il faut donc étudier les disponibilités actuelles.

La **bande VHF** a une planification particulièrement complexe en France du fait d'une canalisation différente de celle de la plupart des pays limitrophes. La France étudie l'opportunité de demander lors de la CRR un changement de canalisation de façon à assurer l'harmonisation avec ses voisins.

Cette bande présente néanmoins des disponibilités immédiates, mais sans qu'une couverture complète puisse être trouvée à coup sûr. Il serait dans ce cas nécessaire d'utiliser la planification retenue dans le cadre de la coordination internationale pour le DAB. Dès lors, seule une technologie de type T-DMB pourrait être utilisée.

Seule la libération de la bande VHF par la diffusion analogique de Canal+ permettrait de l'utiliser pour des services de type DVB, sous réserve de nouveaux développements pour adapter le DVB-H à cette bande.

La **bande UHF** présente, quant à elle, très peu de disponibilités en raison des nombreux services de télévision qu'elle supporte, aussi bien en analogique qu'en numérique. En ce qui concerne la TNT, les objectifs actuels de couverture ne peuvent être atteints qu'au prix de réaménagements d'émetteurs analogiques. Le CSA estime ainsi à environ 1 500 le nombre de fréquences à réaménager sur les 110 sites planifiés de diffusion numérique, aboutissant à une couverture n'excédant pas 85 % de la population.

Ce chiffre illustre la difficulté de gestion de cette bande durant la période de transition, au cours de laquelle les programmes diffusés en mode numérique doivent être introduits sans altérer la qualité de la réception en mode analogique.

C'est pourquoi de nombreux acteurs, notamment parmi les éditeurs et les opérateurs mobiles, demandent à ce que le multiplexe R5 soit réservé à cet effet. Il ne s'agirait pas nécessairement d'utiliser le multiplexe tel que planifié, mais de se préserver des marges de manœuvre pour trouver des fréquences au sein de la bande UHF. D'autres solutions devraient également être explorées, par exemple, la diffusion dans des canaux de 7, voire de 6 MHz,

plus étroits que ceux utilisés en TNT, qui devrait faciliter la recherche de fréquences grâce au relâchement sur les rapports de protection qu'elle entraînerait.

Concernant **l'utilisation éventuelle du multiplexe R5**, il faut savoir que :

?? sa planification actuelle n'est pas adaptée à la fourniture de services de télévision mobile, puisque, d'une part, la fréquence retenue pour un certain nombre de sites est supérieure à 700 MHz, ce qui est *a priori* trop proche de la bande GSM, et que, d'autre part, sa planification ne permettrait pas toujours l'installation des réémetteurs nécessaires pour assurer une bonne qualité de réception (notamment lorsque le canal retenu est l'adjacent supérieur du canal analogique existant). Parmi les sites déjà planifiés, environ la moitié serait utilisable en l'état, l'autre moitié nécessiterait un échange de fréquences avec d'autres multiplexes pour être exploitable en diffusion mobile, et quelques-uns, enfin, resteraient sans solution ;

?? si ce multiplexe devait être ouvert aux services de télévision mobile, il serait peu opportun d'y inclure également des services de télévision classique. Certes, les normes permettent de faire cohabiter un flux DVB-H et un flux DVB-T au sein d'un même multiplexe. Mais l'architecture de réseau est bien différente en diffusion fixe et en diffusion mobile. L'émission devrait, dans un tel cas, être optimisée soit pour le fixe, soit pour la mobilité : il en résulterait soit une couverture insuffisante des services de télévision mobile, soit un coût de diffusion excessif pour des services classiques. En outre, la diffusion en mode hiérarchique, qui permet de diffuser un flux DVB-T et un flux DVB-H sur un même canal avec des caractéristiques de robustesse différentes (*cf.* I.A.2.b)), n'est pas supportée par les terminaux TNT actuellement commercialisés en France.

Par ailleurs, le multiplexe R5 ne saurait, au gré du jour, servir à la fois toutes les applications envisageables de la diffusion numérique (haute-définition, télévisions locales, télévision mobile). Au regard du degré de maturité des différentes technologies, il semble préférable de réserver ce multiplexe pour des services en haute définition, qui pourraient être déployés très rapidement, et de rechercher d'autres ressources en fréquences pour les services de télévision mobile dont le calendrier prévisible de mise en œuvre est plus éloigné (*cf.* II.C).

Un **scénario alternatif**, évoqué par certains acteurs, pourrait s'appuyer sur un réseau mixte, composé de sites d'émission en bande L dans les agglomérations et en bande VHF dans les zones moins denses, de façon à exploiter au mieux les caractéristiques de propagation des ondes sur chacune de ces bandes. Bien sûr, la réception de ces services nécessiterait alors des terminaux bi-bandes (bande VHF et bande L) dotés d'antennes de bonnes performances. Selon certains équipementiers, le développement de récepteurs à large bande permettant indifféremment la réception des bandes VHF, UHF et L serait possible, mais cette approche demande à être confirmée sur les plans technique et économique.

En conclusion, le déploiement de la télévision mobile dans des fréquences déjà affectées à la radiodiffusion se heurte aujourd'hui soit à la rareté, soit à la relative inadéquation des fréquences disponibles. Si la situation actuelle permet des expérimentations à couverture réduite, c'est la recherche des fréquences qui apparaît aujourd'hui comme l'étape limitante de tout projet d'envergure.

Ainsi, il ne faut pas non plus écarter à ce stade la possibilité **d'utiliser des fréquences en dehors des bandes aujourd'hui affectées par le CSA**. En effet, le Règlement des Radiocommunications (RR) établi par l'UIT dans la région 1 qui englobe la France, n'exclut pas l'utilisation de services de radiodiffusion sur d'autres bandes de fréquences, comme par exemple les bandes 223 – 230 MHz, 830 – 862 MHz, 862 – 890 MHz. Bien entendu, une concertation devrait être au préalable instaurée, sous l'égide de l'ANFR, avec les

affectataires concernés. Il conviendrait en particulier d'examiner dans quelle mesure le haut de la bande V (830 – 862 MHz) aujourd'hui affectée au Ministère de la Défense pourrait être utilisée pour des services de télévision mobile. A plus long terme, la possibilité d'avoir recours aux bandes aujourd'hui utilisées par les réseaux de téléphonie de deuxième génération GSM devrait être étudiée.

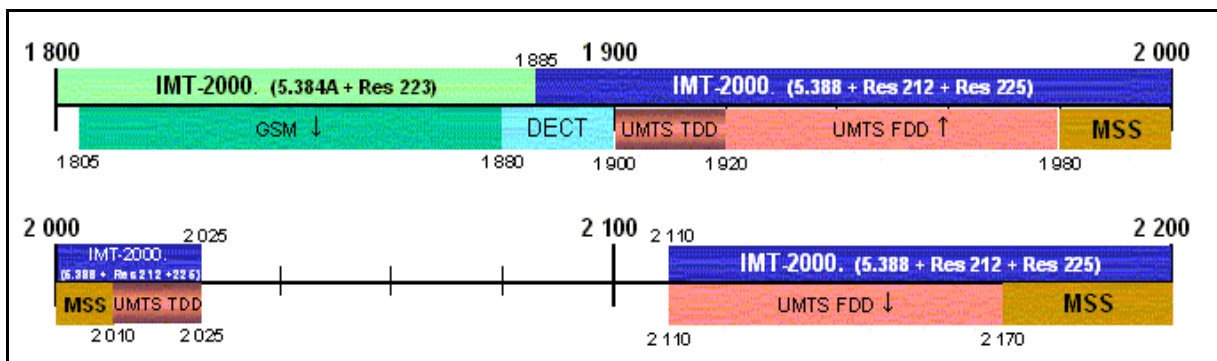
	Bande III (VHF)	Bande IV/V (UHF)	Bande L
Fréquences	de 174 à 223 MHz	de 470 à 830 MHz	de 1452 à 1492 MHz
Canalisation	8 MHz (réflexion en cours par le CSA pour un passage à 7 MHz)	8 MHz	1,5 MHz
Usages actuels	Canal+ analogique Service mobile Radiocom 2000 (éteint)	TV analogique sauf Canal+ TV numérique terrestre	Prévue pour la norme numérique DAB (terrestre et satellite), mais pas de réseau en service, sauf localement 3 canaux coordonnés aux frontières
Caractéristiques des bandes vis-à-vis de la diffusion de contenus audiovisuels en mobilité	Nécessite peu d'émetteurs pour une couverture étendue Meilleure propagation qu'en UHF, mais nécessite des antennes télescopiques d'une vingtaine de centimètres, peu adaptées aux terminaux nomades Adaptée pour la réception en véhicule (possibilité de <i>diversité</i> des antennes)	Réseau d'émetteurs plus dense qu'en VHF Petites antennes sur les récepteurs, donc adaptées aux terminaux nomades Bande souvent jugée « idéale », en raison de ces caractéristiques de propagation Dans les bandes hautes, risque d'interférences avec le GSM 900 MHz sur les terminaux mobiles	Réseau d'émetteurs très dense (augmentation des coûts réseau). Expérimentation concluante (aux USA) de mobilité dans cette bande Bande plutôt adaptée à la couverture des zones urbaines Proximité des bandes DCS1800, ce qui permet d'abaisser en théorie les coûts des terminaux
Disponibilité des fréquences	A priori, des disponibilités Fait l'objet d'une replanification dans le cadre de la CRR 2006	Disponibilités très limitées Fait l'objet d'une replanification dans le cadre de la CRR 2006	Fortes disponibilités Planification aujourd'hui avec une canalisation de 1,5 MHz

Tableau 1 : Principales caractéristiques des bandes audiovisuelles

2. Fréquences satellitaires

a) Les fréquences de l'UMTS/IMT-2000 par satellite

Les fréquences qui pourraient être utilisées par les services de télévision mobile par satellite sont tout d'abord celles de la composante satellitaire de l'UMTS. Ainsi, la Conférence mondiale des radiocommunications (CMR) de 1992, a-t-elle identifié et harmonisé au niveau mondial les premières bandes de fréquences pour les services mobiles de troisième génération (IMT-2000 dont l'UMTS fait partie), dites « bandes cœur ». Elle a réservé les bandes 1800 – 2010 MHz et 2170 – 2200 MHz, soit deux bandes de 30 MHz (une bande pour la liaison montante, une autre pour la liaison descendante), pour des services mobiles par satellite (conformément à la terminologie du RR, ces bandes sont notées « MSS » pour *Mobile Satellite Services*).



Néanmoins, l'utilisation des bandes MSS pour des services de télévision par satellite se heurte, aujourd'hui, à plusieurs difficultés.

Tout d'abord, en terme de disponibilité, la moitié de ces fréquences est réservée au système de communications par satellite ICO, ce qui ne laisse que deux bandes de 15 MHz disponibles. A noter toutefois, que le projet ICO n'est pas opérationnel et que les fréquences correspondantes restent inusitées à ce jour. Ce projet perdra ses droits si aucun satellite n'a été lancé à la fin d'année 2006.

Par ailleurs, au niveau mondial, ces bandes de fréquences sont attribuées par le RR, à égalité de droit aux services fixe, mobile et mobile par satellite. Il serait donc préférable de les ouvrir aussi au service de radiodiffusion par satellite et de déterminer le statut réglementaire des répéteurs terrestres.

L'affectation éventuelle de ces bandes de fréquences au service de radiodiffusion par satellite pourrait être discutée dans le cadre des prochaines CMR. Le statut réglementaire des répéteurs terrestres, fait quant à lui, l'objet d'une réflexion de la Conférence européenne des postes et télécommunications (CEPT) dans le cadre du groupe de travail «JPT 2 GHz MSS ». Un des enjeux est que le signal émis par la composante complémentaire terrestre reste un signal compagnon de celui émis par le satellite, ou, en d'autres termes, que l'utilisation de cette bande de fréquences reste satellitaire.

Au niveau national, ces bandes sont aujourd'hui partagées entre l'Autorité de Régulation des Télécommunications (ART) et le Ministère de la Défense pour les services mobile et mobile par satellite. Il est prévu qu'elles soient libérées d'ici fin 2005, date à laquelle la plupart des utilisations militaires cesseront.

b) Les fréquences du S-DMB coréen

La technologie S-DMB adoptée en Corée et au Japon présente un handicap majeur pour se déployer en dehors de son marché actuel : les bandes BSS à 2,6 GHz ne sont en effet pas disponibles pour des systèmes satellitaires en Europe et aux États-Unis, et la Chine est en passe de les réallouer définitivement au terrestre. De plus, le signal S-DMB coréen nécessite l'utilisation d'une porteuse de largeur spectrale de 25 MHz, incompatible avec les fréquences actuellement disponibles en Europe.

A plus long terme, l'utilisation de la partie satellitaire des bandes d'extension de l'UMTS (2500 – 2520 / 2670 – 2690 MHz) pourrait également être étudiée comme ressource supplémentaire pour des services S-DMB.

c) Les fréquences du DAB par satellite

Pour l'Europe, la CEPT a adopté, en octobre 2003, une décision permettant l'usage d'une partie de la bande L, de 1479,5 à 1492 MHz, pour la radiodiffusion par satellite.

D. Terminaux et protection des contenus

1. Les terminaux

a) Les différents récepteurs

Les services de télévision mobile peuvent être reçus sur plusieurs types d'appareils correspondant à des formats d'image différents :

?? des téléphones mobiles intégrant un écran vidéo (de taille réduite, de l'ordre de cinq à sept centimètres de diagonale) (*cf.* Figure 8 (1) à (3)) ;

?? des écrans un peu plus grands, mais qui se transportent partout facilement ; ces terminaux se présentent sous diverses formes : agendas électroniques, terminaux multimédia (de type *Pocket Video Recorder* d'Archos par exemple, *cf.* Figure 8 (5)) ;

?? des récepteurs de télévision nomades disposant d'un écran encore plus grand (jusqu'à une vingtaine de centimètres), embarqués dans des véhicules ou utilisables à la maison en complément de la télévision familiale de salon.

Les besoins pour ces différents types de terminaux restent aujourd'hui mal cernés. Il existe, sur ce point, une grande divergence d'appréciation entre les différents acteurs : les opérateurs mobiles se focalisent naturellement sur une réception sur téléphones mobiles alors

que les éditeurs insistent sur la nécessité de prendre en compte l'ensemble des possibilités. Ils estiment, en effet, que les usages ne se limiteront pas à de petits écrans.



Figure 8 : Exemples de terminaux mobiles

- (1) Nokia 7710 (compatible DVB-H à l'aide d'un tuner externe, écran total 2,8 pouces)
- (2) LG LT 1000 (T-DMB, écran 2,4 pouces)
- (3) Samsung SCH B100 (S-DMB par TU Media, écran 2,2 pouces)
- (4) Toshiba MTV-S10 (S-DMB MobaHO!, écran 3,5 pouces)
- (5) Pocket Video Recorder AV400 d'Archos (écran 3,5 pouces)

b) Les formats d'images

Le type de terminaux utilisé conditionnera le format d'image à retenir : plus l'écran est petit, moins la résolution de l'image a besoin d'être importante, donc plus le débit affecté à la chaîne peut être réduit. Au-delà du format d'image, le débit moyen dépendra également du nombre d'images par seconde et du niveau de définition des couleurs. Au-dessus de 24 images par seconde, cadence du cinéma, l'œil ne perçoit pas de saccades ; mais il est généralement admis que ce taux peut être réduit jusqu'à 15 images par seconde tout en permettant une fluidité acceptable. Par ailleurs, en télévision classique, la couleur de chaque pixel est codée sur 24 bits, avant compression. Dans le cas d'écrans de plus petite taille, ce chiffre pourrait être diminué.

Type d'équipements	Diagonale de l'écran	Format d'image	Résolution	Débit binaire envisagé
Téléphone	2 à 2,5 pouces (5 à 6,5 cm)	QCIF	176 x 144	128 kbit/s
PDA / <i>Pocket Video Recorder</i>	3 à 4 pouces (7 à 10 cm)	CIF QVGA	352 x 288 320 x 240	256 kbit/s
Ecran embarqué / lecteur DVD portable	5 à 7 pouces (12 à 18 cm)	VGA	640 x 480	384 à 512 kbit/s

Tableau 2 : Types d'équipements et format d'images

c) Le nombre de chaînes par multiplexe

De ces formats dépendront les besoins en fréquences et le nombre de chaînes qu'il sera possible de diffuser par multiplexe. Aujourd'hui, certains envisagent de retenir des écrans d'assez grande taille (de 12 à 18 centimètres), ce qui permettrait dans le meilleur des cas de diffuser 15 à 20 chaînes de télévision par multiplexe (DVB-H à 8 MHz); d'autres n'excluent pas des chaînes à débits différents, certaines étant destinées à être reçues sur tout type de terminal, d'autres étant réservées à la vision sur petit écran; les opérateurs mobiles n'envisagent pour leur part que de petits écrans et atteignent ainsi de 50 à 80 chaînes par multiplexe DVB-H.

Au Japon, le débit de diffusion retenu en S-DMB est de 272 kbit/s, décomposés en 192 kbit/s pour la vidéo (MPEG-4 AVC), 48 kbit/s pour le son (MPEG-2) et 32 kbit/s pour les données additionnelles. La résolution est le QVGA, la fréquence est de 15 images par seconde.

Les débits généralement envisagés pour la vidéo vont de 128 à 768 kbit/s, selon la taille des images et la fréquence de diffusion. Le Tableau 3 détaille, dans le cas du DVB-H, le nombre de chaînes pouvant ainsi être insérées dans un multiplexe.

Format	Fréquence d'image (images/seconde)	Débit vidéo (kbit/s)	Débit audio (kbit/s)	Nombre de chaînes selon la modulation	
				16QAM	QPSK
QCIF	15	128	48	52	26
CIF	15	384	48	21	10
CIF	30	768	48	11	5

Tableau 3 : Nombre de chaînes pouvant être insérées dans un multiplexe DVB-H de 8 MHz (Source : Nokia, MIP-TV 2005)

d) Les études en cours

Les constructeurs de terminaux étudient les attentes des futurs consommateurs de télévision mobile afin de préciser les caractéristiques ergonomiques et techniques des terminaux de réception.

De nombreuses questions restent en effet posées aujourd'hui : par exemple, le terminal devra-t-il être dédié à la télévision ? ou sera-t-il doté de fonctionnalités plus larges ? Faudra-t-il en conséquence décliner toute une gamme de terminaux, chacun présentant une fonctionnalité « prioritaire » (téléphone, agenda, télévision) ?

Parmi les éléments constitutifs des terminaux nomades, deux d'entre eux font l'objet d'une attention particulière de la part des constructeurs en raison des coûts qu'ils engendrent :

?? **l'écran**, qui représente aujourd'hui environ le quart du coût total des téléphones mobiles évolués. Les choix qui seront faits, par exemple en termes de taille, de qualité ou de luminosité, auront en effet un fort impact sur le prix du terminal. Une autre question est de savoir si cet écran devra être systématiquement intégré au terminal ou s'il peut être proposé en complément, venant alors se connecter sur ce dernier. Les options retenues seront évidemment fonction du mode d'utilisation du consommateur et des lieux où les images seront regardées (à la maison, dans la rue, le bus, le métro, la plage, etc.) ;

?? **les capacités de stockage** dépendent des modes de consommation qui pourront se développer : visionnage en direct, c'est-à-dire au moment de la diffusion, ou en différé, les programmes étant alors conservés en mémoire sur le terminal. Tout comme l'écran, la mémoire est un des éléments les plus coûteux d'un terminal puisque représentant jusqu'au quart du coût global de l'appareil : elle doit être judicieusement dimensionnée afin d'éviter de renchérir à l'excès les prix des terminaux. Différentes solutions sont envisageables. Aussi, la mémoire embarquée dans le terminal pourrait-elle demeurer limitée afin de permettre des tarifs d'entrée de gamme abordables pour le grand public, et être complétée par des capacités de stockage additionnelles au gré des besoins des utilisateurs, que ce soit via des cartes amovibles (comme il en existe aujourd'hui pour les appareils photos ou les agendas électroniques et plus récemment pour les téléphones mobiles) ou par disques durs, désormais disponibles en très petite taille (à l'image de ceux qui apparaissent dans les baladeurs de musique codée en MP3 et sur certains téléphones mobiles).

Deux autres préoccupations figurent parmi les priorités des constructeurs :

?? **les batteries**, car la question de l'autonomie du terminal est cruciale pour tous les services nomades. Les terminaux doivent en effet offrir une autonomie suffisante pour ne pas brider la consommation journalière. Les équipementiers étudient en outre la possibilité de segmenter les capacités des batteries suivant les usages, de façon à ce que la consommation requise pour les services de télévision n'empêche pas toute utilisation ultérieure du terminal pour la téléphonie ;

?? **les antennes**, dont l'intégration dans des terminaux de taille modeste nécessite toujours une attention particulière. En particulier, elles doivent présenter une qualité permettant d'éviter les interférences entre services fonctionnant dans des fréquences différentes. Ce point est d'autant plus délicat que la présence minimale d'au moins trois antennes peut d'ores et déjà être anticipée : une pour la téléphonie de troisième génération (UMTS), une autre pour la réception de la télévision et enfin une troisième permettant la transmission locale de données vers l'ensemble des terminaux constituant l'environnement de travail de l'utilisateur (aux normes *Bluetooth* ou *Wi-Fi* par exemple).

e) Les récepteurs de voiture

Les récepteurs destinés à être embarqués dans un véhicule répondent à une autre logique. En effet, les questions d'autonomie et de capacité de stockage sont moins cruciales dans ce cas. Les équipementiers concernés sont ici aussi les grands acteurs de l'électronique grand public, déjà positionnés sur le marché des « produits bruns ».

La télévision en voiture est souvent citée, ce qui peut laisser penser que ce débouché sera important à terme. Néanmoins, au cours des auditions, la taille du marché que pourrait représenter ce type de récepteurs et la rapidité de son développement sont apparus bien moindres que ceux que l'on peut pressentir pour les terminaux portatifs. Ainsi, le parc de téléphones mobiles en France est-il aujourd'hui de plus de 45 millions de terminaux, avec un renouvellement moyen tous les 16 à 18 mois ; face à ce marché considérable, le nombre de véhicules neufs achetés chaque année en France est de l'ordre de 2 millions d'unités, avec un cycle de vie d'une dizaine d'années pour chaque véhicule.

Par ailleurs, les récepteurs embarqués, libérés des contraintes d'autonomie, peuvent exploiter la modulation DVB-T. Dans ces conditions, la recherche d'une réception en automobile peut être recherchée, du moins en partie, par une amélioration de la couverture des multiplexes TNT classiques.

Néanmoins, les constructeurs ont souligné les coûts de développement relativement élevés liés à la complexité d'intégration des récepteurs qui fonctionneraient avec cette norme : ceux-ci nécessitent en général plusieurs antennes, intégrées au vitrage des véhicules de façon discrète, pour conserver l'esthétique de la voiture. L'intégration de ces antennes « sérigraphiées » requiert une étude spécifique pour chaque modèle ainsi qu'une chaîne d'amplification associée complexe. Il existera donc un surcoût sensible, sauf à intégrer cet équipement dans un ensemble d'options de haut de gamme.

Il semblerait, qu'en comparaison, la norme DVB-H simplifie cette chaîne de réception. Les prototypes des récepteurs embarqués à la norme DVB-H pourraient apparaître dès l'année 2007. L'intégration, dite en « première monte », qui consiste à installer l'équipement lors du processus de production du véhicule, ne semble pas être envisagée, quant à elle, avant l'année 2008, en raison des délais de développement d'un nouveau véhicule qui sont de l'ordre de 36 mois.

2. Mécanismes de protection du contenu

La protection de l'accès aux chaînes de télévision payante doit être assurée. A cet effet, diverses solutions pourraient être mises en œuvre :

- ?? un système de sécurisation classique, du type *accès conditionnel*, qui n'utilise pas de voie de retour, qui pourrait être transposé non seulement au monde de la téléphonie mobile, mais aussi aux récepteurs embarqués dans les véhicules, puisque ce système est indépendant des réseaux de télécommunications ;
- ?? la carte SIM du téléphone qui utiliserait les réseaux de téléphonie mobile pour garantir l'identité de l'abonné et vérifier sa solvabilité. Cette solution permettrait une grande diversité de modes de tarification, mais elle pourrait ne pas être appliquée aux récepteurs sans voie de retour.

Par ailleurs, quelle que soit la technologie retenue, la diffusion de chaînes de télévision en mobilité se fera sous format numérique. Les risques de piratage existent donc.

Actuellement les contenus audiovisuels mis à disposition via les réseaux de troisième génération sont en général protégés par des systèmes de gestion numérique des droits (DRM), et sont transmis en « *streaming* » ou téléchargés sur le terminal au sein d'une zone de stockage sécurisée sans risque de copie illicite.

E. Synthèse

1. Tableau récapitulatif

Le Tableau 4 résume les principales technologies de diffusion de télévision mobile qui pourraient être mises en œuvre en Europe et les croise avec les fréquences disponibles.

		DVB-H	T-DMB (DAB)	MBMS	S-DMB
Réseau		Diffusion terrestre	Diffusion terrestre	Diffusion terrestre : UMTS/GPRS	Satellite + répéteurs terrestres
Canalisation		5, 6, 7 ou 8 MHz	1,5 MHz	5 MHz	15 MHz
Débit binaire		7 à 11 Mbit/s	1,5 Mbit/s	0,384 Mbit/s	1 à 3 Mbit/s par pays (pour entre 3 et 5 pays)
Nombre de chaînes par canal ⁸	comprimées	30	6	1	8
	très comprimées	60	12	3	15
Planning		2006-2008	2006-2008	2007-2010	2008-2009
Avantages		Nombreux services proposés ; meilleure efficacité spectrale que le T-DMB ; consommation optimisée pour une utilisation nomade	Conçue pour la réception en mobilité, très adaptée à la voiture ; terminaux déjà disponibles ; consommation des récepteurs sensiblement équivalente à celle du DVB-H	Pas de nouvelles bandes requises ; synergie avec les terminaux 3G ; services <i>multicast</i>	Synergie avec les terminaux et les services 3G
Inconvénients		Nécessite plus de bande passante que le T-DMB (mais pour plus de services)	Réseau plus dense que DVB-H pour couverture <i>indoor</i> ; peu de services	Norme encore en développement ; peu de services proposés en <i>broadcast</i>	Investissements initiaux élevés ; réémetteurs terrestres nécessaires
Adéquation aux bandes de fréquences	VHF	Problème probable de tailles d'antennes sur les terminaux portables	Idéale pour le T-DMB en termes de couverture, mais antennes de trop grandes dimensions sur terminaux portables	Uniquement dans la bande terrestre de l'UMTS	Bande cœur satellite de l'IMT2000 (MSS 2 GHz)
	UHF	Cohabitation possible avec le DVB-T, mais difficile dans la partie haute de la bande (GSM) ; peu de fréquences disponibles	Non envisagée		
	L	Non envisagée en Europe ; Effet Doppler important, et problème difficile à résoudre sur de petits récepteurs	Canaux coordonnés à l'international		

Tableau 4 : Synthèse des principales technologies de diffusion de télévision mobile possibles en Europe

⁸ Chiffre estimatif, pour deux taux de compression vidéo standards : « comprimées » à environ 250 kbit/s (pour des écrans de 5 à 7 pouces et moins) ; « très comprimées » à 128 kbit/s (pour des écrans de 2 à 3 pouces seulement); dans les deux cas, compression audio à 48kbit/s.

2. *De la nécessité d'une concertation sur les technologies et les fréquences*

En conséquence, il paraît nécessaire d'organiser la concertation aussi bien au niveau national qu'au niveau européen afin de déterminer les technologies et les bandes de fréquences à retenir pour le déploiement des services de télévision mobile en France et en Europe.

Les précédents développements ont mis en évidence la multiplicité des technologies envisageables. Ils ont également montré la difficulté à identifier des fréquences disponibles pour les mettre en œuvre à court terme.

En particulier, il **n'existe pas de fréquences à ce jour directement exploitables par des services de télévision mobile avec une couverture nationale**. Il est donc nécessaire de rechercher les fréquences qui pourraient être utilisées par ces services puis d'effectuer le travail de planification correspondant.

La bande UHF, et, en son sein, la bande IV, est considérée par de nombreux acteurs sinon comme la bande idéale, au moins comme la bande offrant le meilleur compromis pour accueillir les services de télévision mobile (taille adaptée des antennes de réception, coûts modérés des infrastructures réseaux). Mais la principale difficulté réside dans le peu de fréquences disponibles, problème particulièrement critique durant la période de *simulcast* (diffusion simultanée des programmes en analogique et en numérique). Néanmoins, certaines pistes de travail, qui devront être approfondies, pourraient permettre de dégager des ressources exploitables.

Par ailleurs, même si le DVB-H semble obtenir l'adhésion de la plupart des acteurs concernés, il semble aujourd'hui prématuré d'écarter de manière définitive d'autres normes de diffusion.

Ainsi, préalablement à tout choix définitif, il paraît opportun d'organiser un lieu de réflexion et de débats sur ces questions, qui pourrait comprendre :

?? un groupe de travail relatif aux technologies de diffusion et aux bandes de fréquences aujourd'hui affectées à la radiodiffusion. Ce groupe pourrait être placé sous l'égide du CSA de la DDM et de la DGE. Il devra s'attacher en priorité à examiner les solutions permettant d'identifier des fréquences dans la bande UHF, en regard d'objectifs de couverture à définir, afin de permettre le déploiement de réseaux en DVB-H mais également à étudier les possibilités offertes dans les autres bandes de fréquences ou par d'autres technologies ;

?? un groupe de travail sous pilotage de l'ANFR afin d'examiner les possibilités de recours à d'autres bandes de fréquences que celles aujourd'hui affectées à la radiodiffusion.

Dans l'objectif d'un lancement relativement rapide des services de télévision mobile, il semble souhaitable que ces deux groupes de travail engagent rapidement leurs travaux **en vue de présenter leurs conclusions dans le courant de l'année 2006**.

Enfin, afin d'éviter d'avancer sur des solutions non fondées sur des développements industriels à grande échelle, cet examen devra **s'effectuer de manière coordonnée avec les principaux pays européens**. Cette approche éviterait la fragmentation du marché et

permettrait d'abaisser les coûts de production des équipements grâce aux économies d'échelle obtenues.

Ce point pourrait d'ailleurs être proposé comme thème de travail du groupe sur la politique du spectre (RSPG, *Radio Spectrum Policy Group*).

II. QUELS SERVICES POUR QUELS MARCHES ?

A. Des usages et des services à explorer

L'apparition de la mobilité pour la télévision pourrait bouleverser les habitudes de consommation tout comme l'introduction de la mobilité a révolutionné l'usage du téléphone. Elle pourrait ainsi conduire à une véritable mutation de ce média collectif par excellence, offrant à chacun un accès à portée de main, à toute heure et en tout lieu : le mode de consommation de la télévision pourrait ainsi s'individualiser, voire devenir véritablement « intime ».

Par ailleurs, même si la taille du marché est bien moindre, la télévision mobile devrait aussi concerner les récepteurs embarqués dans des véhicules, qu'ils soient individuels ou publics.

1. *Les types de consommation attendus*

Les services associés à l'audiovisuel mobile restent, dans une très large mesure, à inventer. Cependant, il est d'ores et déjà possible de tenter de cerner les attentes de ce nouveau type de téléspectateurs et les circonstances de consommation de ces nouveaux services. Deux grands types d'usage se dessinent. Le premier regroupe une utilisation extensive, destinée à « tuer le temps », en s'informant ou en se divertissant, durant les périodes d'attentes, que ce soit dans les transports en commun (bus, métro, etc.) ou les lieux publics (rues, gares, aéroports) ou privés (salles d'attente, etc.). A l'inverse, un ensemble d'utilisations apparaît destiné à « gagner du temps » en restant au plus près de l'information même en situation de mobilité mais aussi en utilisant les possibilités d'interactivité pour accéder au moment que l'on choisit à un contenu précis, dans une logique de consommation à la demande. Ce dernier usage, qui ne relève pas de la télévision mais des offres à la demande, est actuellement le plus exploré par la commercialisation de l'UMTS.

Ces usages pourront se modifier substantiellement à moyen ou long terme : il suffit de se souvenir que les téléphones portables, à leur apparition, apparaissaient destinés en premier lieu aux gens éloignés de leur domicile ou obligés, par leur activité professionnelle, à des réactions immédiates en tout lieu. L'usage actuel est devenu beaucoup moins spécialisé, et les téléphones portables sont désormais largement utilisés à domicile, en lieu et place du téléphone fixe. Il faut donc sans doute donner raison à ceux qui prédisent que l'audiovisuel mobile aura à terme une forte utilisation à domicile, sous réserve que l'intimité de l'usage compense une définition beaucoup plus basse que la télévision standard.

Le temps de consommation dépendra, quant à lui, principalement de la qualité des programmes mais également de la taille des écrans. À l'exception des terminaux embarqués, les acteurs s'attendent donc en général à des sessions brèves, de l'ordre de trente secondes à quelques minutes.

Dans ces conditions, les services qui semblent devoir être particulièrement encouragés sont les formats courts, dont les contenus seront événementiels (flashes

d'informations, événements sportifs, flashes météo, informations financières, bandes annonces de films...) mais aussi ludiques (clips musicaux, contenus à destination des adultes, dessins animés et programmes courts quotidiens, informations pratiques locales...).

En Finlande, où la télévision mobile est expérimentée depuis 2003, il semblerait que les consommateurs privilégient les programmes courts, avec des périodes de consommation brèves sur des sujets en lien avec l'actualité (informations, sport, etc.)⁹. En Corée du Sud, selon une expérimentation menée par TU Media en mars 2005 sur un échantillon de 500 utilisateurs, les durées journalières de consommation de services de télévision mobile (proposés gratuitement il est vrai) atteignent 114 minutes, soit presque deux heures, réparties sur quatre périodes principales : aux heures de transport du matin et du soir, à la pause déjeuner, et enfin tard le soir, autour de minuit. Enfin, au Japon, l'audiovisuel mobile a accru de manière significative les durées d'audience des programmes de télévision, du fait du temps passé dans les déplacements quotidiens, mais aussi de l'interdiction, respectée par tous, d'émettre ou de recevoir des appels téléphoniques dans les transports en commun. Il est peu vraisemblable que cet effet favorable de la réglementation soit aisé à transposer en Europe.

L'importance de la cible jeune est également mise en avant, en raison de son habitude à consommer des services sur des écrans de petite taille (Internet mobile, jeux vidéo) et surtout de l'indépendance qu'offrent les services mobiles vis-à-vis des parents et du téléviseur familial.

En revanche, de nombreux acteurs estiment que les expériences japonaises et coréennes ne sont pas directement transposables en Europe en raison des différences socio-culturelles (goût prononcé des Japonais pour la haute technologie, temps de transports urbains très supérieurs à ceux des Européens, réglementation, etc.). Toutefois, les figures ci-après présentent, à titre d'exemple, la consommation et le type de services de télévision mobile les plus regardés au Japon.

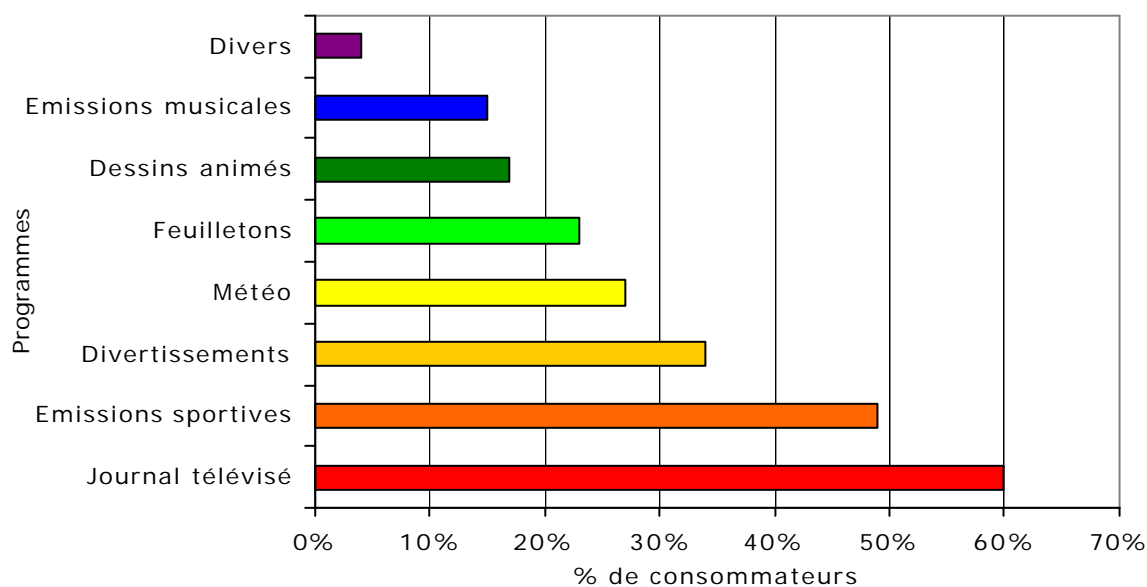


Figure 9 : Programmes regardés en télévision mobile au Japon
(Source: Net & Security Research, juillet 2004)

⁹ Source : « *Television over mobile devices* » – OMSYC, 2004.

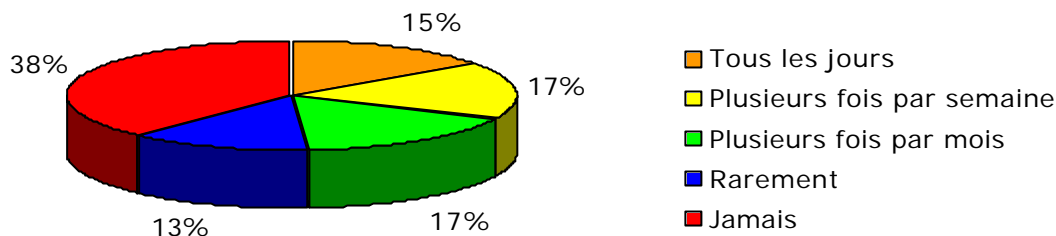


Figure 10 : Consommation de services de télévision mobile au Japon
(Source : Jap' Press, juillet 2004)

2. Les services

a) Chaînes existantes et nouveaux programmes.

Le type de services dépendra de nombreux facteurs : mode d'utilisation (intérieur ou extérieur, en mouvement ou statique), de la taille de l'écran, et de la population cible. Il est généralement admis que deux types de services coexisteront :

?? la retransmission simultanée de chaînes de télévision existantes ;

?? la diffusion de nouveaux services conçus spécifiquement pour la consommation nomade.

En raison de l'importance de la marque et des rendez-vous fédérateurs que les gens voudront pouvoir regarder quel que soit l'endroit où ils se trouvent, la retransmission simultanée de chaînes existantes devrait naturellement trouver sa place sur les équipements mobiles. Elle présente au demeurant plusieurs avantages : simplicité et lisibilité de l'offre, frais éditoriaux supplémentaires réduits. Nombre d'intervenants estiment ainsi qu'une telle offre peut suffire dans les premières années à assurer le décollage du marché. Afin de promouvoir l'usage de leurs nouveaux réseaux 3G, les opérateurs mobiles proposent déjà ce type de services depuis la fin d'année 2004.

Cependant, les programmes de télévision classiques sont mal adaptés à un visionnage nomade sur un écran de taille réduite, en raison de leurs longues durées ou de leurs plans trop larges. Il conviendra donc très probablement de reformater les contenus pour tenir compte de la taille de l'écran et des circonstances de visionnage. Ce reformatage aura bien entendu un coût qu'il faudra intégrer dans les plans d'affaires.

Enfin, de nouveaux services conçus spécifiquement pour la consommation nomade devraient également voir le jour ; au départ, ils seraient *a priori* plutôt composés d'une succession de programmes courts, sélectionnables à partir d'un menu de programmes et de

services. Ainsi, pourraient se développer de nouvelles formes de programmation pouvant modifier la notion de grille de programmes. Des émissions diffusées en boucle (à l'instar de certains programmes de France Info à la radio) sous la notion générique de «carrousel» ont été évoquées. Dans ce cas, le travail d'agrégation et de présentation des contenus sera de première importance pour permettre au consommateur d'y accéder facilement.

En résumé, il est probable que co-existeront des chaînes au sens classique et des bouquets de contenus, répondant chacun à des besoins distincts : les chaînes classiques correspondent à un prolongement mobile du téléviseur, en continuité avec la consommation traditionnelle, alors que les bouquets de contenus devraient s'accompagner de services innovants.

Aux États-Unis, l'opérateur mobile Verizon Wireless a noué un partenariat avec la Fox pour le développement de contenus en exclusivité pour les mobiles. Trois nouvelles séries¹⁰ sont actuellement proposées dont deux originales. Cette annonce prouve que les studios sont désormais prêts à investir dans ces nouveaux médias et ne mésestiment pas l'effet novateur de la mobilité et son influence sur la consommation audiovisuelle.

b) Rôle des capacités de stockage

Qu'elles se présentent sous la forme de barrettes de mémoire intégrées au terminal, de mini disques durs ou de cartes amovibles, les capacités de stockage feront très vraisemblablement leur apparition. Elles permettront de nouvelles formes de consommation, telles que par exemple, à l'image des PVR (*Personal Video Recorder*), l'enregistrement automatisé de programmes pour un visionnage ultérieur ou de contenu diffusé et stocké sur le terminal, selon de techniques de «push», mais aussi la généralisation des services transactionnels par téléchargements.

Ces capacités de stockage permettront par exemple d'interrompre le visionnage d'un programme de télévision pendant une conversation téléphonique, puis de le reprendre, lorsqu'elle s'achève, au moment de l'interruption. Enfin, elles pourraient, d'après certains, pallier l'absence de couverture de services sur certaines zones (sous-sols, zones rurales), par un visionnage différé de programmes préenregistrés dans les zones couvertes.

Les constructeurs de terminaux mobiles, conscients de la demande croissante de convergence des services audiovisuels et de télécommunications sur un même appareil, proposent d'ores et déjà des téléphones dotés de disque dur intégré et faisant office de « baladeur musical ». Ces fonctionnalités préfigurent sans doute la généralisation des services de téléchargement de fichiers à destination des terminaux téléphoniques. Sous réserve d'une solution satisfaisante pour la gestion des droits de ces programmes, cette option pourrait s'insérer dans la panoplie des services audiovisuels mobiles.

c) Les autres services

D'autres services ont été cités, en complément des services de télévision :

des services interactifs : l'utilisation de la voie de retour de l'UMTS, qui permettra d'enrichir l'offre et de développer l'interactivité (par exemple vote et interaction avec les programmes, accès à des sites d'informations en lien avec le programme regardé, accès à du contenu téléchargeable) est particulièrement mise en avant ; certains prédisent même à

¹⁰ Source : Audiovisuel et Nouveaux Médias aux États-Unis N° 53 - mars 2005

cette occasion l'essor de la pratique souvent annoncée, et toujours différée, du « *Click and Buy*¹¹ » : la diffusion d'extraits d'un concert pourrait être l'occasion d'acheter des clips musicaux, les chansons de l'artiste à l'unité, son dernier album sous format CD ou enfin de réserver des places pour son prochain concert. En effet, et sous réserve d'identifier des solutions de couplage suffisamment standardisées entre diffusion audiovisuelle et fonctions de télécommunication, l'interactivité est de fait beaucoup plus naturelle sur un téléphone portable, objet fortement individualisé, que sur un téléviseur de salon, objet collectif par excellence ;

?? **des services de données diffusées**, s'adressant à un large public requerrant la même information, comme par exemple la consultation du trafic routier en temps réel, de flashes d'informations ou de services météorologiques. Des services disponibles localement peuvent être envisagés tels que les informations pratiques, touristiques ou culturelles ;

?? **des services de radio numérique** : il s'agit là d'une demande de plusieurs éditeurs de services de radio, qui y voient une véritable opportunité d'étendre la couverture de leurs services et de mieux personnaliser les programmes ; en particulier la radio numérique permettrait l'apparition de nouveaux formats s'adressant à des populations plus ciblées grâce à la multiplication d'antennes thématiques. Selon ces éditeurs, une offre de base gratuite pourrait être complétée par des offres de radios payantes. En associant la réception de services de télévision et de radio, le terminal, outil de communication, pourrait acquérir un rôle d'outil de divertissement.

Le développement de ces divers services en complément de la télévision s'inscrirait dans le prolongement des offres qui apparaissent actuellement. A titre d'exemple, rappelons que :

?? des fournisseurs spécialisés en services sur téléphone mobile proposent d'ores et déjà en France l'accès à des plates-formes de *streaming* à partir desquelles les opérateurs peuvent offrir à leurs clients d'écouter la radio sur leur terminal ; cette radio « interactive » pourrait par la suite intégrer de multiples fonctions évoluées, comme les *play-lists* (sélection de morceaux) ou la navigation par genre musical ;

?? l'opérateur Bouygues Télécom et Universal Music ont lancé à la mi-2004 des forfaits mobiles donnant accès à des services et des contenus axés sur des musiques issues du catalogue d'Universal Music (téléchargements de sonneries, extraits de nouveautés, etc.).

?? M6 a conclu en février 2005 un partenariat avec Orange afin de commercialiser sous sa propre marque une offre de téléphonie et de télévision mobile « M6 Mobile » à destination d'un public jeune. Sera ainsi proposée sur le portail « Orange World Vidéo » la chaîne M6, ainsi que trois chaînes musicales. Enfin, M6 et Orange ont engagé des discussions pour la production de contenus vidéos mobiles exclusifs pour les clients Orange élaborés à partir des programmes de la chaîne ;

?? le Groupe NRJ a annoncé le lancement de services mobiles pour le mois de septembre 2005, via sa filiale « NRJ Mobile », qui a signé un accord avec la société SFR afin de devenir opérateur virtuel de réseau mobile (Mobile Virtual Network Operator, MVNO). Le groupe NRJ souhaite être présent sur tous les supports de diffusion de la musique (télévision, radio, Internet et services de données diffusées), en capitalisant sur les quatre radios FM qu'il contrôle ;

¹¹ « Sélectionne et achète »

?? enfin, Skyrock a également déclaré son intérêt en faveur de services de téléphonie mobile à destination des jeunes, en s'appuyant sur l'effet fédérateur de sa marque.

d) La couverture de services

Les acteurs ont, sur ce point, une approche très contrastée. Certains estiment que la couverture, aussi bien en termes de population desservie que de couverture à l'intérieur des bâtiments, doit être la même que celle de la téléphonie de troisième génération car les téléspectateurs ne comprendraient pas de bénéficier des performances de réception différentes selon les services. D'autres, à l'inverse, pensent que des arbitrages entre coûts de déploiement et niveau de couverture devront être effectués. En particulier, ils doutent de l'intérêt de prévoir une couverture permettant une bonne réception à l'intérieur des bâtiments¹² en raison des surcoûts importants qu'elle engendrerait.

S'agissant d'un service ayant vocation à être consommé en situation de mobilité, il conviendra que sa zone de réception ait une ampleur nationale crédible. Un contributeur a proposé, par exemple, la couverture des agglomérations de plus de 20 000 habitants et de tous les grands axes de communications les reliant.

Mais toutes ces options sont largement dépendantes du chiffre d'affaires qu'il est possible d'espérer de ces nouveaux services, qui déterminera alors les investissements qu'il sera possible de consentir pendant les premières années. La mission n'a pas reçu d'évaluation de ces montants, et il est vraisemblable que les différents acteurs ne disposent pas, aujourd'hui, de modèles fiables pour estimer le niveau de revenu et sa répartition entre les différents contributeurs. **Il est donc nécessaire de lancer le plus vite possible des expérimentations** pour clarifier les plans d'affaires et les usages. Tous les acteurs conviennent en effet volontiers qu'il est encore trop tôt pour avoir une idée précise des attentes véritables du marché, de la propension des consommateurs à dépenser pour les services et pour organiser la rentabilité de ce nouveau système.

Les différents protagonistes souhaitent en conséquence mener des expérimentations afin de :

?? valider un certain nombre d'aspects liés au déploiement de réseau (définition des paramètres techniques de diffusion et de réception, niveaux de couverture et architecture des réseaux, coûts de diffusion, qualité de service associée, intégration de la voie de retour 3G) ;

?? définir les types de contenus adaptés à la mobilité, les modes de consommation et le comportement du public en matière de télévision nomade, ainsi que la propension du public à payer la visualisation de ces programmes ou de services liés.

Plusieurs consortiums regroupant des équipementiers, des prestataires techniques de diffusion, des éditeurs, des opérateurs mobiles, des acteurs de la distribution et de la télévision payante ont d'ailleurs déposé des demandes d'attribution temporaire de fréquence auprès du CSA afin de pouvoir mener ces expérimentations.

Il est souhaitable que des réponses puissent être fournies rapidement par le CSA. Il importe que les conditions d'autorisations de ces expérimentations préservent les équilibres concurrentiels, que ce soit sur le marché des mobiles, des éditeurs de services ou celui de la diffusion. En outre, de telles autorisations devraient pouvoir être délivrées, s'ils en expriment

¹² Appelée aussi « *couverture indoor indoor* » (deux fois), c'est-à-dire assurant une réception optimale quels que soient l'étage et l'emplacement de la pièce considérée.

la demande, à des éditeurs sans leur faire obligation de s'associer à des prestataires techniques. Enfin, elles devraient donner lieu à des bilans réguliers. Le Forum pour la télévision mobile pourrait être le lieu d'échange qui permettra l'évaluation de ces initiatives.

B. Des modèles économiques à définir

Il n'appartient pas au présent rapport de déterminer les modèles économiques efficaces permettant aux services de télévision mobile de se développer favorablement. Néanmoins, il semble acquis que ce développement passera nécessairement par des accords intéressant les différents acteurs en présence, c'est-à-dire le monde de l'audiovisuel et les opérateurs de télécommunications.

Il convient, à cet endroit, de réfuter une idée reçue qui présente la mobilité comme une technique peu coûteuse, véritable « effet d'aubaine » produit par la concomitance de la TNT et de la téléphonie mobile. Selon cette thèse, les sites d'émission seraient depuis longtemps amortis par la diffusion audiovisuelle, les récepteurs multimédias verraient leur surcoût annulé par les subventions des opérateurs de téléphonie mobile, et enfin le faible coût du projet serait encore réduit par une mutualisation du fait du grand nombre de chaînes transportées par un seul multiplexe. Cette simplification ne résiste pas à l'analyse, comme l'a montré le début du rapport : le coût de réseaux de diffusion « portatifs », quelle que soit la technologie retenue, sera, à couverture géographique équivalente, plusieurs fois celui d'un multiplexe TNT pour assurer un service acceptable. Il n'est pas non plus acquis que cette diffusion fasse appel aux mêmes émetteurs que la TNT. De ce fait, la mobilité ne peut pas faire l'économie d'une véritable démarche industrielle, avec des investissements de développement comme d'infrastructure. Et, donc, des revenus en proportion, sur une durée suffisante pour rentabiliser ces investissements.

1. Services payants ou gratuits ?

Certains acteurs estiment que l'offre de télévision à destination des mobiles doit impérativement comprendre des services gratuits : cette présence permettrait, d'après eux, de susciter l'intérêt des téléspectateurs pour cette nouvelle forme de consommation de services de télévision et de promouvoir le concept auprès du grand public. Une des sociétés auditionnées estime d'ailleurs nécessaire de réserver un multiplexe aux services gratuits.

Dans ce cas, le financement des coûts de diffusion, de même que la rémunération de l'opérateur mobile, seraient assurés, d'une part, par les services interactifs, et d'autre part, par une croissance des recettes publicitaires due à une augmentation de l'audience et à de nouveaux pics de consommation. Toutefois, nombreux sont ceux qui reconnaissent une incertitude sur le niveau de ces recettes.

Au Japon, les chaînes de télévision mobile, qui sont celles disponibles en réception fixe, sont proposées gratuitement ; elles sont complétées par des services interactifs payants qui permettent de générer de nouveaux revenus.

D'autres acteurs, au contraire, soutiennent que les services de télévision mobile reposent principalement sur un modèle de service payant, à l'image des offres déjà proposées en Finlande par exemple. Ils estiment en effet que le marché publicitaire ne

permettra pas de financer les coûts spécifiques engendrés par ces services, notamment en matière de reformatage des programmes ou de diffusion :

?? la croissance du marché publicitaire est relativement stable (4 à 5 % par an en euros courants), si bien qu'à supposer que la télévision vers les mobiles permette d'accroître l'audience, il n'y aura pas pour autant une augmentation des ressources publicitaires ;

?? les annonceurs auraient une perception a priori négative de la publicité vers les mobiles ;

?? enfin, la diffusion gratuite pose la question de l'initialisation du parc, qui suppose la fourniture de terminaux à bas prix. La question est dès lors de savoir qui serait prêt à les financer avec la simple perspective d'en tirer des revenus publicitaires.

Dans ce cas, plusieurs types de facturation peuvent être envisagés : à l'abonnement, à l'acte, au forfait, etc.

D'après une expérimentation menée en Allemagne, les utilisateurs seraient prêts à payer environ une dizaine d'euros pour recevoir des programmes de télévision en situation de mobilité.

En Finlande, une étude menée par la société VTT montre que les utilisateurs sont prêts à payer entre 15 et 20 euros pour des services de télévision mobile¹³.

2. *Quelques premiers modèles économiques*

Il est possible d'identifier les différents segments de la chaîne de valeur des services de télévision mobile à la lumière de la télévision payante actuelle. Ces segments comprennent la production des contenus, leur organisation en programmes, l'éventuelle distribution commerciale sous forme de bouquets de programmes, le transport de ces bouquets, leur délivrance aux clients et enfin leur facturation.

Suivant la répartition des acteurs et l'influence qu'ils prendront dans cette chaîne de valeur, de premiers modèles économiques se dessinent. Sans préjuger des modèles définitifs, ils constituent néanmoins des schémas qui permettent de structurer les réflexions à venir.

a) *Opérateurs mobiles au cœur du dispositif*

Dans ce modèle, les opérateurs mobiles détiennent les fréquences de diffusion et deviennent les distributeurs commerciaux des services de télévision mobile. Ils assurent la conception globale des offres (choix des chaînes composant les bouquets, principes tarifaires, promotions, etc.) et gèrent la relation complète avec les clients, de la commande à la facturation du service. C'est un modèle qui transpose directement le fonctionnement actuel de la téléphonie de troisième génération.

Les opérateurs ont ainsi le contrôle total des offres (aussi bien pour la téléphonie, les services de données que les services de télévision mobile), et les éditeurs deviennent des acteurs secondaires sur ce marché, uniquement rétribués par les opérateurs pour les contenus qu'ils leur mettent à disposition. Les bouquets sont ainsi vendus sous la marque des opérateurs. Ce modèle permet en outre l'apparition d'offres globales pour la voix, les données et les services de télévision.

¹³ Source : IDATE, 2004

b) Distributeurs de bouquets ou chaînes de télévision au cœur du dispositif

Les distributeurs de programmes audiovisuels (déjà présents sur le marché de la télévision fixe) ou les chaînes elles-mêmes, sont titulaires des fréquences de diffusion. Ils assurent l'édition des contenus et, le cas échéant, la conception des offres de bouquets, qui sont vendus sous leurs propres marques. Dans le cas des offres payantes, la commercialisation et la facturation peuvent être directement effectuées par les distributeurs de bouquets ou assurées par les opérateurs de télécommunications pour le compte des distributeurs (avec rétribution associée pour « peines et soins »).

D'éventuels accords de MVNO avec les opérateurs mobiles permettraient l'existence d'offres complètes voix - données - services de télévision.

c) Un troisième modèle : l'émergence d'opérateurs virtuels de diffusion

A l'image du secteur de la téléphonie mobile, de nouveaux acteurs pourraient apparaître, jouant éventuellement à la fois le rôle d'opérateurs virtuels de réseaux de télécommunications et de télévision mobile. A partir de l'achat en gros ou sous marque blanche de l'ensemble des services, que ce soit pour les bouquets de programmes ou le trafic téléphonique, ils pourraient alors commercialiser des offres sous leurs propres marques tout en assurant la relation complète avec les clients.

Dans ce modèle, ce n'est ni l'opérateur de télécommunications ni les chaînes qui sont au cœur, mais bien un nouvel acteur se chargeant d'assurer la relation complète avec les clients ; les sociétés éventuellement bien positionnées pour conquérir ce marché pourraient être celles qui gèrent déjà des millions de clients (sur toutes les étapes de la commercialisation : distribution, commande, livraison, service après vente et facturation) ; ils pourraient par exemple être issus du monde de la grande distribution ou de l'exploitation de grands réseaux.

d) Le cas particulier des services de télévision par satellites

Ces services font intervenir un acteur supplémentaire qui est l'opérateur de satellite. Contrairement au cas des services de télévision mobile par voie hertzienne terrestre où le diffuseur, qui agit en qualité de sous-traitant des prestataires de services, peut être choisi site par site, un seul opérateur de satellite assure la couverture de l'ensemble du territoire et même de plusieurs pays.

Par ailleurs, le lancement d'un tel satellite représente un coût important, de l'ordre de 300 à 400 millions d'euros, qu'il convient de sécuriser : l'exploitant du satellite ne pourra se lancer dans l'aventure que s'il est assuré de disposer des droits d'usage correspondant.

Plusieurs schémas sont envisageables :

??le droit d'usage des fréquences est octroyé à un opérateur de satellite classique qui vend alors des capacités spatiales à des opérateurs de bouquets ou à des éditeurs de services. Ce schéma est celui qui prévaut aujourd'hui dans le cas des bouquets de télévision par satellite : Canal Satellite et TPS achètent des capacités, respectivement, à SES Astra et Eutelsat SA. Toutefois, dans le cas des services de télévision par satellite, se pose la question de l'accès à ces capacités pour les opérateurs de bouquets ou les éditeurs. En effet, en raison des capacités limitées des systèmes (environ 20 chaînes par pays), un

mécanisme purement commercial, où le premier arrivé serait le premier servi, ne permettrait de garantir ni l'égalité de concurrence entre les opérateurs de téléphonie mobile ni le pluralisme des médias ;

?? le droit d'usage des fréquences est octroyé à un consortium regroupant les différents acteurs en présence.

3. *Positionnement des acteurs*

Les auditions ont permis de confirmer l'existence d'au moins deux conceptions antagonistes de la distribution des contenus sur les mobiles.

Les acteurs de l'audiovisuel, inquiets de la puissance financière des opérateurs mobiles, craignent en effet de se voir marginalisés et de devenir de simples sous-traitants de ces opérateurs. Ils souhaitent donc que les fréquences soient attribuées à un distributeur de services proposant un bouquet de chaînes conventionnées, voire, pour certains, directement aux éditeurs.

Réciproquement les opérateurs mobiles souhaitent pouvoir constituer eux-mêmes leur bouquet et se voir attribuer les fréquences.

Naturellement, les distributeurs de la télévision payante se positionnent aussi en tant que distributeurs de services, quitte à ce que la gestion des droits soit, le cas échéant, intégrée aux cartes SIM des téléphones portables.

En revanche, le rôle des prestataires techniques de diffusion n'est pas remis en cause.

Il est probable que le poids des opérateurs mobiles sera important dans le développement de ce marché :

?? même si d'autres types de terminaux peuvent être amenés à jouer un rôle important, ces opérateurs disposent **d'une base considérable de mobiles installés présentant un fort taux de renouvellement**, ce qui devrait permettre d'introduire massivement les récepteurs adéquats dans des délais courts ;

?? la présence d'une voie de retour, associée à la carte SIM qui permet la sécurisation, la gestion des droits et la facturation, devrait faciliter l'émergence de services innovants et surtout payants ; elle pourrait par exemple permettre de souscrire à des options directement depuis le terminal. Un nombre important d'éditeurs estime toutefois que la présence d'une voie de retour n'est pas critique ;

?? chez les utilisateurs de téléphones mobiles, la propension à dépenser semble devoir rester élevée ;

?? les opérateurs mobiles ont pris l'habitude de subventionner une grande partie du parc de terminaux de téléphonie mobile. Ces opérateurs acceptent d'étendre cette pratique pour des terminaux capables d'offrir aussi des services de télévision seulement s'ils y trouvent leur propre intérêt, d'autant plus que certains d'entre eux craignent un éventuel effet de substitution des usages au détriment de la téléphonie.

L'importance des opérateurs mobiles dans le développement de services de télévision mobile ne signifie pas toutefois pour autant qu'ils doivent nécessairement être titulaires des droits d'usage des fréquences : ils peuvent en effet espérer générer de nouveaux revenus par l'introduction de services associés aux programmes dont la maîtrise

appartiendrait aux distributeurs (ou aux éditeurs), tels que les services d'achats en ligne, en encore par une rémunération attrayante pour la gestion et la facturation des abonnés.

4. Importance de la sécurisation des contenus et des questions de droits

Sans surprise, la sécurisation des contenus revêt une importance particulière. Il convient en effet, d'une part, de protéger l'accès au service et d'autre part de s'assurer que les terminaux de réception ne permettront pas le stockage des programmes en vue de transférer les contenus sans s'acquitter des droits correspondants.

Les incertitudes qui existent dans certains cas sur la détention de droits pour ce type de support (par exemple, sur les droits musicaux, le sport, les manifestations culturelles, etc.) ont été soulignées par plusieurs acteurs ainsi qu'une certaine inquiétude sur la fragmentation de ces droits.

Tout d'abord, concernant les programmes existants, un certain nombre de contrats ne spécifie pas les supports pour lesquels les droits ont été acquis. Certains estiment donc qu'il existe une incertitude juridique sur la détention effective des droits permettant une diffusion de services télévision mobiles, en particulier dans l'hypothèse d'une restauration ou d'un reformatage des programmes. Pour ces raisons, cette restauration est parfois refusée.

Par ailleurs, les exclusivités concédées par les fédérations sportives à des opérateurs mobiles pour les droits de retransmission en téléphonie mobile pourraient obliger des chaînes de télévision à occulter certains programmes pour une réception par les autres réseaux mobiles (cas du tennis ou du rugby pour ne citer que ceux-là). Les éditeurs souhaitent donc que ces droits **ne soient pas commercialisés** séparément des autres technologies de diffusion, notamment afin de permettre la reprise des chaînes existantes en mobilité.

C. Calendriers envisageables pour le démarrage des services

Comme mentionné précédemment, les années 2005 et 2006 devraient être mises à profit par les différents acteurs pour mener des expérimentations permettant de préciser le ou les modèles économiques efficaces, les services attendus, la technique de diffusion ainsi que l'ergonomie et les caractéristiques des terminaux.

Sous réserve de la disponibilité des fréquences et de l'adaptation du cadre juridique à ces nouveaux services, le lancement commercial pourrait être envisagé entre la fin 2006 et l'année 2008, vraisemblablement de manière progressive, et limitée au démarrage aux plus grandes agglomérations.

III. QUEL SCHEMA D'AUTORISATION POUR CES SERVICES ?

Tout d'abord, rappelons, afin de couper court au débat qui pointe ici et là, que la télévision vers les mobiles est bien un service de télévision, défini par la loi du n° 86-1067 du 30 septembre 1986 modifiée relative à la liberté de communication comme étant *« tout service de communication au public par voie électronique destiné à être reçu simultanément par l'ensemble du public ou par une catégorie de public et dont le programme principal est composé d'une suite ordonnée d'émission comportant des images et des sons. »*

Par ailleurs, concernant d'éventuels services de données diffusés qui seraient fournis dans ce cadre, ceux-ci relèvent clairement de la communication audiovisuelle telle que définie par l'article 2 de la loi précitée : *« on entend par communication audiovisuelle toute communication au public de services de radio ou de télévision, quelles que soient les modalités de mise à disposition auprès du public, ainsi que toute communication au public par voie électronique de services autres que de radio et de télévision et ne relevant pas de la communication au public en ligne telle que définie à l'article 1er de la loi n° 2004-575 du 21 juin 2004 pour la confiance dans l'économie numérique. »*¹⁴

L'article 30-5 de cette même loi qui prévoit que *« l'usage des ressources radioélectriques par voie hertzienne terrestre pour la diffusion de services de communication audiovisuelle autres que de radio ou de télévision est autorisé par le Conseil supérieur de l'audiovisuel selon une procédure fixée par décret en Conseil d'État »* a précisément pour objet de permettre l'autorisation de ces services.

La question de savoir qui, du CSA ou de l'ART, a vocation à autoriser les services de télévision mobile, soulevée par certains, a donc déjà été tranchée lors de la récente adoption de la loi du 2 juin 2004 pour la confiance en l'économie numérique et celle de la loi du 9 juillet 2004 relative aux communications électroniques et aux services de communication audiovisuelle.

Si le cadre législatif actuel permet d'autoriser les expérimentations souhaitées, en application de l'article 28-3 de la loi relative à la liberté de communication dans la mesure où elles sont d'une durée limitée, le cadre juridique actuel est inadapté pour un déploiement pérenne.

¹⁴ Article 1er de la loi n° 2004-575 du 21 juin 2004 : *« On entend par communication au public par voie électronique toute mise à disposition du public ou de catégories de public, par un procédé de communication électronique, de signes, de signaux, d'écrits, d'images, de sons ou de messages de toute nature qui n'ont pas le caractère d'une correspondance privée. On entend par communication au public en ligne toute transmission, sur demande individuelle, de données numériques n'ayant pas un caractère de correspondance privée, par un procédé de communication électronique permettant un échange réciproque d'informations entre l'émetteur et le récepteur. »*

« On entend par communication au public en ligne toute transmission, sur demande individuelle, de données numériques n'ayant pas un caractère de correspondance privée, par un procédé de communication électronique permettant un échange réciproque d'informations entre l'émetteur et le récepteur »

A. Un cadre législatif aujourd'hui inadapté

En effet, l'utilisation éventuelle des bandes de fréquences audiovisuelles pour la diffusion de services de communication audiovisuelle à destination de terminaux mobiles se heurte avec certaines dispositions de la loi du 30 septembre 1986 relatives au régime juridique de la TNT.

En premier lieu, **une telle offre serait fort probablement composée par les distributeurs de service** (cf. III.B.1). L'article 30-1 de la loi du 30 septembre 1986, relatif à l'attribution de la ressource radioélectrique en TNT, repose sur le principe inverse selon lequel il appartient au CSA de choisir, un par un, les services qui seront diffusés, après une procédure d'appel aux candidatures tournée vers les éditeurs et selon des critères d'autorisation prévus par la loi.

En deuxième lieu, **le dispositif anti-concentration limite notamment à 7 le nombre d'autorisations nationales** qu'une même personne peut détenir en TNT, limite qui ne permet que dans une très faible mesure la reprise de services de télévision édités par les principaux groupes du secteur audiovisuel français.

En troisième lieu, les règles de contenu applicables aux services de télévision diffusés par voie hertzienne terrestre ont été élaborées pour tenir compte de l'impact important de ces services sur le public, à l'instar de celles relatives au dispositif anti-concentration. On peut en sens inverse s'interroger sur leur proportionnalité lorsqu'elles s'appliquent à des services reçus sur des téléphones portables qui ne permettent pas de garantir au téléspectateur la qualité d'une réception hertzienne traditionnelle (application généralisée du régime du paiement à la séance, si ce mode de commercialisation est retenu, niveau de contribution à la production audiovisuelle et cinématographique, grille horaire de diffusion des œuvres cinématographiques, quotas de diffusion aux « heures de grande écoute », etc.).

Dès lors, il convient de définir un nouveau schéma d'autorisation et des obligations associées pour ces nouveaux services. S'il convient de disposer d'un premier retour des expérimentations envisagées, afin de mieux cerner les services offerts ainsi que leurs modalités de financement et de commercialisation avant d'arrêter un cadre juridique définitif, plusieurs grandes orientations générales peuvent d'ores et déjà être avancées.

B. Comment sélectionner les services de télévision mobile

1. Une procédure de sélection portant sur le distributeur de services paraît la plus adaptée

Plusieurs arguments plaident en faveur **d'une sélection du distributeur et non d'un choix service par service** :

??l'impossibilité d'identifier, dès à présent, les services et le type de programmes qui rencontreront du succès auprès des téléspectateurs rend nécessaire la possibilité de faire évoluer l'offre en vue d'en assurer l'attrait. Ainsi, **le distributeur devrait être en mesure**

de retirer des services de son offre et d'en introduire de nouveaux, en fonction des attentes des consommateurs et du succès rencontré ;

?? les difficultés rencontrées dans le cadre de la TNT ont mis en évidence les limites d'un schéma d'autorisations service par service, qu'il s'agisse de l'incapacité des éditeurs à définir une stratégie de distribution jusqu'à un passé récent, des discussions parfois difficiles au sein des multiplexes ou encore du débat sur les normes de compression qui a montré que, prise isolément, aucune des chaînes n'a intérêt à consommer moins de bande passante, et optimiser ainsi l'usage du spectre, dans la mesure où elle n'est pas assurée d'en tirer un bénéfice ;

?? enfin, **il semble nécessaire que la bande passante dédiée aux différentes chaînes puisse être elle-même adaptable.** La partie I du présent rapport a souligné la grande inconnue qui pèse aujourd'hui sur les types de terminaux qui seront utilisés et sur la quantité de fréquences nécessaire par chaîne. Ce choix pourrait d'ailleurs être différent suivant les chaînes, certaines souhaitant pouvoir être reçues dans des conditions de qualité satisfaisante sur l'ensemble des terminaux, d'autres privilégiant les petits formats. Il semble donc **nécessaire de permettre aux distributeurs d'arbitrer entre qualité d'image - et donc débit consommé par chaque chaîne - et nombre de chaînes pouvant être offertes.**

Les acteurs se sont, dans l'ensemble, à l'exception de deux d'entre eux, prononcés en faveur d'une procédure de sélection par bouquets de chaînes.

En outre, un schéma de sélection du distributeur ne préjuge pas de la nature de celui-ci : acteur traditionnel de la distribution télévisuelle, opérateur mobile ou nouvelle entité à créer. Il n'empêche pas non plus le distributeur d'inclure des services gratuits dans son offre.

Par ailleurs, il n'est **pas souhaitable d'avoir un distributeur unique** pour des raisons liées, d'une part, au pluralisme de l'offre, d'autre part, à l'équilibre concurrentiel entre les différents acteurs. Partant, en fonction des technologies retenues et de la disponibilité effective en fréquences, deux solutions peuvent être envisagées :

?? **trouver des fréquences pour plusieurs multiplexes, l'idéal étant de disposer d'autant de multiplexes que de distributeurs.** Une telle solution limiterait les problèmes de cohabitation au sein d'un multiplexe, en permettant à chaque distributeur d'être maître du déploiement de son réseau, notamment en terme de densification et de couverture intérieure des immeubles. Cette recherche doit être articulée avec le choix de la bande de fréquences et de la technologie. Un des éditeurs entendus avance ainsi qu'il serait souhaitable de disposer de trois multiplexes pour des offres DVB-H. Ce souhait semble toutefois se heurter à la question de la disponibilité des fréquences évoquée précédemment. De plus, en fonction du format d'images finalement retenu, l'offre de programmes pourrait être, du moins dans un premier temps, insuffisante pour remplir plusieurs multiplexes et rentabiliser leur diffusion ;

?? **partager le multiplexe entre plusieurs distributeurs.** La difficulté est alors, outre les questions relatives au déploiement du réseau, de permettre à chaque distributeur de disposer de suffisamment de bande passante pour construire une offre cohérente et séduisante.

Dans les deux cas, afin de permettre une souplesse optimale dans la constitution des offres, **l'appel à candidatures pourrait porter sur une largeur spectrale déterminée laissant à chaque candidat le soin de définir les différents paramètres de son offre (nombre de chaînes, qualité d'images, etc.).**

Enfin, se pose la question de la présence du service public. Sur ce point, des obligations de reprise, dont les modalités seraient précisées par décret, pourraient être imposées aux distributeurs. Ce décret devrait notamment définir les chaînes concernées et leurs modalités d'insertion, en tenant compte de la disponibilité des fréquences.

2. Prévoir l'autorisation de services audiovisuels autres que de télévision : services de données diffusés et de radio

Alors qu'historiquement, à chaque type de services, télévision ou radio, étaient associées une technologie et des bandes de fréquences, la numérisation tend à effacer cette dichotomie : les technologies numériques ne transportent plus que des flux indifférenciés de 0 et de 1. La différence pertinente n'est alors plus radio *versus* télévision mais réception fixe *versus* réception mobile. Il convient de tirer parti de cette évolution.

Ainsi, afin d'être en mesure de tirer pleinement parti des possibilités offertes par des technologies de télévision mobile, **les distributeurs devraient pouvoir fournir des services de données diffusés sur une partie des capacités en fréquences qui leur seraient attribuées**. Une telle possibilité leur permettrait en effet de renforcer l'attrait de leur offre en proposant, par exemple, en mode *push*, des services de téléchargement, de jeux, d'informations... Elle contribuerait à en améliorer la rentabilité économique de ces services. A titre d'exemple, au Royaume-Uni, les opérateurs de multiplexe de radio numérique à la norme T-DAB peuvent aujourd'hui consacrer 20 % de leur bande passante à de tels services (*non-programme related data*) et jusqu'à 10 % en ce qui concerne les opérateurs de multiplexe de télévision. L'Ofcom (*Office of communications*, le régulateur britannique), dans sa consultation publique «*Radio - Preparing for the Future*» lancée le 15 décembre dernier, a proposé que ces proportions puissent être augmentées.

Enfin, il convient **d'établir des ponts avec le régime d'autorisation des services de radio numérique**. La plupart des technologies utilisables pour les services de télévision à destination des mobiles sont également adaptées aux services de radio, média nomade par excellence. Sur un plan strictement technique, rien ne s'oppose à ce qu'un même multiplexe porte les deux types de services, radio et télévision ; au contraire ces deux services sont susceptibles de s'enrichir mutuellement et de favoriser ainsi la pénétration des offres. C'est d'ailleurs le cas au Royaume-Uni où les multiplexes de la TNT accueillent également des services de radio. Un bouquet de 30 radios est ainsi disponible sur l'offre de Freeview. Il ne faudrait donc pas qu'un cadre juridique trop rigide sépare artificiellement ces deux types de services au détriment de la richesse des offres qui pourront être faites. Bien sûr, en fonction de la disponibilité effective des fréquences, il ne sera pas forcément possible d'autoriser tous types de services ; mais il semble nécessaire que le cadre juridique, qui a vocation à être suffisamment souple pour s'adapter aux évolutions technologiques, permette au CSA d'effectuer le cas échéant un tel rapprochement.

3. Le cas particulier des services de télévision sur mobiles par satellite

Le cas des services de télévision mobile par satellite soulève des questions de différentes natures relatives, d'une part au régime d'octroi des droits d'usage des fréquences satellitaires et, d'autre part, au régime applicable aux répéteurs terrestres.

a) Le régime d'octroi des droits d'usage des fréquences satellitaires

Au niveau international, deux régimes applicables aux fréquences satellitaires coexistent au sein de l'UIT :

??le premier concerne les bandes de fréquences ayant fait l'objet d'une répartition équitable entre tous les États. Dans ce cas, chaque État dispose, pour la diffusion sur son territoire, de canaux réservés clairement identifiés, qu'il assigne selon son cadre réglementaire propre ;

??le deuxième concerne les bandes de fréquences présentant des ressources insuffisamment abondantes pour permettre cette répartition. Chaque projet doit, afin de bénéficier d'une protection, être déposé via un État membre auprès de l'UIT. Cette protection est accordée par l'UIT selon un mécanisme « premier arrivé premier servi » et les fréquences concernées sont considérées, pour ce qui est du respect des critères techniques de protection, comme relevant de la responsabilité de l'État ayant fait le dépôt. Cette réservation assure la protection vis-à-vis d'autres émissions satellites ainsi qu'une place disponible sur une position orbitale. Elle porte sur des fréquences utilisables en France mais également dans d'autres États. Le titulaire dispose de sept ans pour lancer son satellite, faute de quoi la protection est perdue.

S'agissant des bandes envisagées pour les services de télévision par satellite, c'est le deuxième schéma qui prévaut. Plusieurs acteurs ont d'ailleurs déjà obtenu une protection de ces fréquences. Toutefois, des réflexions sont en cours au sein de l'UIT pour adapter le cas échéant cette procédure.

Au niveau national, le code des postes et télécommunications prévoit en son article L. 97-2 que :

*« (...) I - 2. **L'exploitation d'une assignation de fréquence** à un système satellitaire, déclarée par la France à l'Union internationale des télécommunications, est soumise à l'autorisation du ministre chargé des télécommunications, après avis des autorités affectataires des fréquences radioélectriques concernées.(...) »*

IV. - L'obtention de l'autorisation prévue au I ne dispense pas, le cas échéant, des autres autorisations prévues par les lois et règlements en vigueur, notamment de celles prévues au titre I^{er} du présent livre et de celles concernant la fourniture de services de radio ou de télévision sur le territoire français prévues par la loi n° 86-1067 du 30 septembre 1986 précitée. »

Ces dispositions visent à garantir au titulaire de l'autorisation de l'exploitation d'une assignation de fréquence le bénéfice des réservations déposées à l'UIT. Toutefois, ce premier niveau d'autorisation ne se substitue pas à l'autorisation de fourniture de services sur ces fréquences, qui reste du ressort de l'autorité compétente, CSA ou ART. Il n'assure pas non plus de protection vis-à-vis d'autres services, tels que des faisceaux hertziens ou des radars qui pourraient être autorisés au niveau national. Il convient ainsi de distinguer l'autorisation d'exploitation d'une assignation (délivrée par le ministre chargé des télécommunications) de l'octroi du droit d'usage des fréquences (délivré par le CSA ou l'ART).

Concernant le régime d'autorisation de fourniture de services sur ces fréquences, les bandes de fréquences identifiées sont aujourd'hui affectées à l'ART pour des services mobiles par satellite. Or, comme il a été évoqué, le faible nombre de services qui pourraient être diffusés par pays rend difficilement envisageable le schéma d'autorisation aujourd'hui pratiqué pour la distribution de services de télévision par satellite. Il convient en particulier de

rechercher un mécanisme permettant d'assurer une pluralité de l'offre ainsi qu'une égalité de concurrence entre opérateurs mobiles, tout en veillant à l'inscrire dans un cadre européen.

Enfin, dans la mesure où les services fournis seraient effectivement des services de télévision **il serait légitime que la bande de fréquences fût affectée au CSA et que l'octroi du droit d'usage des fréquences correspondant relevât de la loi relative à la liberté de communication**. Ce transfert paraît d'autant plus pertinent que la pénurie de fréquences pourrait avoir un impact sur le pluralisme de l'offre.

b) Articulation entre partie terrestre et partie satellite

Ainsi qu'il a été évoqué au (II.B.2.d)), des réflexions sur l'articulation entre partie terrestre et partie satellite ont lieu dans le cadre de la CEPT. L'équipe projet correspondante, le JPT-MSS-2GHz, doit en particulier examiner les conditions d'autorisation de ces nouveaux réseaux satellitaires, en veillant à faciliter leur développement. Elle étudie également les différentes solutions envisageables pour faire face aux ressources spectrales très limitées.

Au niveau national, un groupe de travail réunissant les administrations et les acteurs concernés a été créé en vue de préparer des contributions permettant d'alimenter les réflexions du JPT-MSS-2GHz. Un de ses objets est de proposer un cadre réglementaire pour les services utilisant la bande MSS 2 GHz, que ce soit des services de téléphonie mobile par satellite ou des services de télévision mobile par satellite. Les travaux correspondants devront veiller à rechercher des solutions permettant d'assurer une pluralité de l'offre ainsi qu'une égalité de concurrence entre opérateurs mobiles.

C. La réglementation à appliquer

1. Le régime applicable aux services

Deux approches divergentes ont été exposées lors des auditions. Certains ont ainsi avancé que, s'agissant de nouveaux services, leur fourniture devrait s'exercer dans un cadre totalement libre afin de permettre leur développement. A l'inverse, d'autres ont souligné la nécessité de veiller à ne pas déstabiliser, à travers l'introduction des services de télévision mobile le monde de l'audiovisuel, et notamment notre précieux système de soutien à la production audiovisuelle et cinématographique. Le risque d'un univers à deux vitesses où la télévision classique resterait fortement régulée et la télévision mobile s'exercerait sans aucune contrainte a notamment été mis en avant.

Il convient en effet de ne pas confiner la politique en faveur de la production à la forme historique de la télévision. Une telle approche fragiliserait les positions soutenues par la France dans les enceintes internationales en faveur de la promotion de la diversité culturelle que ce soit dans le cadre des discussions relatives à l'Organisation mondiale du commerce, de la préparation de la convention UNESCO sur la protection de la diversité des contenus culturels et des expressions artistiques ou au sein des instances européennes, notamment dans le cadre du réexamen de la directive « Télévisions sans frontières ».

Pour autant, trop contraindre la fourniture de ces nouveaux services risquerait d'en freiner durablement le développement.

Au final, quand bien même la procédure de sélection porterait effectivement sur les distributeurs de services, chaque chaîne à l'intérieur d'un bouquet devrait rester soumise à un régime de conventionnement avec des obligations propres. Celles-ci devraient être adaptées aux spécificités de ce type de chaînes et tenir compte de leur équilibre économique.

Des obligations devraient également être prévues pour les services de données diffusés.

Enfin, ces nouveaux services et leurs distributeurs devraient, eux aussi, alimenter, selon des modalités à définir, le compte de soutien à l'industrie des programmes audiovisuels. Parallèlement, une politique d'aide au développement de contenus spécifiquement adaptés à une consommation en mobile devrait être mise en place.

2. *Le dispositif anti-concentration*

La rareté de la ressource radioélectrique impose le maintien de règles destinées à assurer le pluralisme des courants d'expression. Il sera donc probablement nécessaire d'inclure ces nouveaux services dans le dispositif anti-concentration, qui n'en tient pas compte aujourd'hui. La mise en place d'un tel système devrait s'inscrire dans les travaux de la commission sur la concentration des médias, présidée par M. Lancelot, qui est chargé *« d'examiner si la législation continue d'être adaptée, s'il n'y a pas lieu d'anticiper sur des évolutions techniques ou économiques, de réfléchir notamment à la concentration entre les différentes catégories de médias »* et qui remettra au Premier ministre *« un diagnostic et des propositions avant l'été »*.

3. *Le cas particulier de la publicité*

Une réflexion devrait être menée sur les règles relatives à la publicité en vue d'une éventuelle adaptation du cadre réglementaire à ces nouveaux services. En effet, les conditions de vision très différente de la télévision mobile pourraient justifier un traitement spécifique.

Ainsi, la publicité sur une partie de l'écran (publicité sur écran partagé), par exemple sous forme de bandeaux, est très présente dans les services de télévision mobile au Japon et en Corée. Il s'agit là d'une des sources potentielles de financement de ces nouveaux services, dont l'on a vu que l'équilibre économique n'était pas encore avéré. Il en est de même de la publicité interactive, dans laquelle le téléspectateur percevant des messages commerciaux peut agir sur le déroulement des programmes par l'intermédiaire d'une télécommande ou d'un téléphone. Or, si la Communication interprétative de la Commission relative à certains aspects des dispositions de la directive « Télévision sans frontières » du 23 avril 2004 clarifie la compatibilité de ces nouvelles formes de publicités avec le cadre communautaire tout en précisant les limites, de telles pratiques ne sont pas aujourd'hui permises par le cadre réglementaire français.

4. *La question du paiement des fréquences*

Une autre question qui mérite une attention particulière est celle du paiement éventuel d'un droit d'usage des fréquences utilisées par ces services. L'occupation privative du spectre, en tant que domaine public, doit en effet induire des contreparties. Aujourd'hui, en télévision hertzienne classique, les contreparties imposées aux éditeurs de services sont fixées

à travers le cadre réglementaire repris dans les conventions qui les lient au CSA, conformément aux dispositions prévues à l'article 28 de la loi relative à la liberté de communication. Les éditeurs de services se voient ainsi entre autres imposer des obligations d'investissements dans la production, l'achat de droits ou la diffusion d'œuvres cinématographiques d'expression originale française. De même que pour les services en haute définition, une redevance pour usage des fréquences pourrait être introduite.

Mais la problématique posée par les services de télévision mobile est autre. En effet, dans la mesure où les services de télévision mobile seront – au moins partiellement – concurrents de ceux offerts par les opérateurs mobiles de troisième génération – pour lesquels une contrepartie financière est prévue – il convient de veiller à éviter des distorsions entre ces services. Dès lors, il paraît légitime qu'un paiement des fréquences soit prévu. Au demeurant, celui-ci permettrait de garantir la réalité et la pérennité de l'implication des candidats. Il semble, ici, utile de rappeler les pratiques qui ont prévalu lors de l'attribution des licences d'exploitation des fréquences UMTS ou lors du renouvellement des licences GSM d'Orange et de SFR. Dans le premier cas, une bande passante de 2 x 15 MHz par opérateur a été attribuée en France contre 619 millions d'euros auxquels s'ajoute annuellement 1 % du chiffre d'affaires réalisé ; dans le deuxième cas, les opérateurs GSM verseront chacun, à compter de 2006, 25 millions d'euros par an plus 1 % du chiffre d'affaires réalisé (ce dernier étant évalué à 16 milliards d'euros en 2004 pour les trois opérateurs).

Pour autant, il va de soi qu'un modèle de paiement des fréquences purement issu du monde des télécommunications ne saurait être transposé simplement aux services de télévision mobile. S'agissant du mode de paiement à choisir, de nombreuses possibilités existent, les obligations financières pouvant être un coût fixe d'entrée (après des enchères ou non), un coût annuel forfaitaire, un pourcentage du chiffre d'affaires (une fois le chiffre d'affaires pertinent identifié) ou une combinaison des précédentes solutions.

Les sommes ainsi recueillies pourraient alors être affectées, au moins partiellement, au Compte de soutien aux industries cinématographiques et audiovisuelles placé auprès du Centre national de la cinématographie (CNC) ou au Fonds de réaménagement du spectre (FRS) placé auprès de l'ANFR afin de financer des opérations visant à accélérer la migration vers le numérique.

5. *L'interopérabilité des services*

Enfin, il conviendra de veiller à l'interopérabilité des services. En effet, au-delà du choix de la technologie, un certain nombre d'autres éléments devra faire l'objet d'une concertation entre les acteurs afin que les services de télévision mobile puissent effectivement être reçus par les terminaux : norme de compression, navigateur, contrôle d'accès, choix de paramètres de signalisation... Le risque sera sinon que les distributeurs effectuent des choix incompatibles entre eux conduisant à une fragmentation du parc de terminaux et de l'offre de services. Cette situation serait particulièrement préjudiciable pour les opérateurs mobiles, dans l'hypothèse où ils ne seraient pas eux-mêmes distributeurs, puisqu'ils seraient alors dans l'obligation d'implémenter l'ensemble des options retenues dans les terminaux, afin d'offrir les services à leurs clients.

Dans la perspective d'obtenir la plus grande interopérabilité possible, le cadre juridique pourrait tout comme pour la TNT¹⁵ fixer des objectifs généraux au CSA et les travaux du groupe de travail sur les fréquences et les technologies, qu'il est proposé de créer au I.E.2, pourraient, dans un deuxième temps, être étendus à ces questions.

¹⁵ Article 25 de la loi relative à la liberté de communication : « *Le Conseil supérieur de l'audiovisuel veille en outre à ce que les services utilisant un moteur d'interactivité puissent, dans la mesure des contraintes techniques, être reçus sur l'ensemble des terminaux exploités sur le territoire français pour la télévision numérique de terre. Les conditions techniques de cette interopérabilité des systèmes de réception sont définies par arrêté interministériel pris après avis du Conseil supérieur de l'audiovisuel.* »

CONCLUSION ET RESUME DES PROPOSITIONS

Le présent rapport s'inscrit dans la mission confiée en juillet 2004 par le Premier ministre sur les modalités d'introduction et du développement de la télévision haute définition et de la télévision mobile dans notre pays. Il vient compléter celui remis en octobre 2004, « Télévision numérique et haute définition », qui avait souligné le caractère inéluctable du développement de la haute définition dans le paysage audiovisuel et la nécessité de permettre son introduction dès à présent sur la TNT. Le Gouvernement a d'ailleurs annoncé depuis sa volonté de permettre le lancement très rapide d'une offre en haute définition sur la TNT, comprenant des chaînes gratuites et des chaînes payantes.

Ce rapport, quant à lui, met en évidence que les services de télévision mobile voient le jour à un moment où la demande des utilisateurs pour des contenus vidéo en consommation nomade est en phase de forte croissance. Ces services devraient donc trouver un terrain fertile sur lequel se développer.

Toutefois, de nombreuses incertitudes demeurent : incertitudes sur la disponibilité en fréquences et, partant, sur les technologies à retenir, incertitude sur les modes de consommation, incertitude sur les modèles économiques, voire aux yeux de certains sur la viabilité de tels services, cadre juridique inadapté... C'est pourquoi il semble nécessaire de lancer, sans plus attendre, les différents chantiers permettant de clarifier l'avenir.

Il émet plusieurs suggestions en vue de permettre la mise en place d'un cadre approprié au développement de ces services. Il importe que ces différentes initiatives soient lancées parallèlement afin d'éviter l'accumulation de délais qui s'avérerait pénalisante. C'est ainsi qu'il est préconisé de :

1°) Lancer sans tarder des expérimentations afin :

?? de mieux cerner les usages, les attentes, la consommation et le comportement du public en matière de télévision nomade et mobile, ainsi que la propension du public à payer la visualisation de ces programmes ou pour les services indirectement liés à ces programmes ;

?? mais aussi de valider un certain nombre d'aspects liés au déploiement des réseaux.

Il importe que les conditions d'autorisations de ces expérimentations préservent les équilibres concurrentiels, que ce soit sur le marché des mobiles, des éditeurs de services ou celui de diffusion. En outre, de telles autorisations devraient pouvoir être délivrées, s'ils en expriment la demande, à des éditeurs sans leur faire obligation de s'associer à des prestataires techniques.

2°) Mettre parallèlement en place plusieurs groupes de travail sur les technologies et les fréquences avec pour objectif une remise de conclusions dans le courant de l'année 2006 :

?? un groupe de travail relatif aux technologies de diffusion et aux bandes de fréquences aujourd'hui affectées à la radiodiffusion. Ce groupe pourrait être placé sous l'égide du CSA, de la DDM et de la DGE. Il devrait s'attacher en priorité à examiner les solutions permettant d'identifier des fréquences dans la bande UHF afin de permettre le déploiement de réseaux en DVB-H mais également étudier les possibilités offertes dans les autres bandes de fréquences ou par d'autres technologies ;

?? un groupe de travail sous pilotage de l'ANFR afin d'examiner la possibilité d'avoir recours à d'autres bandes de fréquences que celles aujourd'hui affectées à la radiodiffusion. Il conviendrait en particulier d'examiner dans quelle mesure le haut de la bande V (830 – 862 MHz) aujourd'hui affectée au ministère chargé de la Défense pourrait être utilisée par des services de télévision mobile.

Enfin, afin d'éviter d'avancer sur des solutions non fondées sur des développements industriels à grande échelle, cet examen des ressources en fréquences et des technologies devra **s'effectuer de manière coordonnée avec les principaux pays européens**. Ce point pourrait d'ailleurs être proposé comme thème de travail du groupe sur la politique du spectre.

3°) Intégrer dans **les demandes de la France lors de la préparation de la CRR 2006 des couvertures permettant le développement de la télévision vers les mobiles**, en privilégiant en priorité les agglomérations ainsi que les axes de déplacement.

4°) **Engager la préparation d'un cadre législatif adapté**. Un cadre juridique pertinent ne pourra être défini qu'à l'issue des expérimentations préconisées en 1°, dont les retours sont attendus d'ici à l'été 2006. Toutefois, le présent rapport propose plusieurs orientations qui pourraient d'ores et déjà être discutées : procédure de sélection portant sur le distributeur de services ; possibilité de fournir également des services de données diffusées et de radio ; mise en place d'un régime d'obligation garantissant la cohérence avec le cadre réglementaire actuel et tenant compte des spécificités de ce type de services et de leur équilibre économique ; assujettissement, selon des modalités à définir, de ces nouveaux services et de leurs distributeurs, à la taxe alimentant le compte de soutien aux industries cinématographiques et audiovisuelles, en vue de favoriser le développement de contenus spécifiques à ce nouveau support ; paiement d'un droit d'usage des fréquences utilisées, dont les sommes pourraient être affectées, au moins partiellement, au compte de soutien aux industries cinématographiques et audiovisuelles placé auprès du CNC ou du FRS placé auprès de l'ANFR, afin de financer des opérations visant à accélérer la migration vers le numérique ; organisation d'une réflexion sur l'interopérabilité des services.

Une attention particulière devra être apportée aux conditions d'autorisation des services mobiles de télévision par satellite afin d'assurer une pluralité de l'offre ainsi qu'une égalité de concurrence entre opérateurs mobiles.

ANNEXE 1

LETTRE DE MISSION

Monsieur l'Administrateur,

Je vous ai confié, le 4 novembre dernier, la mission d'assurer le suivi de la mise en place de la télévision numérique terrestre (TNT). Le Conseil supérieur de l'audiovisuel a annoncé récemment les dates retenues pour le lancement des chaînes dans ce nouveau mode de diffusion. L'instauration de cette nouvelle technologie de diffusion dans notre pays, à l'instar de l'ensemble de nos partenaires européens, permettra d'offrir au téléspectateur français une offre élargie de programmes.

Certains opérateurs, diffuseurs et industriels, vous ont fait part, dans le cadre de votre mission, de leurs réflexions et de leurs projets en ce qui concerne les modalités d'introduction de la télévision haute définition dans notre pays. Un débat existe également actuellement entre les différents acteurs sur la ou les normes de compression qui devraient être retenues dans notre pays.

Ce sujet soulève des questions majeures pour la France : attente des téléspectateurs ; enrichissement qualitatif de l'offre de programmes qui permettrait une meilleure diffusion de la politique de soutien à une création cinématographique et audiovisuelle riche et diversifiée ; enjeux industriels avec ses conséquences tant en termes de recherche que d'emplois.

Tout en poursuivant, en étroite concertation avec le Conseil supérieur de l'audiovisuel, votre mission d'accompagnement de l'introduction et du développement de la télévision numérique de terre, je souhaite que vous puissiez parallèlement me remettre d'ici au 30 octobre prochain une analyse et des propositions sur les modalités d'introduction et de développement de la télévision haute définition dans notre pays sur l'ensemble des modes de diffusion possibles (hertzien, câble, satellite, ADSL) et des équipements de réception, non seulement téléviseurs mais aussi terminaux mobiles. Vous devrez dans ce cadre vous interroger sur la ou les normes de compression les plus adaptées à un développement rapide des nouveaux services audiovisuels.

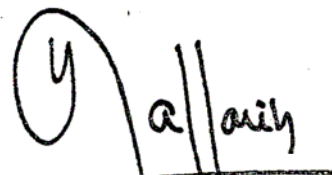
Monsieur Daniel BOUDET DE MONTPLAISIR
Administrateur de l'Assemblée Nationale
126 rue de l'Université
75355 PARIS CEDEX 07

Outre le recueil de l'avis de l'ensemble des acteurs concernés par cette question, je souhaite que vous éclairiez votre analyse par des comparaisons internationales, en Europe et dans les pays dans lesquels ces nouveaux services sont aujourd'hui en développement.

Vos préconisations devront, s'agissant de la diffusion hertzienne, être compatibles avec le calendrier arrêté par le Conseil supérieur de l'audiovisuel pour le lancement de la TNT.

Vous pourrez bien entendu vous appuyer pour la réalisation de votre mission sur la direction du développement des médias ainsi que sur ceux de l'ensemble des ministères concernés. En particulier, Monsieur Gilles BREGANT, ingénieur général des télécommunications au ministère de l'économie, des finances et de l'industrie, continuera comme il le fait depuis le début des travaux conduits sur la TNT à vous apporter sa contribution.

Vous remerciant du concours que vous avez déjà su apporter au lancement de la télévision numérique terrestre, je vous prie d'agréer, Monsieur l'Administrateur, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. Raffarin', with a horizontal line underneath.

Jean-Pierre RAFFARIN

ANNEXE 2

UTILISATION DES BANDES AUDIOVISUELLES

Les bandes de fréquences utilisées pour la télévision sont :

?? dans la partie VHF du spectre, deux bandes : la **bande I** (47 – 68 MHz) et la **bande III** (174 – 223 MHz) ;

?? dans la partie UHF, il convient également de distinguer deux bandes, la **bande IV** (470 – 582 MHz) et la **bande V** (582 – 862 MHz).

Il convient de noter en outre la planification et la réservation de la bande L (de 1452 à 1492 MHz) pour les services de radio numérique à la norme T-DAB.

a) Utilisation des bandes VHF et planification de la bande L

La bande I comporte trois canaux TV, et est utilisée en France pour la diffusion des programmes de Canal+ sur quelques sites.

La bande III comporte six canaux TV et environ 200 émetteurs en service sur le territoire métropolitain diffusant le programme Canal+. L'Annexe 3 précise la canalisation de cette bande en France (canaux de 8 MHz) et dans les pays voisins (canaux de 7 MHz) ainsi que la canalisation retenue pour la norme de radio numérique T-DAB dans l'ensemble de l'Europe. La planification européenne de la norme T-DAB a été effectuée à Wiesbaden en 1995 sur la base d'une utilisation mixte de la bande III et de la bande L. L'arrangement de Wiesbaden a été revu à Maastricht au cours de l'année 2002 pour compléter la planification de la bande L. Certains pays ont choisi de faire leur planification intégralement dans l'une ou l'autre de ces bandes, d'autres ont choisi d'utiliser les deux. En France, compte tenu des faibles disponibilités en bande III (réseau Canal+, indisponibilité de la sous-bande 223 – 230 MHz), la planification retenue n'utilise que la bande L.

b) Utilisation des bandes IV et V

Sur ces bandes, les canaux TV sont numérotés de 21 à 69, avec une canalisation régulière de 8 MHz. La canalisation est identique dans tous les pays européens. Ces deux bandes sont utilisées en France de façon intensive par la télévision analogique : une centaine de sites de forte puissance et environ trois mille sites de faible puissance diffusent chacun trois à sept fréquences.

Les chaînes diffusées ont des couvertures différentes :

?? les trois chaînes TF1, France 2 et France 3 sont reçues par plus de 99 % de la population française ;

?? les trois chaînes ARTE/France5 et M6 sont reçues par environ 85 % de la population française.

Géographiquement, cette différence de couverture est particulièrement forte dans les régions Est et Nord-Est proches des frontières. Elle est due à la difficulté de trouver des

fréquences utilisables à forte puissance sur les sites hauts en raison des contraintes de coordination avec les pays voisins (Belgique, Luxembourg, Allemagne et Suisse).

La TNT qui sera lancée cette année, prévoit d'utiliser aussi les bandes UHF pour l'ensemble de ses multiplexes.

ANNEXE 3

AFFECTATION DE LA BANDE III AU NIVEAU NATIONAL ET INTERNATIONAL

Sur la base du RR établi par l'UIT, le TNRBF, annexé à l'arrêté du Premier ministre, précise au plan national pour chaque bande de fréquences radioélectriques le ou les services autorisés en France et le ou les affectataires français correspondants tout en tenant compte des accords internationaux et des procédures particulières.

La bande III est définie internationalement comme la bande 174 – 230 MHz.

Dans le RR, en Région 1 :

?? le service de Radiodiffusion est primaire dans toute la bande 174 – 230 MHz ;

?? le service mobile terrestre est également primaire, dans certains pays, dont la France, dans la bande 174 – 223 MHz ;

?? le service mobile terrestre est également primaire, dans certains pays, dont la France, dans la bande 223 – 230 MHz, *« étant entendu que pour l'établissement des plans de fréquences, le service de radiodiffusion aura la priorité du choix de fréquences »*.

Dans le TNRBF, en France :

?? la bande 174 – 223 MHz est affectée au CSA (en tant que « service de radiodiffusion ») et à l'ART (en tant que « service mobile ») avec égalité de droits. Un protocole d'accord signé en 1986 entre la Direction Générale des Télécommunications (DGT) et Télédiffusion de France a défini les régions géographiques et les parties de la bande qui font l'objet du partage. A noter que le service de radiotéléphonie qui utilisait cette bande (Radiocom 2000, service de radiocommunication mobile de première génération) est complètement arrêté depuis fin 1998. Il n'y a donc plus d'utilisation effective de cette bande par d'autres services que la télévision ;

?? la bande 223 – 225 MHz est affectée à l'ART (en tant qu' « appareils de faible puissance ou AFP ») et aux Forces Armées. Il est prévu que les AFP libèrent cette bande et migrent vers des bandes harmonisées au niveau européen. Il semble qu'il n'y ait pas d'utilisation de cette bande à l'heure actuelle par les Forces Armées ;

?? la bande 225 – 230 MHz est affectée aux Forces armées à titre exclusif.

ANNEXE 4

AFFECTATION DES BANDES IV ET V AU NIVEAU NATIONAL ET INTERNATIONAL

Au niveau international, les bandes IV et V de radiodiffusion s'étendent du 470 à 582 MHz et de 582 à 960 MHz ; toutefois, la partie concernée par la planification de la CRR s'arrête à 862 MHz.

Dans le RR, en Région 1 :

- ?? le service de Radiodiffusion est primaire dans la bande 470 – 862 MHz (canaux 21 à 69) ;
- ?? le service mobile terrestre est secondaire, dans certains pays, dont la France, dans la bande 470 – 790 MHz (canaux 21 à 60), pour des applications auxiliaires à la radiodiffusion (microphones sans fils) ;
- ?? le service de radioastronomie est secondaire (mais avec des niveaux de protection des récepteurs fixés par le RR), dans une partie de la région 1, incluant la France, dans la bande 606 – 614 MHz (partie du canal 38) ;
- ?? le service fixe est primaire dans la bande 790 – 862 MHz (canaux 61 à 69) ;
- ?? le service mobile terrestre est également primaire, par notes de bas de page, dans certains pays, dont la France, dans la bande 790 – 862 MHz (canaux 61 à 69).

Dans le TNRB, en France :

- ?? la bande 470 – 830 MHz (canaux 21 à 65) est affectée au CSA (en tant que «service de radiodiffusion») à titre Exclusif et à l'ART (en tant que «service mobile») à titre secondaire, avec utilisation limitée aux auxiliaires de radiodiffusion ;
- ?? la bande 830 – 862 MHz (canaux 66 à 69) est affectée au Ministère de la Défense (en tant que «service mobile») à titre Exclusif, avec utilisation possible pour la radiodiffusion par le CSA dans les conditions fixées par un accord entre le Ministère de la Défense et le CSA

ANNEXE 5

LISTE DES PERSONNALITES ET DES ORGANISATIONS ENTENDUES

ALCATEL

M. Olivier BAUJARD, Directeur de la stratégie
M. François BRUN, Adjoint du Directeur de la stratégie
M. Dan KIERNAN, Directeur des affaires réglementaires

ALLIANCE TICS

M. Jean-Patrice SAVEREUX, Président
M. Bertrand LACROIX, Vice-Président exécutif
M. Stéphane ELKON, Délégué général adjoint
M. Philippe LAINE, Expert

ANTALIS TV

M. Xavier GOUYOU-BEAUCHAMPS, Président-directeur général
M. Philippe VUILLAUME, Directeur général
M. Guy HUQUET, Directeur des opérations

ASTRA MARKETING France

M. Nick STUBBS, Directeur général
M. Philippe SAGE, Directeur du développement

ASTRIUM EADS

M. Jean-Claude DOMIEN, Responsable de la politique réglementaire

BOUYGUES TELECOM

M. Emmanuel FOREST, Directeur général adjoint Licences et régulation
M. Pierre MARFAING, Directeur général adjoint Réseau, Systèmes d'information et nouvelles technologies
M. Georges PASSET, Directeur des Nouvelles technologies
M. Arnaud VAN EECKHOUT, Directeur des projets innovants

CANAL+

Mme Isabelle PARIZE, Directeur général adjoint International et Développement

M. Olivier COURSON, Secrétaire général

M. Xavier MARVALDI, Directeur du Pôle Développement du groupe et Président de Canal+ Active

CENTRE NATIONAL D'ETUDES SPATIALES

M. Christophe ALLEMAND, Responsable de la diffusion vers les mobiles, des études de marchés et du montage d'affaires

M. Didier LE BOULC'H, Responsable des programmes de télécommunications

CORIOLIS TELECOM

M. Pierre BONTEMPS, Président

M. Cyril NAU, Directeur Technique et Achats

DIBCOM

M. Yannick LEVY, Président-directeur général

ERICSSON France

M. Abdelkrim BENAMAR, Directeur de la stratégie et du *Business Development*

EUTELSAT

M. Yves BLANC, Directeur des relations institutionnelles

Mme Astrid BONTE, Responsable des affaires institutionnelles

M. Holger ISCHEBECK, Responsable *Business Development*

FRANCE TELECOM et ORANGE France

Mme Patricia LANGRAND, Directrice exécutive en charge de la division des contenus

M. Jean-Noël TRONC, Directeur de la stratégie et de la marque

M. Alain VALLEE, Directeur des études et de la prospective

M. François SELIGMANN, Responsable du projet DVB-H

M. Erwan LAUNAY, Chef de projet TV sur mobile

Mme Florence CHINAUD, Responsable des affaires publiques

FRANCE TELEVISIONS

M. Ghislain ACHARD, Directeur général

M. Laurent SOULOUMIAC, Directeur du multimédia et de l'interactivité

M. Pierre COSTANZO, Délégué aux techniques

LAGARDERE

M. Jean-Pierre COTTET, Directeur des activités audiovisuelles

Mme Isabelle JUPPE, Directrice de « Spot Lagardère »

M. Jean-Michel KANDIN, Directeur des services techniques et généraux de Lagardère Active Broadcast

M6

M. Marc ROUSSEL, Directeur Technique et Logistique

M. Xavier SPENDER, Directeur général de M6 Web

NOKIA

M. Serge FERRE, Vice-Président pour l'Europe, l'Afrique et le Moyen-Orient

M. Jarl EKLUND, *Senior manager Product Marketing & IP Datacasting*

NRJ GROUP

M. Marc PALLAIN, Vice-Président du directoire

M. Christophe CORNILLET, Directeur technique de NRJ TV

M. Léonidas KALOGEROPOULOS, Conseiller

PSA

M. Serge GREGORY, Directeur délégué des relations extérieures

QUALCOMM

Mme Isabella DE MICHELIS DI SIONGHELLO, *Director Government Affairs Europe*

Mme Anne-Lise THIEBLEMONT, *Manager Regulatory & Tech. Strategy*

RADIO FRANCE

M. Sylvain ANICHINI, Directeur général adjoint chargé des techniques et des technologies nouvelles

RATP

M. Philippe MARTIN, Directeur général adjoint

M. Matthieu DUNANT, Chef de projet département systèmes d'information et télécoms

RENAULT

M. Bruno SIMON, Directeur du projet *e*Véhicule

M. Julien CERS, Ingénierie des systèmes de communication

SAGEM

M. Grégoire OLIVIER, Président du directoire

M. Thierry BUFFENOIR, Directeur de la division Téléphones mobiles

SAMSUNG ELECTRONICS France

M. Jacques MOLLET, Vice-Président

M. Cédric THOMAS, Chef de produits terminaux mobiles

SFR

M. Bertrand MABILLE, Directeur de la stratégie, de la réglementation et des relations extérieures

Mme Solène JABOULET, Responsable des partenariats stratégiques

SKYROCK

M. Pierre BELLANGER, Président

M. David ROIZEN, chargé des relations publiques et médias

SONY France

M. Philippe POELS, Président-directeur général

TDF

M. Bruno CHETAILLE, Président-directeur général

M. Michel AZIBERT, Directeur du développement et de l'international

M. Jean-Jacques DELMAS, Responsable du service scientifique

TF1

M. Jean-Pierre PAOLI, Directeur délégué à la Présidence

M. Arnaud BOSOM, Directeur des technologies et des moyens internes

THALES BROADCAST & MULTIMEDIA

M. Pierre VASSEUR, Directeur adjoint, études avancées

THOMSON

M. Didier HUCK, Vice-Président en charge des relations institutionnelles et de la réglementation

TOWERCAST

M. Jacques ROQUES, Président

M. Padrig MAHÉ, Directeur général

M. Hugues MARTINET, Directeur marketing et commercial, responsable TNT

TPS

M. Emmanuel FLORENT, Président-directeur général

M. Gilles MAUGARS, Directeur général adjoint

M. Franck ABIHSSIRA, Directeur adjoint marketing, communication et développement

M. Christian GRELLIER, Directeur général de eTF1

VDL

M. Yannick ANDRÉ-MASSE, Président du directoire

M. Bruno DUCHEMIN, Directeur des affaires financières

VIVENDI UNIVERSAL

M. Jean-Bernard LEVY, Directeur général

Mme Sylvie FORBIN, Directeur des affaires institutionnelles

M. Jérôme BALMES, Chargé de mission

GLOSSAIRE

ATSC : *Advanced Television Systems Committee*

Organisme de normalisation de la télévision numérique. L'ATSC est née de la volonté de la *Federal Communications Commission* américaine, et regroupe aujourd'hui plus d'une centaine d'industriels membres, dont une majeure partie sont américains. L'ATSC a défini en 1995 une norme de diffusion de la télévision numérique terrestre, adoptée depuis aux États-Unis et en Corée du Sud.

Canalisation : Structuration d'une bande de fréquences permettant d'accueillir des services identifiés. Par exemple, en France la canalisation de la bande UHF prévoit des canaux numérotés de 21 à 69, et de largeur de bande égale à 8 MHz ; chaque canal permet de diffuser en mode analogique une chaîne de télévision sur une zone donnée, et en mode numérique un multiplexe comprenant plusieurs chaînes.

CDMA : *Code Division Multiple Access*

Technologie de multiplexage de la téléphonie mobile. La modulation CDMA utilise une technique d'étalement de spectre permettant de répartir les émissions sur de nombreuses fréquences.

C'est sur le W-CDMA (*Wideband Code Division Multiple Access*), évolution du CDMA, que s'appuie la norme UMTS de téléphonie de troisième génération.

CIF : *Common Image Format*

Format d'image numérique d'une résolution de 352 pixels de large sur 288 pixels de haut.

COFDM : *Coded Orthogonal Frequency Division Modulation*

Modulation numérique à division de fréquence et à porteuses multiples, utilisée pour la diffusion de TNT en DVB-T : le signal numérique est modulé sur 1536 porteuses différentes, chacune étant orthogonale à la précédente pour éviter les interférences. Il y a deux modes possibles, dits respectivement « 2K » et « 8K », correspondants au nombre de sous-porteuses utilisées (1705 pour le mode 2K, 6817 pour le mode 8K). C'est le mode 8K, combiné à une modulation 64 QAM, qui est retenu pour la diffusion de télévision numérique hertzienne, notamment en France.

- DAB :** *Digital Audio Broadcasting*
- Système de diffusion qui permet de véhiculer par voie hertzienne des services numériques vers des récepteurs mobiles, portables ou fixes. Conçu à l'origine dans les années 90 pour de la radiodiffusion sonore numérique en réception mobile et nomade il a, dans le cadre du projet européen EUREKA 147, contribué à poser les grands principes techniques de la diffusion numérique hertzienne terrestre.
- L'implémentation du DAB est désormais coordonnée au sein du consortium mondial WorldDAB. En Europe, le DAB n'est significativement déployé et ne remporte un succès commercial qu'au Royaume-Uni.
- Diversité :** La réception en diversité est une méthode brevetée de réception des signaux qui permet, à partir de plusieurs antennes, de combiner en un seul signal cohérent les différents signaux reçus à des puissances diverses. Le principe de la réception en diversité est notamment utilisé dans les véhicules pour la réception de services de télévision mobile.
- DMB :** *Digital Multimedia Broadcasting*
- Evolution du DAB permettant la diffusion de contenus multimédia, audio et vidéo. Deux réseaux de diffusion sont envisageables, le réseau terrestre pour le T-DMB et le réseau satellite pour le S-DMB.
- Effet Doppler :** Changement apparent de la fréquence d'un signal électromagnétique reçu par un observateur mobile par rapport à une source émettrice fixe ou bien par un observateur fixe par rapport à une source émettrice mobile. La variation apparente de fréquence est proportionnelle à la vitesse relative entre l'observateur et la source le long du chemin qui les sépare.
- DVB :** *Digital Video Broadcasting*
- Consortium né en 1993, regroupant plus de 260 industriels mondiaux couvrant toute la chaîne audiovisuelle et développant des spécifications pour la télévision numérique qui sont ensuite normalisées par l'ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*) ou le CENELEC (Comité Européen de Normalisation Électrotechnique).
- Les normes issues du DVB couvrent tous les vecteurs de diffusion de la télévision : le câble (DVB-C), le satellite (DVB-S et maintenant DVB-S2), le terrestre hertzien (DVB-T), la diffusion vers les terminaux mobiles (DVB-H), mais aussi la télévision interactive (MHP) et les services associés (sous-titrage, guide électronique des programmes, contrôle parental, etc.).
- DVB-H :** *Digital Video Broadcasting – Handheld*
- Technologie de diffusion de la télévision numérique à destination des récepteurs mobiles, mise au point par le consortium DVB entre 2000 et

2004, et adaptée de la norme DVB-T pour optimiser la robustesse du signal et minimiser la consommation électrique du récepteur.

DVB-T : *Digital Video Broadcasting – Terrestrial*

Technologie de diffusion de la télévision numérique par voie hertzienne, mise au point par le consortium DVB entre 1994 et 1997, et aujourd'hui adoptée par plus de 50 pays de par le monde pour diffuser la TNT.

Le DVB-T utilise la modulation numérique COFDM.

EDGE : *Enhanced Data GSM Environment*

Évolution de la norme GSM qui, tout comme le GPRS, a été développée pour améliorer les services de transport de données. En optimisant les systèmes déjà en œuvre dans les normes GSM et GPRS, l'EDGE permet encore d'augmenter les débits jusqu'à environ 250 kbit/s. Certains opérateurs la présentent comme une alternative moins onéreuse à la téléphonie de troisième génération (UMTS).

FLO : *Forward Link Only*

Technologie propriétaire développée par la société américaine Qualcomm pour diffuser de la télévision vers les mobiles aux États-Unis en bande UHF.

GPRS : *General Packet Radio Service*

Service de transmission de données offert sur un réseau de téléphonie mobile de type GSM, et utilisant la commutation de paquets. Le GPRS constitue en fait une amélioration du réseau GSM : la voix est acheminée par le réseau GSM tandis que les données circulent via le GPRS.

La norme prévoit des débits théoriques de 100 à 150 kbit/s, mais ils sont souvent moindres dans les réseaux des opérateurs.

GSM : *Global System for Mobile Communications*

Réseau radio cellulaire numérique conçu par la CEPT (Conférence Européenne des Administrations des Postes et Télécommunications), bénéficiant d'une standardisation internationale qui lui a permis un succès fulgurant aussi bien en Europe que sur les autres continents. Le GSM s'appuie sur un dérivé du multiplexage temporel TDMA (*Time Division Multiple Access*) et utilise la technique de commutation de réseau, c'est à dire que lorsque la communication est établie, un canal complet est utilisé pour maintenir la liaison pendant toute la durée de la communication téléphonique, qu'il y ait des sons à transmettre ou pas.

Le GSM est mal adapté à la transmission de données et sa faible vitesse de transmission (9,6 kbit/s) l'a condamné à évoluer vers de nouvelles normes aux débits plus élevés (GPRS, EDGE). Le GSM compte aujourd'hui dans le

monde près de 1,3 milliard d'utilisateurs, dont presque 45 millions en France.

i-Mode : Système conçu par la société japonaise NTT-Docomo pour permettre l'accès à des services interactifs depuis un téléphone mobile. Son langage de description de contenu proche de HTML ainsi que son ergonomie expliquent en partie son succès commercial auprès du grand public japonais. En France, l'opérateur Bouygues Télécom propose des services i-Mode.

ISDB-T : *Integrated Services Digital Broadcasting*

Bande Ku : Bande de fréquences micro-ondes comprise entre 12 et 18 GHz.

Bande L : Bande de fréquences comprises entre 1 et 2 GHz. En France, la bande L affectée aux services audiovisuels est comprise entre 1452 et 1492 MHz, et a été initialement prévue pour les services de radio numérique à la norme DAB.

MBMS : *Multimedia Broadcast and Multicast Service*

Service de transport de données IP, point à multipoints (ou *multicast*), développé pour les réseaux de téléphonie mobile de deuxième et troisième génération, et qui permet la diffusion de petits programmes audiovisuels, sous forme de *streaming* vidéo ou audio. Le MBMS n'a pas vocation à se substituer aux véritables normes de diffusion telles que le DMB ou le DVB-H, mais offre un complément de services sur les réseaux de téléphonie mobile en évitant de les surcharger.

MPEG-4 : *Movie Pictures Expert Group – 4*

Standard ouvert de compression d'images vidéo conçu par le groupe de travail de l'ISO responsable du développement international des normes pour la compression, la décompression, le traitement et le codage de séquences audio et vidéo. Le MPEG-4 améliore d'un facteur 2 environ les performances du MPEG-2. Ce standard est actuellement considéré comme l'un des meilleurs compromis entre qualité et taux de compression.

OFDM : *Orthogonal Frequency Division Modulation*

Modulation par division en fréquences orthogonales. Procédé de modulation numérique des signaux, particulièrement bien adapté aux systèmes de transmission des données à haut débit en réception mobile. L'OFDM est utilisé pour la télévision numérique de Terre en mode fixe (DVB-T) ou portable (DVB-H), la radio numérique (DAB, DRM), mais aussi pour les réseaux sans fil qui s'appuient sur les normes 802.11a, 802.11g (*WiFi*) et 802.16 (*WiMax*) notamment.

- OMA : *Open Mobile Alliance*
Association d'acteurs de l'industrie de la téléphonie mobile ayant pour mission de promouvoir le développement du marché de ce secteur. Cet organisme s'est donné pour mission de développer des normes ouvertes et de lancer des services mobiles dont l'inter-opérabilité doit être assurée. L'OMA regroupe notamment des sociétés comme Nokia, Motorola, Ericsson, Texas Instruments, IBM, Lucent, Qualcomm, Microsoft, Intel ou encore des opérateurs mobiles comme NTT DoCoMo, Vodafone, Orange, Bouygues Telecom, etc.
- QCIF : *Quarter Common Image Format*
Format d'image dont la résolution est le quart de la norme CIF, soit 176 pixels de large sur 144 pixels de haut.
- QVGA : *Quarter Video Graphics Array*
Norme d'affichage dont la résolution est égale au quart de la norme VGA, soit 320 pixels de large sur 160 pixels de haut. Norme utilisée actuellement pour les téléphones portables offrant des services multimédia.
- Bande S : Bande de fréquences micro-ondes comprise entre 2 et 4 GHz.
- S-DMB : *Satellite – Digital Multimedia Broadcasting*
Technologie de diffusion de la télévision numérique à destination des récepteurs mobiles, s'appuyant la norme DMB et utilisant un réseau mixte combinant une diffusion satellitaire reprise par un réseau de réémetteurs terrestres. On distingue le S-DMB asiatique (Corée/Japon) en bande S (2,6 GHz) et le S-DMB européen en bande MSS (2 GHz).
- T-DMB : *Terrestrial – Digital Multimedia Broadcasting*
Technologie de diffusion de la télévision numérique à destination des récepteurs mobiles, s'appuyant la norme DMB et utilisant un réseau purement terrestre.
- UHF : *Ultra High Frequencies*
Bande de fréquences comprises entre 300 MHz et 3 GHz, correspondant à une longueur d'onde comprise entre 1 mètre et 10 centimètres. En France, la bande 470 – 830 MHz (canaux 21 à 65) est affectée au CSA (en tant que « service de radiodiffusion ») à titre Exclusif et à l'ART (en tant que « service mobile ») à titre secondaire, avec utilisation limitée aux auxiliaires de radiodiffusion ; la bande 830 – 862 MHz (canaux 66 à 69) est affectée au Ministère de la Défense (en tant que « service mobile ») à titre exclusif,

avec utilisation possible pour la radiodiffusion par le CSA dans les conditions fixées par un accord entre le Ministère de la Défense et le CSA

UIT : Union internationale des télécommunications

Organisation internationale du système des Nations unies dont le siège est à Genève (Suisse), au sein de laquelle les États et le secteur privé coordonnent les réseaux et services mondiaux de télécommunication. En matière de radiocommunication, l'UIT joue un rôle essentiel dans la gestion du spectre des fréquences radioélectriques.

UMTS : *Universal Mobile Telecommunications Systems*

Norme retenue en Europe pour les systèmes de radiocommunications mobiles de troisième génération, qui permettent d'offrir une large gamme de services, intégrant la voix, les données et les images. Dans le cadre des travaux menés par l'UIT, il existe plusieurs normes concurrentes pour ces systèmes, réunies sous l'appellation générique « IMT 2000 ». Elle définit la troisième génération des mobiles, avec des possibilités avancées par rapport à la seconde génération, notamment concernant le transfert de données et les nouveaux services accessibles à partir du terminal portable, comme la vidéo à la demande par exemple. Les services UMTS sont disponibles en France depuis l'année 2004 sur les réseaux des opérateurs SFR et Orange.

VC-1 : *Video Codec 1*

Format de compression vidéo développé par la société Microsoft, et concurrent de la norme MPEG-4. VC-1 est le nom que porte le codec (codeur/décodeur) VC-9 utilisé dans le logiciel Windows Media 9 depuis que Microsoft a entrepris de le faire normaliser par la SMPTE (*Society of Motion Pictures and Television Engineers*) américaine.

VGA : *Video Graphics Array*

Norme d'affichage issue de l'univers des ordinateurs de type PC (*Personal Computer*), affichant 640 pixels de large sur 480 pixels de haut.

VHF : *Very High Frequencies*

Bande de fréquences comprises entre 30 MHz et 300 MHz, correspondant à une longueur d'onde comprise entre 1 et 10 mètres. En France, la bande comprise entre 174 et 223 MHz est affectée au Conseil supérieur de l'audiovisuel (CSA) en tant que « service de radiodiffusion » et à l'Autorisation de régulation des télécommunications (ART) en tant que « service mobile » avec égalité de droits. Un protocole d'accord signé en 1986 entre la Direction Générale des Télécommunications (DGT) et Télédiffusion de France (TDF) a défini les régions géographiques et les parties de la bande qui font l'objet du partage. A noter que le service de radiotéléphonie qui utilisait cette bande (*Radiocom 2000*), service de

radiocommunication mobile de première génération) est arrêté depuis la fin 1998. Actuellement en France, seuls les programmes de Canal+ (en analogique) sont diffusés sur cette bande de fréquences.

WAP : *Wireless Application Protocol*

Protocole de communication permettant aux téléphones mobiles d'accéder à des services de messageries électroniques et à Internet. A partir d'un protocole relativement similaire à TCP/IP, le WAP définit un environnement complet pour les applications sans fil ainsi que des procédures d'intégration au réseau téléphonique pour le contrôle d'appels ou l'accès aux annuaires. Les services WAP n'ont jamais réellement connu de succès et ont aujourd'hui perdu de leur attrait en raison de leur débit limité, inférieur à 10 kbit/s.