

Consultation publique sur la radio numérique

Date de publication sur le site : 25 avril 2005

Assemblée plénière du 22 avril 2005

En France, la radio est un média plébiscité comme l'attestent de nombreux indicateurs : le taux d'équipement des foyers est important (99,1 % des foyers possède au moins un récepteur et le nombre moyen d'appareils radio par foyer est de 5,6) et l'audience du média reste à un niveau élevé.

Près de 6000 fréquences, réparties entre le service public et les radios privées, sont planifiées en modulation de fréquence. En moyenne, chaque auditeur peut recevoir une vingtaine de programmes. Au-delà de cette moyenne, une forte disparité territoriale demeure : environ cinquante programmes sont, par exemple, diffusés en Ile-de-France, alors que 30 % de la population reçoit moins de 10 programmes de radio.

Dans ce contexte, la diffusion numérique de la radio vise à améliorer l'offre de contenus et de services, par une augmentation du nombre de radios mis à disposition du public, une plus grande diversité des contenus avec l'arrivée de nouveaux formats enrichis par des données associées et une amélioration de la qualité du son. La numérisation pourrait permettre l'extension des zones de couverture des services existants. Pour atteindre ces objectifs, les aspects techniques de la numérisation de la radio, notamment la capacité de chaque norme à assurer une réception portable et mobile, doivent être examinés.

Réuni en assemblée plénière le 22 avril 2005, le Conseil supérieur de l'audiovisuel a décidé de lancer la consultation publique prévue par l'article 28-4 de la loi du 30 septembre 1986, relative à la liberté de communication modifiée et complétée. Cette consultation est organisée préalablement à d'éventuelles attributions de droit d'usage de la ressource radioélectrique pour la diffusion en mode numérique de services de radio. Afin de faciliter le déploiement de la radio numérique, le Conseil supérieur de l'audiovisuel souhaite connaître les projets et les attentes des acteurs du marché en matière technique, éditoriale et économique.

Organisation de la consultation

La présente consultation s'adresse, en particulier, aux éditeurs de services, distributeurs de services, prestataires et opérateurs de diffusion, constructeurs d'équipements de radio et, plus généralement, à toute personne exerçant une activité en rapport direct avec le secteur de la radio.

Les réponses à la présente consultation devront être adressées au Conseil supérieur de l'audiovisuel avant **le jeudi 30 juin 2005**.

- soit par voie postale à l'adresse suivante :

*Conseil supérieur de l'audiovisuel
Consultation publique radio numérique
39-43 quai André-Citroën
75739 PARIS CEDEX 15*

- soit par courrier électronique :

consultation.radionumerique@csa.fr

Les réponses seront considérées comme publiques à l'exception des éléments dont la confidentialité sera explicitement sollicitée et justifiée. Les réponses pourront être publiées sur le site internet du Conseil supérieur de l'audiovisuel (www.csa.fr). Le Conseil rendra publiques les conclusions de cette consultation.

I - PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE LA RADIO NUMÉRIQUE

1. Les normes existantes

Plusieurs normes permettent une diffusion de la radio numérique. Elles sont la plupart du temps prévues pour une ou plusieurs bandes de fréquences. Une description de ces normes ainsi qu'un tableau de correspondance normes/bandes de fréquences sont joints en annexe.

2. Les bandes actuellement réservées au DAB (voir annexe)

En bande L

Une première ressource réservée au T-DAB a été obtenue à la conférence de planification organisée par la CEPT à Wiesbaden en 1995. Une ressource globale de 9 blocs en bande L a été utilisée pour doter l'ensemble des 43 pays européens membres de la CEPT de deux réseaux sur l'ensemble de leurs territoires métropolitains.

Des négociations avec les pays voisins ont permis de compléter ces ressources dans des régions où le CSA a attribué les premières autorisations dans le cadre de la loi du 10 avril 1996. Un bloc supplémentaire à ceux issus de la conférence de Wiesbaden a été obtenu dans la vallée du Rhône et en Bretagne sud, deux blocs supplémentaires ont été négociés pour une zone comprenant les départements de la Loire et du Rhône et deux autres blocs pour une zone comprenant les arrondissements de Toulouse et de Muret.

Une nouvelle conférence de planification s'est tenue en 2002 à Maastricht pour répartir 7 nouveaux blocs de la bande L. A l'issue de cette conférence la France a obtenu une troisième couverture du territoire, à l'exception de la Corse et d'une partie du Pas-de-Calais située à l'est d'une ligne Gravelines - Hesdin. Le territoire métropolitain a été découpé cette fois-ci en 69 zones dont 66 ont été dotées d'un bloc.

En bande III

La France n'a demandé aucun bloc en bande III dans le cadre de ces deux conférences. Pour la plupart des pays de la CEPT la bande disponible pour la Radiodiffusion s'étend de 174 MHz à 230 MHz. En France la partie de la bande III utilisable par la Radiodiffusion est limitée à la portion 174 MHz - 223 MHz. Dans ce segment réservé à la Radiodiffusion, sont planifiées les fréquences du réseau de télévision analogique Canal Plus. Les possibilités pour des services numériques sont donc limitées dans cette bande. La Conférence Régionale de Radiodiffusion de 2006 sera consacrée à la planification du DVB-T et du DAB en bande III.

3. Les autres bandes de fréquences

Les bandes indiquées ci-dessus sont juridiquement et techniquement réservées à la diffusion de la radio numérique. D'autres bandes ne sont pas spécifiquement réservées à la diffusion de la radio numérique. Leur affectation à la diffusion de la radio numérique supposerait que des décisions de planification au profit de ces services soient prises par des services compétents.

Ce sont en particulier :

- les bandes kilométriques,
- les bandes hectométriques,
- les bandes décamétriques,
- les bandes métriques
- les bandes décimétriques

4. La radio numérique en France et à l'étranger

Les expérimentations en France

Regroupés au sein du Club DAB, les acteurs de la filière radiophonique (éditeurs, diffuseurs, industriels, régulateur) ont commencé à promouvoir le DAB à partir de 1991. Le Club DAB a notamment piloté la mise en oeuvre opérationnelle des premières diffusions en DAB et contribué à l'élaboration d'un cadre juridique expérimental, la loi du 10 avril 1996, adapté au déploiement de la radio numérique. En application de la loi n° 96-299 du 10 avril 1996 relative aux expérimentations dans le domaine des technologies et services de l'information, le Conseil supérieur de l'audiovisuel a lancé successivement trois appels aux candidatures pour des services de radiodiffusion audionumérique par voie hertzienne terrestre, dont le dernier n'a pas été mené à son terme.

A l'issue des deux premiers appels, lancés respectivement le 16 juillet 1996 et le 10 février 1998, le Conseil supérieur de l'audiovisuel a autorisé l'usage de trois multiplex en bande L dans chacune des zones suivantes : Paris, Lyon, Marseille, Nantes et Toulouse. Les multiplex étaient en règle générale composés de six services déjà présents en modulation de fréquence. Un troisième appel aux candidatures a été lancé le 19 septembre 2000 à Paris. Le Conseil a décidé de planifier 9 blocs mais n'a pas pu poursuivre la procédure jusqu'à son terme, la loi du 10 avril 1996 disposant en son article 6 que les autorisations et conventions ne pouvaient être délivrées et conclues que jusqu'au 1er janvier 2002. Par ailleurs, une expérimentation sur axe autoroutier a été autorisée par le Conseil sur une portion de l'autoroute A 10, dans la région de Poitiers.

Plusieurs expérimentations techniques ont été réalisées, en France, en DRM afin notamment d'étudier les conditions de diffusion en simulcast d'un signal analogique, d'une part, et numérique, d'autre part.

Enfin, le Conseil a autorisé à deux reprises, en juillet 2004 puis en février 2005, la diffusion à titre expérimental de services de radio en DVB-T.

Worldspace et Alcatel Space ont également mené des expérimentations, depuis le satellite Afristar qui couvre partiellement la France en la complétant par un dispositif de réémission terrestre à Paris

Les quatre premières questions de la présente consultation publique sont consacrées au bilan de ces expérimentations et aux conséquences opérationnelles qui pourraient en découler.

La radio numérique à l'étranger

La radio numérique existe déjà à l'étranger. Elle utilise, selon les cas, plusieurs technologies différentes (DAB, IBOC, satellite, DMB, TNT). En ce qui concerne le DAB, plusieurs pays ont choisi cette norme pour lancer la radio numérique. Ainsi, des réseaux de diffusion couvrant une proportion supérieure à 50 % de la population existent dans plusieurs pays européens (Belgique, Danemark, Norvège, Grande-Bretagne, Pays-Bas, Suède, Allemagne...). Des services de radio sont également diffusés en DAB au Canada et à Singapour. Plusieurs exemples étrangers sont plus particulièrement étudiés :

La Grande-Bretagne

En 1994, les pouvoirs publics ont fait le choix de lancer la radio numérique en DAB sur la bande III. Le déploiement de la radio numérique en Grande-Bretagne s'est déroulé en deux phases. Le lancement des deux multiplex nationaux (BBC et Digital One) est intervenu entre 1995 et 1999. A l'heure actuelle, les deux multiplex nationaux couvrent environ 85 % de la population et diffusent une vingtaine de radios dont une majorité de services sont en exclusivité sur les réseaux numériques. A partir de 2000, les multiplex locaux ont été attribués et sont aujourd'hui au nombre de quarante six pour environ 400 programmes diffusés. Les ventes de récepteurs sont en progression régulière : fin 2003, 435 000 récepteurs avaient été vendus. En janvier 2005, le parc de récepteurs s'établissait à 1 200 000 unités environ. Les études sur l'évolution du marché des récepteurs jusqu'en 2008 évaluent le nombre de récepteurs vendus à 13 millions (source DRDB : Digital Radio Development Bureau).

Parallèlement, environ trente services de radio sont diffusés en DVB-T sur la TNT (source Freeview).

L'Allemagne

La radio numérique DAB a été lancée en 1999 en bande L et en bande III. Les multiplex régionaux couvrent environ 85 % de la population et pour des raisons liées à l'organisation politique et administrative de l'Allemagne il n'y a pas de multiplex nationaux. L'offre de services en numérique est composée de 40 stations publiques et d'une cinquantaine de radios privées. Depuis le lancement du DAB, environ 100 000 récepteurs ont été vendus (source World DAB).

Par ailleurs, un bouquet de trente radios devrait être prochainement lancé sur la TNT à Berlin.

L'Amérique du Nord

La radio numérique aux Etats-Unis se développe selon un modèle payant (le montant mensuel de l'abonnement est de 13 dollars) avec un système mixte de diffusion satellitaire et terrestre. Deux opérateurs commerciaux sont présents sur ce marché et diffusent chacun un bouquet composé d'environ 150 programmes thématiques, sans publicité. Environ 4 500 000 personnes se sont abonnées à l'une de ces deux offres satellitaire, les partenariats avec l'industrie automobile favorisant l'initialisation des bouquets de radios. (sources Sirius et XM). Il existe également au Canada des services de radio par satellite.

Concernant la diffusion terrestre, les Etats-Unis ont choisi la norme IBOC qui fait l'objet d'expérimentations.

En Asie

A ce stade, aucune norme n'est encore déployée auprès du grand public sur les marchés asiatiques. La radio numérique est phase expérimentale au Japon qui a opté pour la norme ISDB-T. De son côté, la Corée s'attache à développer la diffusion de services multimédias en DMB, norme dérivée du DAB. Enfin, la Chine a décidé de déployer un réseau de diffusion en DRM pour les services diffusés en modulation d'amplitude (source Consortium DRM).

4. Le cadre juridique

En raison de son objet, la loi du 10 avril 1996, relative aux expérimentations dans le domaine des technologies et services de l'information, n'avait pas vocation à se prolonger dans le temps. La Direction du développement des médias a entamé, au cours de l'année 2003, des travaux en vue d'élaborer un cadre juridique pérenne pour la radio numérique. Fruit d'une large concertation, la loi du 9 juillet 2004 s'appuie sur le principe de neutralité technologique pour définir les conditions de délivrance des autorisations d'émettre en mode numérique à des services de radio. Les principaux points du nouveau cadre légal sont les suivants :

- **la consultation publique préalable au lancement des appels** : cette consultation s'impose quand les attributions de droit d'usage de la ressource sont susceptibles d'avoir un impact significatif sur le paysage radiophonique. L'objet de la consultation est notamment de déterminer si l'appel doit être ouvert aux distributeurs ou aux éditeurs de service ;

- **la procédure d'appel aux candidatures** : en fonction de la ressource disponible la procédure d'appel aux candidatures est ouverte aux éditeurs de services ou aux distributeurs de services ; dans cette seconde hypothèse, les radios doivent également être conventionnées et le CSA peut imposer la reprise de certains services au distributeur ;

- **les mesures incitatives** : dans la limite de la ressource disponible, la loi accorde un droit de priorité pour les services autorisés en analogique dans la zone concernée par l'appel. Par ailleurs, les services autorisés en numérique sur le fondement de l'article 29-1 bénéficient d'un bonus de 5 ans pour les autorisations analogiques "*pour les premiers appels aux candidatures*". Enfin les autorisations en mode numérique sont délivrées pour une durée de 10 ans et renouvelables deux fois pour une durée de cinq ans ;

- **la migration pour la numérisation dite "in band"** : le Conseil supérieur de l'audiovisuel peut autoriser la reprise intégrale et simultanée de services autorisés en mode analogique pour une diffusion numérique sur la même ressource radioélectrique.

II - QUESTIONNAIRE

La présente consultation comprend une trentaine de questions, portant respectivement sur le bilan des expérimentations, le modèle économique et les nouveaux usages attendus de la numérisation de la diffusion, les aspects techniques et l'organisation d'appels aux candidatures en vu du déploiement de services de radios en numérique.

1. Bilan des expérimentations (aspects techniques, éditoriaux et économiques)

Question n° 1 - Diffusion en DAB. Quel bilan tirez-vous des différentes expérimentations de diffusion en DAB, à la norme Eureka 147 ?

La norme DAB est la « mère » de l'ensemble des normes de radio et télédiffusion numériques : COFDM première utilisation de compression audio MPEG1 layer 2, etc... Les autres normes Mondiales excepté la norme de TV numérique US : l'ATSC ont bénéficié des travaux menés dans le cadre d'EU147.

Le succès en Grande Bretagne est dû à plusieurs raisons :

- un réseau déployé et inutilisé,
- un investissement promotionnel colossal,
- de nouveaux contenus extrêmement attractifs,
- un support indéfectible de la BBC.
- L'apparition de récepteurs à des prix acceptables.

Depuis les premiers essais, le choix de la modulation multiporteuse OFDM et les différents schémas de modulation ont parfaitement fonctionné. Toutefois, l'efficacité spectrale n'est pas bonne : 1 bit/Hz/s. Le codage audio est complètement obsolète. Ceci explique le choix de la Corée basé sur la modulation DAB mais utilisant des compressions modernes telles que MPEG4 AAC+. L'Allemagne envisage d'adopter le standard DMB-T pour offrir des services multimédias mobiles et non pas seulement vers les téléphones mobiles.

La situation dans les autres pays est totalement différente et la question qui se pose en France est : Est-il judicieux de lancer 3 voire 4 technologies de radio et télédiffusion simultanément : DVB-T, DVB-H, DRM et DAB. Le grand public est-il prêt à accepter ce déferlement de technologie et ne risque-t-on pas de tout « tuer ». Trop de choix mène parfois à pas de choix du tout. Enfin, les opérateurs de réseau sont-ils en position d'investir dans tous ces réseaux simultanément ?

Question n° 2 - Diffusion en DRM. Quel bilan tirez-vous des différentes expérimentations de diffusion en DRM, notamment en ce qui concerne la possibilité de diffuser en simulcast ?

DRM est un système qui présente actuellement la meilleure efficacité spectrale : supérieure à 3 bit/Hz/s et qui de plus utilise des fréquences qui ne sont revendiquées par personne autre que les radiodiffuseurs. Les essais réalisés démontrent que DRM permet d'offrir :

- des services locaux : soit en Onde Moyenne petite puissance soit en Ondes Courtes dans la bande des 26 MHz,
- des services au niveau régional Ondes Moyennes,
- des services au niveau national Ondes Moyennes de forte puissance et Ondes Longues mais également en Ondes Courtes à partir d'un pays situé à un rebond ionosphérique soit entre 1000 et 2000kms.
- Des services Internationaux à moyenne, longue et très longue distances.
-

L'ensemble de ces services ayant systématiquement une qualité audio supérieure et incomparable à la qualité analogique en Modulation d'Amplitude actuelle. Dans la plupart des cas pour des schémas de modulation peu ou moyennement protégés la qualité audio est supérieure ou comparable à la qualité de la FM.

L'avantage de DRM est également de faire oublier à l'utilisateur la bande de radiodiffusion il ne connaît que le nom des stations qu'il préfère.

La réception à l'intérieur des bâtiments, à l'extérieur, dans les tunnels et les sous sol a été démontré lors d'essais réalisés dans divers pays en particulier en ondes courtes.

DRM permet deux voire trois types de simulcast :

- le simulcast dans la bande qui présente l'avantage de n'utiliser qu'un canal mais qui étant un compromis n'offre plus la qualité analogique habituelle et pas encore la qualité numérique maximale.
- Le simulcast dans deux canaux adjacents, cette solution démontrée notoirement en France permet de conserver la qualité habituelle de la modulation d'amplitude analogique et dans le canal adjacent inférieur ou supérieur avec un signal numérique réduit (-17dB) permet d'offrir la qualité normale de DRM c'est à dire une qualité supérieure à la FM.
- Il existe une autre alternative qui consiste à maintenir, pendant la période de transmission analogique et numérique avant l'arrêt de l'analogique, la transmission analogique en onde moyenne ou en ondes longues et la transmission numérique en ondes courtes. C'est cette option que RTL a prise.

De plus DRM va s'étendre aux bandes VHF pour offrir une solution unique pour la réception radio dans les bandes de radio historiques.

Question n° 3 - Diffusion en DVB-T. Quel bilan tirez-vous des différentes expérimentations de diffusion en DVB-T ?

DVB-T est le système le plus utilisé dans le monde entier. Ce n'est pas un système dédié à la télévision mais c'est bien un système multimédia qui permet de diffuser des données, de la radio et de la télévision. De nombreux utilisateurs de DVB sur le satellite et sur le câble écoutent la radio par le biais du « transport stream DVB ». En Europe, dans les pays ayant déjà lancé la télévision numérique terrestre, les utilisateurs disposent de services de radio et de télévision sur des multiplex DVB-T. (exemple en grande Bretagne). Les autorités Françaises ont prévues l'adoption de MPEG4 avec la TVHD. Il serait judicieux d'utiliser par exemple un multiplex complet DVB-T qui autorise un débit de l'ordre de 24 Mbits/s à des services radio autorisant ainsi la diffusion de près de 200 radios avec un son 5.1 ou de près de 400 radio avec un son stéréophonique de qualité Compact disc avec une compression AAC+ MPEG4.. L'utilisation des canaux DVB pour transmettre aussi bien de la radio que de la télévision simplifierait considérablement le paysage audiovisuel en évitant de perdre les consommateurs dans un foisonnement de technologies et d'options auxquelles les grand public ne reconnaîtrait rien.

Question n° 4 - Diffusion satellitaire. Quel bilan tirez-vous de l'expérimentation de diffusion par satellite intervenue en France ?

La couverture nationale en satellite présente l'avantage apparent de ne nécessiter qu'un seul satellite pour une couverture du pays. Mais, les divers essais réalisés démontrent qu'il est en fait impossible d'offrir une couverture complète du fait des immeubles, des forêts, des sous-sols. La réception mobile et à l'intérieur des maisons n'est envisageable d'une part qu'avec des antennes spécifiques et d'autre part nécessite la « vision » directe du satellite. La seule solution pour fournir un service correct est le complément de la diffusion satellite par une reprise terrestre qui pose alors le problème du modèle économique. Les Français écoutent la radio gratuitement et dans de bonnes conditions depuis 80 ans. Il est douteux qu'ils soient prêt à payer pour disposer de ce service. Pour les opérateurs se pose également le problème de l'investissement du réseau hybride : d'une part la partie terrestre et d'autre part la

nécessité de relancer un nouveau satellite tous les 12 ans...

Question n° 5 - Expériences étrangères. Quelle appréciation portez-vous sur les expériences étrangères de diffusion de radios en mode numérique ? Certains points seraient-ils transposables ?

Les systèmes hybrides lancés aux USA tels que SIRIUS ou XM radio, ont un certain succès qui est lié aux points suivants :

1 – impression de gratuité la première année car le véhicule est livré pré équipé et que l'abonnement de la première année est »offert » avec l'achat du véhicule.

2 – Une structure géographique totalement différente de l'Europe : quelques très grandes villes et entre elles des zones à très faible densité de population.

Il serait intéressant de disposer des statistiques de réabonnement en fin de la première année.

Pour ce qui concerne, le système IBOC commercialisé par la Société Ibiquity sous le nom de HD radio, il s'agit d'un système de radio numérique dans les bandes Ondes Moyennes et Modulation de fréquence. Ce système présente l'inconvénient majeur de nécessiter 3 canaux OM pour une transmission numérique. Le système présente donc une faible efficacité spectrale et nécessiterait une réallocation de fréquence complète en particulier en Ondes Moyennes et donc réduire le nombre de stations.

Dans les bandes FM, dans la mesure où DRM a décidé de s'étendre dans les bandes VHF, il serait plus judicieux d'utiliser un système unique pour l'ensemble des bandes historiques de diffusion radiophonique.

Enfin, les redevances liées à l'utilisation du système HD radio sont élevées pour les stations radio. Ces redevances sont annuelles.

Le système DMB est un système multimédia qui est donc capable d'offrir de la radio numérique. Le schéma de modulation est basé sur la modulation du DAB. Ce système bénéficie du support de la Corée mais il est entrevu comme un moyen pour certains pays largement engagés dans le déploiement de réseau DAB pour ne pas perdre la face.

L'Allemagne par exemple souhaite utiliser ses émetteurs DAB pour transmettre du DMB-T. Par contre, il est lamentable que des pays leaders dans les technologies numériques de radio et télédiffusion adoptent un standard étranger au détriment des standards élaborés en Europe qui couvrent d'ores et déjà l'ensemble des applications envisageables dans les prochaines trente ans.

Le déploiement de ce standard en Europe pourrait même avoir des conséquences sur le succès du DVB-H. Certains opérateurs de télécommunication extrêmement pragmatiques sont prêts à adopter le T-DMB.

Pour les questions n°1 à 4, les contributeurs peuvent joindre les études qui auraient pu être établies à l'occasion des différentes expérimentations.

2. Modèle économique et nouveaux usages liés au déploiement de la radio numérique

Question n° 6 – L'offre de programmes et de services en numérique. Les études réalisées, notamment à l'étranger, montrent que l'une des clés du succès de la numérisation est liée à l'élargissement de l'offre. Cet enrichissement de l'offre peut prendre plusieurs formes : compléter la couverture des services existants, enrichir les services existants avec des données annexes, favoriser l'arrivée de nouveaux services et de nouveaux entrants. Lequel de ces objectifs d'enrichissement de l'offre vous semble le plus susceptible de

répondre à l'attente d'un large public ? En particulier, quelle serait la répartition optimale entre numérisation des services existants et nouveaux services ?

Plusieurs approches sont envisageables :

1 – lorsque le système numérique permet de franchir un pas important en terme de qualité,
2 – lorsque le système numérique ne franchit pas un pas important en terme de qualité mais amène des débits utiles importants et qu'ils permettent donc d'offrir des services variés : multimédias.

Dans le cas numéro 1, DRM offre une amélioration significative de la qualité audio comparée à l'analogique en modulation d'amplitude. Cela facilitera l'introduction de cette nouvelle technologie. Mais cela n'exclue pas la nécessité pour les stations de radio de proposer un contenu attractif aux auditeurs et de valoriser toutes les possibilités offertes par le système : multi langage, informations sur les œuvres transmises, possibilités de transmettre non seulement les données d'accompagnement mais également des données indépendantes. A titre d'exemple la transmission d'information sur la sécurité et la circulation routière doit être systématisée.

Question n° 7 – Gratuité ou abonnement. Le modèle économique de la radio est jusqu'à présent basé sur la gratuité pour l'auditeur. Avec l'arrivée des techniques numériques de nouveaux services payants sont-ils susceptibles d'apparaître ? Quels seraient les schémas possibles pour l'organisation de la distribution commerciale ? Des services de radio sans publicité pourraient-ils ainsi être proposés ?

Nous écoutons de la radio gratuite depuis 80 ans et nous ne pensons pas qu'une offre payante ait un sens ni que le business modèle ait une chance de fonctionner. La seule manière de justifier une offre payante serait d'apporter à l'auditeur des services exceptionnels auxquels il n'a pas accès à l'heure actuelle.

Question n° 8 – Données associées et nouvelles fonctionnalités. La numérisation de la distribution de la radio permet notamment de transmettre des données associées en plus du flux audio. Quels types de données pourraient venir enrichir les programmes de radio ? Les nouvelles fonctionnalités de la radio numérique (interactivité, capacité des récepteurs à permettre une écoute en différé de la radio) sont-elles susceptibles de générer des revenus annexes ? Ont-elles des effets sur l'écoute de la publicité ? Quels types de services mixtes de radiodiffusion et de services en lignes pourraient voir le jour ? Quelle pourrait être la contribution de ces nouveaux usages au chiffre d'affaires des services de radio présents en numérique ?

Voir les réponses à la question 6, toutefois on peut ajouter les commentaires suivants :

Les services envisageables sont :

- Transmettre des images fixes qui permettrait une ouverture à un nouveau support publicitaire ou à des services d'information tels que l'affichage des cartes météo,..
- Diffuser des informations routières avec les cartes des bouchons ou des travaux, voire mettre à jour les cartes des systèmes GPS ou Galileo équipant les véhicules.
- Télécharger des mises à niveau de logiciel sur les véhicules,...
- A la suite du Tsunami, la radio numérique permet de diffuser à l'ensemble de la population des messages d'alarme en utilisant la possibilité de changement de fréquence automatique.

Pour ce qui concerne les services radio, il est effectivement envisageable de télécharger sur le récepteur des contenus que l'on pourra réutiliser en différé, diffuser des carrousels...

3. Les normes et les bandes de fréquences

Question n° 9 - Question générale sur les normes. Plusieurs technologies existent et sont susceptibles d'accueillir à court ou moyen terme des services de radio (une description des différentes technologies ayant à ce jour fait l'objet d'une normalisation est jointe en annexe à la présente consultation). Quelles normes vous semblent les mieux adaptées pour le déploiement de la radio numérique ? Pour quelles raisons ?

Il faut simplifier le message et offrir des solutions génériques, c'est pourquoi il est nécessaire de n'autoriser qu'un nombre limité de standard. A titre d'exemple, il est envisageable d'adopter DRM pour les bandes AM (OL, OM et OC) et les bandes VHF (Bande I et II), au delà, d'adopter DVB-T en VHF et UHF (Bandes I, IV et V). Le DVB-H pouvant être utilisé en complément de multiplex DVB-T dans les bandes UHF avec éventuellement un ou deux multiplex affectés totalement à des flux DVB-H. Le DVB-H pourrait également être utilisé dans la bande L si toutefois, DVB accepte d'étendre le standard à des canaux RF modulo 1,5 MHz. Le récepteur de radio pourrait avoir un nom générique faisant abstraction de la technologie mise en œuvre.

Suggestion de répartition bande/standard :

Bandes	Fréquences	DRM	DVB-T	DVB-H
Ondes longues	148,5 - 283,5 kHz			
Ondes moyennes	526,5 - 1605,5 kHz			
Ondes courtes	2,3 - 26,1 MHz			
Bande I				
Bande II	87,5 - 108 MHz			
Bande III	174 - 230 MHz (1)			
Bandes IV et V	470 - 830 MHz			
Bande L	1452 - 1492 MHz			
Bande S	2520 - 2670 MHz			

(1) Restreinte à 223 MHz en France.

(2) Le DVB-H peut potentiellement être mis en œuvre sur la bande L, sous réserve d'une adaptation de la norme. L'utilisation de DVB-H en bande S est également envisageable.

(4) DRM est en cours de développement dans les bandes I et II.

Question n° 10 - Normes de compression audio. La norme actuelle régissant le DAB utilise la norme de compression Eurêka 147. Quelle norme, ou projet de norme, de compression considérez-vous comme plus apte à atteindre les objectifs de performance que vous vous fixez ? Quelles seraient les modalités réglementaires et industrielles de mise en œuvre de la (ou des) normes que vous préconisez ?

La meilleure norme de compression en matière d'audio est à ce jour le AAC+ MPEG4 (Advanced Audio Coding plus Spectral Band Replication-SBR-). Les essais comparatifs ont démontrés que l'on atteint l'équivalent d'une qualité « Compact Disc stéréophonique » avec un débit inférieur à 64 kbits/s, l'équivalent d'un son 5.1 est atteint avec un débit de l'ordre de 128 kbits/s.

DRM utilise cette norme et le « patent pool DRM » donne accès à la licence de ce décodage audio dans des conditions extrêmement raisonnables.

DRM étendu aux bandes VHF permettra de diffuser des sons 5.1.

Si le même choix est fait pour le DVB-T, le DVB-H, cela permettra sur un même récepteur de disposer soit d'une réception au travers de canaux DVB-T ou H soit au travers de canaux DRM. Pour ce qui concerne les aspects licences DRM les éléments sont accessibles sur le site internet de Via Licensing qui gère ce pool de brevets avec une approche « one stop shop ».

Pour ce qui concerne DVB-T, il est essentiel d'étendre l'autorisation d'utiliser le MPEG4 aux services radio car cela permettrait, par exemple, en utilisant un plein canal DVB-T affecté à de la radio, de diffuser près de 400 programmes(AAC+ à 64 Kbits/s) avec une qualité sonore proche du CD.

Question n° 11 - Débit utile. Dans un but d'optimisation de la ressource, le débit attribué à chaque service devrait-il tenir compte du contenu du programme (musique classique, variété, information, etc) et du fait qu'il soit monophonique ou stéréophonique ? Quels débits préconiseriez-vous selon les différents cas ?

Il ne nous semble pas judicieux d'imposer un débit attribué à chaque service lorsque l'on utilise les canaux DRM (efficacité spectrale supérieure à 3 bits/Hz/s). Toutefois dans les multiplex de type DVB ou même DAB, il serait envisageable de limiter le débit à l'équivalent de la qualité « Compact Disc » voire du son 5ou 6.1 que certains radio diffuseurs pourraient vouloir utiliser. Le débit doit être totalement indépendant du contenu.

Question n° 12 - Diffusion terrestre en bande L. Avez-vous procédé à des études sur les coûts de diffusion d'un réseau terrestre en bande L et seriez-vous prêt à les communiquer pour :

- un réseau à couverture nationale,
- un réseau à couverture multiville,
- un réseau à couverture régionale,
- un réseau à couverture locale.

Le bon sens serait d'abandonner la bande L pour la diffusion uniquement radiophonique et de l'affecter à la diffusion DVB-H en acceptant que plusieurs canaux adjacents puissent être regroupés ex : 2x1,5, 3x1,5 ou 4x1,5 MHz. Cette approche permettrait d'éviter un affrontement potentiel entre les mondes du Broadcast et des Télécommunications. Elle permettrait également de fermer la porte aux systèmes étrangers tels que le T-DMB(Coréen). Enfin, cela permettrait des déploiements de services viables car financés par les abonnés au réseaux de téléphonie mobile.

Question n° 13 - Ressource en bande III. Une ressource bande III vous semble-t-elle nécessaire, si oui de quelle capacité ? Avez-vous procédé à des études sur les coûts de diffusion d'un réseau terrestre en bande III et seriez vous prêt à la communiquer ?

L'utilisation de la bande III soit en DVB-T soit en DRM est envisageable.

Question n° 14 : Modes de réception. Est-ce que la radio numérique pourrait atteindre des zones que la radio actuelle en mode analogique n'atteint pas ?

Oui sans restriction mais l'approche de la radio doit changer on doit penser nom de station et non plus bande de fréquence et fréquence. En DRM, cela ne change rien que l'on écoute une station en Onde Courtes numériques locales, Ondes Moyennes locales ou régionales, Ondes Longues voire en Ondes Courtes à partir d'un pays limitrophe ou non. L'estension de DRM aux bandes VHF I et II renforcera ce concept de radio sans frontières de fréquences.

Question n° 15 - Norme DRM. La norme DRM a été développée pour une diffusion dans la bande des ondes décamétriques. Permet-elle à ce jour la diffusion d'un service en simulcast sur la fréquence qu'il occupe déjà en mode analogique ? Sinon, cet usage pourra t-il devenir possible à terme, et à quelle échéance ? Pensez-vous que la norme DRM soit adaptable à d'autres bandes de fréquences, avec les conditions actuelles d'usage de ces bandes :

- en ondes hectométriques,
- en ondes kilométriques,
- autres bandes.

DRM est prévu pour fonctionner dans toutes les bandes en dessous de 30 MHz et une décision récente de l'Assemblée Générale de DRM a ouvert les travaux pour l'extension de DRM dans les bandes VHF bien entendu pour offrir un solution dans le monde entier et de manière complémentaire au DAB dans les pays où ce standard serait déployé.

Le DRM utilise normalement un canal de 9 ou 10 KHz en tout numérique. Divers modes de simulcast existent et sont testés par les partenaires de DRM :

DRM Single Channel Simulcast : Le contenu est transmis dans un seul canal de 9 ou 10 KHz avec une partie du signal analogique et l'autre partie numérique(DRM). Ce mode de simulcast est un compromis qui ne permet pas d'obtenir la meilleure qualité analogique ni Numérique.

DRM Multi Channel Simulcast : Le contenu est transmis dans un canal de 9 ou 10 KHz en analogique et en numérique soit dans le canal adjacent(transmis par le même émetteur) soit dans un autre canal dans la même bande (ex : OM) mais ce mode de simulcast est également envisageable en utilisant une autre bande par exemple Analogique en OM et DRM en OC.

Question n° 16 : Quelle appréciation portez-vous sur l'intérêt des autres normes ou systèmes pour la diffusion de la radio numérique ?

Nous pensons qu'il faut limiter le nombre de normes au strict minimum et bien entendu de favoriser les normes d'origine Européenne. Autrement dit, nous considérons qu'il faut déployer la norme DRM pour toutes les fréquences historiques de la radio et au delà de déployer DVB-T en bande II, IV et V et DVB-H en bande L.

4. Scénarios de déploiement

A - Déploiement de la radio numérique sur les réseaux terrestres existants

Question n° 17 - Diffusion intégrale et simultanée en mode numérique des services autorisés en mode analogique. L'article 29-2 de la loi du 30 septembre 1986 permet la diffusion d'un signal numérique sur la fréquence analogique sans passer par l'appel aux candidatures. Compte tenu des résultats des expérimentations (voir question n°2) et de la disponibilité des normes, quel pourrait-être le calendrier de passage en numérique ? Faut-il imposer une date limite pour le démarrage de la diffusion en simulcast ?

Le déploiement de DRM est lié à la disponibilité des récepteurs grand public qu'à d'autres éléments. Si le CSA autorise l'utilisation du canal adjacent inférieur ou supérieur avec des niveaux de signal, d'une part, acceptables pour assurer une bonne réception DRM et d'autre part, n'interférant pas avec les récepteurs analogiques de bonne qualité.

Question n° 18 - Diffusion en plein canal. Certains acteurs souhaitent-ils démarrer directement par une diffusion numérique en plein canal ? Selon quel calendrier ? Avec quelle norme et quelles bandes de fréquences ?

Il semble logique que dès que les récepteurs grand public DRM seront disponibles sur le marché, l'intérêt des nouveaux entrants sera de bénéficier au plus tôt de la qualité audio DRM, des services associés et des réductions de coût d'exploitation liés à la réduction de la puissance consommée des émetteurs pour une couverture équivalente voire supérieure à l'émission analogique.

B - Déploiement de la radio numérique en DAB sur un réseau terrestre dédié

Question n° 19 - Lancement d'un appel aux candidatures. Le Conseil supérieur de l'audiovisuel pourrait lancer un appel aux candidatures sur la bande L, qui est la seule bande immédiatement disponible au plan métropolitain, pour la diffusion en DAB de services de radio. Envisagez-vous de vous porter candidat pour un ou plusieurs services ? Voir les commentaires Thales dans les questions précédentes.

Question n° 20 - Zones géographiques. Pour la détermination des zones géographiques concernées, le Conseil doit-il ouvrir un appel sur l'ensemble du territoire pour la diffusion de services nationaux ou lancer une procédure sur une ou plusieurs agglomérations ? Quel pourrait être l'objectif de couverture souhaitable (en pourcentage de la population ou en nombre de sites de diffusion, en indiquant le cas échéant les zones où il conviendrait de lancer un appel) ?

Question n° 21 - Ouverture de l'appel aux éditeurs de services ou aux distributeurs de services. Compte tenu de la ressource disponible en bande L et des normes d'utilisation techniques retenues, considérez-vous que l'appel doive être ouvert aux éditeurs de services (article 29-1 II de la loi du 30 septembre 1986) ou aux distributeurs de services (article 29-1 III de la loi du 30 septembre 1986) ?

Question n° 22 - Catégories de services. L'appel doit-il être ouvert à l'ensemble des cinq catégories de services actuellement définies par le Conseil supérieur de l'audiovisuel ou être réservé à certaines d'entre-elles ? Convient-il pour la diffusion en mode numérique de définir de nouvelles catégories de services ? Si oui, lesquelles ?

Question n° 23 - Calendrier de l'appel. Dans quel délai estimez-vous souhaitable que soit lancé un nouvel appel aux candidatures ? Estimez-vous préférable de lancer un appel sur l'ensemble des zones géographiques concernées ou de procéder à des appels par vagues successives ?

C - Déploiement de la radio numérique sur un réseau mixte terrestre - satellitaire

Question n° 24 - Lancement d'un appel aux candidatures. Le Conseil supérieur de l'audiovisuel pourrait lancer un appel aux candidatures en bande L pour la composante terrestre d'un réseau mixte terrestre - satellitaire. Envisagez-vous de participer à un tel appel soit en qualité de distributeur de services soit en qualité d'éditeur de services ?

Cela n'a pas de sens du point de vue commercial car la radio est gratuite en France depuis 80 ans et le business model d'un service de ce type n'a aucune chance de succès en Europe de l'Ouest.

Question n° 25 - Ouverture de l'appel aux éditeurs de services ou aux distributeurs de services. Compte tenu de la ressource disponible en bande L et des normes d'utilisation techniques retenues, considérez-vous que l'appel doit être ouvert aux éditeurs de services (article 29-1 II de la loi du 30 septembre 1986) ou aux distributeurs de services (article 29-1 III de la loi du 30 septembre 1986) ?

Question n° 26 - Zones géographiques concernées, description du réseau terrestre. Pour assurer la continuité de la réception en zone urbaine, quelle doit être la consistance du réseau terrestre (nombre de sites envisagés) ?

Question n° 27 - Composition de l'offre de services. Combien de services pourraient être distribués sur un tel réseau ? Quel serait le partage de la ressource entre les services à destination des auditeurs français et les services à destination des auditeurs étrangers ? Au sein des services à destination du public français, quel pourrait être, selon vous, le partage de la ressource entre services payants et services gratuits, entre services exclusifs et services déjà présents sur d'autres réseaux ? Pour les services payants, le financement doit-il être exclusivement assuré par les revenus d'abonnement ou un accès la publicité est-il nécessaire ?

D - Déploiement de la radio numérique sur des réseaux numériques non exclusivement dédiés à la radio

Question n° 28 - La radio sur la TNT en DVBT. La radio est déjà présente aux côtés de la télévision sur les réseaux câblés et le satellite. Estimez-vous souhaitable qu'une partie de la ressource disponible sur les multiplex de la TNT soit attribuée à des services de radio ? Selon vous, quelle procédure juridique vous semble la mieux adaptée ?

Il faut inclure la radio dans les arrêtés de la TNT en autorisant l'utilisation du MPEG4 AAC+ comme norme de compression. L'utilisation de cette norme permettrait de diffuser jusqu'à 400 stations dans un multiplex avec un débit utile de 64 kbits/s par programme et un canal permettant 24 Mbits/s utiles.

Question n° 29 - La radio en DVB-H. Envisagez-vous de procéder à des expérimentations de diffusion de services de radio en DVB-H ou de vous joindre à des expérimentations existantes ?

L'offre DVB-H pour la chaîne de transmission depuis la tête de réseau jusqu'aux émetteurs existe et permet d'ores et déjà d'offrir soit de la radio soit de la TV avec un son d'excellente

qualité sur les récepteurs de téléphonie mobile. Des démonstrations réalisées lors du salon de l'IBC en Septembre 2004 permettaient d'écouter un son stéréophonique ayant subi un traitement de spatialisation de type 5.1 qui permet avec des écouteurs stéréophoniques tout à fait simples de ressentir une audition telle que celle que l'on peut avoir en 5.1.

E - Divers

Quels autres commentaires souhaiteriez-vous porter à la connaissance du Conseil supérieur de l'audiovisuel ?

ANNEXE : Normes en vigueur pour la diffusion de la radio numérique

DAB

Le DAB (Digital Audio Broadcasting) est une norme de diffusion de contenu numérique principalement audio, mais aussi de données, qui peut être utilisée tant par voie terrestre (T-DAB) que par voie satellitaire (S-DAB).

Normalisation : finalisée au niveau européen : ETSI EN 300 401 V1.3.3 (2001-05)

Bandes de fréquence : Bande L (1452 - 1479,5 MHz) et bande III (174-230 MHz) en diffusion terrestre, Bande L (1479,5 - 1492 MHz) en diffusion satellitaire.

Compression audio : MPEG-1 layer II pour un échantillonnage de 24 kHz ou MPEG-2 layer II pour un échantillonnage de 48 kHz

Utilisation spectrale : un multiplex occupe une bande de fréquence de largeur 1,536 MHz et fournit un débit d'environ 1,2 Mbit/s

Nombre de services : le débit binaire d'un service peut varier entre 8 et 384 kbit/s en fonction de sa qualité (soit entre 3 et 150 services par multiplex). On peut diffuser 6 services stéréo en qualité CD sur un multiplex à 192 kbit/s.

DRM

La DRM (Digital Radio Mondiale) est une norme de diffusion de contenu numérique principalement audio, mais aussi de données, conçue pour exploiter les bandes AM (en dessous de 30 MHz).

Normalisation : finalisée au niveau européen : ETSI ES 201 980 V2.1.1 (2004-06)

Bandes de fréquence : toutes les bandes de radiodiffusion en dessous de 30 MHz, et en particulier les bandes 148,5-283,5 kHz (Grandes ondes), 526,5-1606,5 kHz (Ondes moyennes) et plusieurs bandes entre 2,3 et 26,1 MHz (Ondes courtes).

Compression audio : MPEG-4 AAC (Advanced Audio Coding) mono ou stéréo avec un échantillonnage de 12 ou 24 kHz, de façon générale (autour de 20 kbits/s), mais 2 variantes adaptées au codage de la parole sont également prévues : le MPEG-4 CELP avec un échantillonnage de 8 ou 16 kHz et MPEG-4 HVXC avec un échantillonnage de 8 kHz.

Utilisation spectrale : un multiplex de base occupe une bande de fréquence de largeur 9 ou 10 kHz conformément à la canalisation des bandes AM et fournit un débit de 14 kbits/s à 34 kbit/s en fonction des taux de protection du signal numérique (dépendant des conditions de propagations des canaux onde de sol (OC locales, OM le jour et OL) ou transmission ionosphérique- OM la nuit et Ondes courtes-). Il est cependant possible d'utiliser soit la moitié d'un canal : 4,5 et 5 kHz (pour la diffusion simultanée avec l'analogique) soit le double d'un canal : 18 et 20 kHz, lorsque les contraintes de planification le permettent.

Nombre de services : étant donné le débit disponible sur un multiplex (de 8 kbit/s pour la moitié d'un canal à 72 kbit/s pour un double canal), il est difficile d'envisager un grand nombre de services par canal. Toutefois, le débit binaire d'un service de parole peut atteindre un débit de seulement 2 kbit/s en utilisant la compression MPEG-4 HVCX. Globalement, un canal de 9-10 kHz peut être utilisé pour diffuser un service audio mono en MPEG-4 AAC avec un débit maximum de 34 kbit/s ou un service audio stéréo avec une moindre bande passante.

IBOC

La technologie IBOC (In-Band On-Channel) a été conçue par la société américaine Ibiqity pour diffusion des services audio numériques dans les bandes AM et FM simultanément aux services analogiques en exploitant le spectre libre des sous-bandes, ou à terme sur une bande entièrement numérisée.

L'IBOC, qui a été approuvée par la FCC (autorité américaine de régulation) est actuellement utilisée aux Etats-Unis par certaines stations.

Normalisation : technologie propriétaire

Bandes de fréquence : Bande AM et bande FM

Compression audio : propriétaire

Utilisation spectrale : En bande FM, la canalisation prévue est de 400 kHz, le mode hybride prévoit d'utiliser deux bandes de 69 kHz de part et d'autre du signal analogique.

En bande AM, le système IBOC n'est autorisé par l'UIT qu'en Ondes Moyennes et nécessite 30 KHz de bande passante RF.

Nombre de services : La technologie est principalement prévue pour diffuser un service audio en numérique dans le canal qui diffuse déjà le signal analogique. Le mode hybride fournit un débit d'environ 98 kbit/s pour la bande FM.

DVB-T

La norme DVB-T est celle retenue pour le transport du signal TNT. Elle ne précise pas le format de compression audio pour les services de radio, mais ce format doit être prévu par DVB.

Normalisation : finalisée au niveau européen : ETSI EN 300 744 V1.5.1 (2004-11)

Bandes de fréquence : Bande III, IV et V.

Compression audio : libre : MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, AC-3 ou DTS...

Utilisation spectrale : 5, 6, 7 ou 8 MHz

Nombre de services : dépend de la technologie de compression employée et de la qualité du son (mono, stéréo, multi-canal, etc)

DVB-H

La norme DVB-H est une adaptation compatible du DVB-T développée à destination essentiellement des services de télévision sur mobiles, pour satisfaire aux contraintes des systèmes mobiles nécessitant un signal plus robuste et une consommation énergétique de réception du signal plus faible.

Comme le DVB-T, elle ne précise pas le format de compression audio pour les services de radio, mais ce format doit être prévu par DVB.

Normalisation : finalisée au niveau européen : ETSI EN 302 304 V1.1.1 (2004-11)

Bandes de fréquence : Bande III, IV et V.

Compression audio : libre : MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, AC-3 ou DTS...

Utilisation spectrale : 5, 6, 7 ou 8 MHz

Nombre de services : dépend de la technologie de compression employée et de la qualité du son (mono, stéréo, multi-canal, etc)

T-DMB

La norme DMB (Digital Multimedia Broadcast) est d'origine coréenne, prévue pour des services audiovisuels qui peut être utilisée tant par voie terrestre (T-DMB) que par voie satellitaire (S-DMB). Elle reprend pour les parties transmission et compression audio exactement ce qui est défini pour le DAB.

Normalisation : au niveau coréen :

TTAS.KO - 07.0024 (2003-10) pour le T-DMB

TTAS.KO - 07.0024 (2004-09) pour le S-DMB

Bandes de fréquence : bande VHF (30 à 300 MHz) en diffusion terrestre, bande S (2520 - 2670 MHz)* en diffusion satellitaire

Compression audio : voir le DAB

Utilisation spectrale : voir le DAB

* *Bande réservée à la radiodiffusion satellitaire en Asie. La norme pourrait être transposée en bande L en Europe.*

Correspondances possibles normes / bandes de fréquences tableau corrigé car le tableau initial comporte des erreurs en particulier pour ce qui concerne l'IBOC.

Bandes	Fréquences	DRM	DAB	IBOC	DVB-T	DVB-H	DMB
Ondes longues	148,5 - 283,5 kHz						
Ondes moyennes	526,5 - 1605,5 kHz						
Ondes courtes	2,3 - 26,1 MHz						
Bande I							
Bande II	87,5 - 108 MHz						
Bande III	174 - 230 MHz (1)						
Bandes IV et V	470 - 830 MHz						
Bande L	1452 - 1492 MHz						
Bande S	2520 - 2670 MHz						

(1) Restreinte à 223 MHz en France.

(2) Le DVB-H peut potentiellement être mis en œuvre sur la bande L, sous réserve d'une adaptation de la norme. L'utilisation de DVB-H en bande S est également envisageable.

(3) Le DMB peut potentiellement être mis en œuvre sur la bande L.

(4) DRM est en cours de développement dans les bandes I et II.