
Lignes directrices pour LE PASSAGE DE LA RADIODIFFUSION ANALOGIQUE À LA RADIODIFFUSION NUMÉRIQUE



OCTOBRE 2012
Secteur du développement des télécommunications



Lignes directrices pour le passage de la radiodiffusion analogique à la radiodiffusion numérique –

Octobre 2012



L'Union Internationale des Télécommunications (UIT) voudrait exprimer tous mes remerciements aux experts, M. Jan Doeven, M. Peter Walop et M. Gyeon Hwang qui ont élaboré les lignes directrices, forts de leurs vastes compétences et de leur large expérience, remercier spécialement la Commission coréenne des communications (KCC) (République de Corée) pour sa contribution ainsi que M. Colin Knowles et l'Union de radiodiffusion Asie Pacifique qui ont collaboré à la mise à jour des lignes directrices pour la région Asie-Pacifique.

Avis

Ces lignes directrices ont été traduites de l'anglais vers le français avec l'aide financière de l'Union européenne. Les opinions exprimées dans les présentes ne reflètent pas nécessairement la position de l'Union européenne.

Les appellations utilisées et la présentation de matériaux, notamment des cartes, n'impliquent en aucun cas l'expression d'une quelconque opinion de la part de l'UIT concernant le statut juridique d'un pays, d'un territoire, d'une ville ou d'une région donnés, ou concernant les délimitations de ses frontières ou de ses limites. La mention de sociétés spécifiques ou de certains produits n'implique pas qu'ils sont agréés ou recommandés par l'UIT de préférence à d'autres non mentionnés d'une nature similaire.

© ITU 2012

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

Avant-propos

La révolution de la radiodiffusion est en marche et le passage de la radiodiffusion analogique à la radiodiffusion numérique non seulement crée de nouvelles possibilités pour les applications des technologies de l'information et de la communication (TIC) et les services multimédias, mais aussi favorise une utilisation efficace du spectre grâce au "dividende numérique" et à la mise à disposition de fréquences pour d'autres utilisations, telle que les communications large bande sans fil.

Le passage à la radiodiffusion télévisuelle numérique de Terre (DTTB) et la mise en œuvre de services de télédiffusion mobile (MTV) profitent déjà aux régulateurs, aux fournisseurs de services, aux opérateurs de réseau et aux fabricants d'électronique grand public, mais il s'agit d'un processus complexe. Cela tient en partie aux différences qui existent entre les pays en matière de cadres réglementaires, d'offres de service et de configurations de réseau, mais également aux priorités, à la situation des marchés, à la géographie et à la répartition de la population de chaque pays.

Toutefois, indépendamment des différences entre les pays, je suis persuadé que la présente publication peut entraîner des décisions fermes quant à la date d'arrêt de la télévision analogique, une coopération étroite entre le régulateur et les acteurs du marché, la mise en place en temps voulu de cadres réglementaires clairs, y compris de décisions relatives au dividende numérique, et la fourniture aux téléspectateurs des informations et de l'aide dont ils ont besoin.

Les lignes directrices pour le passage de la radiodiffusion analogique à la radiodiffusion numérique ont une portée mondiale et visent à fournir des informations et des recommandations sur les politiques, la réglementation, les technologies, la planification des réseaux, la sensibilisation des clients et la planification opérationnelle, afin de faciliter le passage à la radiodiffusion DTTB et la mise en œuvre de services de MTV. La présente publication résulte de la mise en œuvre des décisions prises au titre du Plan GE06. Les Lignes directrices avaient initialement été élaborées pour la région Afrique et la présente version révisée prend en compte les besoins de la région Asie-Pacifique, en intégrant des exemples, des solutions technologiques et des réglementations plus complets et adaptés à la région.

La présente version mise à jour comprend également des Directives pour la migration des archives de radiodiffusion de l'analogique au numérique. Une grande partie du contenu de ces archives peut présenter un intérêt historique et culturel important pour les pays dans lesquels ce contenu a été créé. L'UIT et d'autres institutions spécialisées de l'ONU ont reconnu depuis longtemps qu'il était important de préserver ce contenu, et la Conférence mondiale de développement des télécommunications (CMDT-10) a placé l'aide aux radiodiffuseurs pour la migration des archives de l'analogique au numérique parmi les priorités pour le développement de la radiodiffusion. Les Directives pour la migration des archives devraient permettre aux Membres de l'UIT d'établir une feuille de route pour la migration de leurs archives de l'analogique au numérique. Ces Directives non seulement visent à préserver le contenu des programmes historiques, mais aussi portent sur les aspects stratégiques et opérationnels généraux de la migration des archives, y compris sur les avantages qu'une telle opération peut comporter.

L'UIT aide les Membres à passer à la radiodiffusion DTTB et a mis au point des plans de fréquence pour la radiodiffusion numérique de Terre (Plans GE06) pour la Région 1 et la République islamique d'Iran. Les pays doivent mettre en œuvre ces plans avant le 17 juin 2015, à l'exception de certains pays en développement, qui ont jusqu'au 17 juin 2020 pour assurer la transition. Dans le cadre de divers projets, nous aidons également les pays en développement et les pays les moins avancés à effectuer cette transition sans heurts. J'espère que la présente version mise à jour des Lignes directrices facilitera la poursuite des travaux visant à établir des feuilles de route pour le passage au numérique dans chaque pays, dans l'intérêt des consommateurs et des secteurs tant public que privé.

Je voudrais aussi exprimer tous mes remerciements à la Commission coréenne des communications (KCC) (République de Corée) pour sa contribution à l'élaboration des Lignes directrices, ainsi qu'à l'Union de radiodiffusion Asie-Pacifique, qui a collaboré à la mise à jour des Lignes directrices en ce qui concerne la région Asie-Pacifique.



Brahima Sanou

Directeur

Bureau de développement des télécommunications
Union internationale des télécommunications

Genève/octobre 2011

Résumé

1 Introduction

Avec la transition de la radiodiffusion analogique à la radiodiffusion numérique, les radiodiffuseurs et les régulateurs sont face en même temps à des occasions et à des défis. Cette transition impose de prendre des décisions sur tout un éventail de questions politiques, sociales, économiques et techniques. Il est donc important de mettre au point une feuille de route précise qui couvre les stratégies nationales et les décisions clés.

Les lignes directrices sur le passage au système de radiodiffusion télévisuelle numérique de Terre (DTTB) et l'introduction de la télédiffusion mobile (MTV) sont destinées à fournir une information et des recommandations sur les politiques, la réglementation, les technologies, la planification des réseaux, la sensibilisation des clients et la planification opérationnelle pour assurer l'introduction en douceur de la DTTB et de la MTV. Elles incluent notamment les éléments suivants:

- choix en matière de politique et de technologie;
- contexte des choix en matière de politique et de technologie;
- pertinence et incidence des choix;
- analyse de rentabilité;
- lignes directrices relatives à la mise en œuvre;
- feuilles de route générales et activités principales;
- références documentaires.

Les lignes directrices ont été établies en réponse à une demande de la Conférence mondiale de développement des télécommunications (CMDT-06) et avec le concours de l'UIT et de la Commission coréenne des communications (République de Corée). C'est un groupe d'experts internationaux qui les a rédigées, chacun dans son domaine de spécialité, sous la direction de M. G.J. JO, Chef de projet au BDT (UIT):

- M. Jan Døeven: Coordination, et pour la partie sur les réseaux DTTB.
- M. Peter Walop: Pour la partie politique et réglementation, abandon de l'analogique, prospection et développement des marchés.
- M. Gu-Yeon Hwang: Réseaux MTV.

Les lignes directrices ont été conçues pour une utilisation en Afrique et tiennent compte des dispositions de l'Accord GE06. Aussi sont-elles en principe applicables dans toute la zone de planification GE06¹. Elles pourraient également s'appliquer aux pays en dehors de la zone de planification GE06, auquel cas ce sont les règlements applicables dont il faudra tenir compte, et non du GE06. L'Accord Genève 2006 (GE06) ne s'applique pas à la région Asie-Pacifique; toutefois, le plan d'action du CMDT-10 a donné priorité à la migration vers le numérique dans cette région. Dans le cadre de cette initiative, l'UIT en collaboration avec l'Union de radiodiffusion Asie-Pacifique a confié à

¹ La zone de planification de l'Accord GE06 couvre la Région 1 (parties de la Région 1 situées à l'Ouest du méridien 170° E et au Nord du parallèle 40° S, à l'exception du territoire de la Mongolie) et la République islamique d'Iran.

M. Colin Knowles, expert à l'UIT, le soin d'adapter les lignes directrices pour la région Asie-Pacifique, en intégrant de nouvelles données et en soulignant les éléments différents ou supplémentaires que les pays de cette région devraient prendre en compte lors de leur passage au numérique. M. Knowles a également préparé une nouvelle annexe sur la conversion des archives analogiques vers des supports numériques. Il y a travaillé sous la direction du chef de projet du BDT M. K.K. Kim, avec l'aide de Mme S. Bunnag du bureau régional de l'UIT pour la région Asie-Pacifique.

Les éléments ajoutés à cette version révisée sont les suivants:

- références aux normes des systèmes numériques spécifiques à la région Asie-Pacifique, en particulier les systèmes élaborés et utilisés en Chine et au Japon;
- références aux réglementations, initiatives et obligations applicables à la région Asie-Pacifique;
- exemples pratiques supplémentaires sur le passage au numérique dans la région Asie-Pacifique;
- lignes directrices sur la conversion des archives en format analogique vers des supports numériques.

Les révisions ont été incluses de façon à respecter le sens du texte original.

2 Cadre fonctionnel des lignes directrices

Les lignes directrices présentent un cadre fonctionnel complet indiquant les décisions à prendre lors de l'introduction du système DTTB et de la télédiffusion mobile. Ce cadre comporte cinq niveaux:

| | |
|---|--|
| A | Politique et réglementation |
| B | Abandon de l'analogique (ASO) |
| C | Prospection et développement des marchés |
| D | Réseaux (DTTB et télédiffusion mobile) |
| E | Etablissement de feuilles de route |

A chaque niveau, un certain nombre de composantes fonctionnelles ont été identifiées (voir Figure 1).

D'une manière générale, les composantes fonctionnelles jaunes et bleues relèvent respectivement du régulateur, et des opérateurs de réseaux et des fournisseurs de services de DTTB et de télédiffusion mobile. Cela étant, dans certains pays, les rôles et tâches peuvent être répartis différemment entre les acteurs.

Pour chacune des composantes fonctionnelles montrées sur la Figure 1, des lignes directrices sur les principaux choix et domaines sont fournies. Elles sont notées avec le numéro correspondant du chapitre où elles sont présentées. Chaque chapitre comprend des lignes directrices sur la mise en œuvre qui aident à faire les bons compromis en fonction de la réalité locale.

Nombre des principaux choix et sujets retenus pour chaque composante fonctionnelle sont liés à d'autres composantes du cadre fonctionnel. Il pourra arriver que les arbitrages doivent se faire entre plusieurs choix ou sujets clés. La décision définitive ne peut souvent être prise qu'après plusieurs itérations.

Figure 1 — Cadre fonctionnel pour l'introduction du système de radiodiffusion télévisuelle numérique de Terre (DTTB) et de la télédiffusion mobile

| | | | | | | |
|--|---|---|---|---|--|--|
| A Politique et réglementation | 2.1 Réglementation relative à la technologie et aux normes | 2.2 Cadre régissant la délivrance de licences | 2.3 Règlements de l'UIT-R | | | |
| | 2.4 Plan national relatif au spectre | 2.5 Procédure de répartition du spectre | 2.6 Modalités et conditions régissant la délivrance de licences | 2.7 Permis locaux (permis de construire et planification) | 2.8 Permis et autorisations délivrés aux médias | |
| | 2.9 Modèle d'entreprise et finances publiques | 2.10 Dividende numérique | | | | |
| | 2.11 Lois nationales relatives aux télécommunications, à la diffusion et aux médias | 2.12 Application et exécution des lois | 2.13 Communication auprès des consommateurs et de l'industrie | | | |
| B Abandon de l'analogique | 2.14 Modèle de transition | 2.15 Organigramme | 2.16 Planification et étapes de l'abandon de l'analogique | 2.17 Compatibilité des infrastructures et du spectre | 2.18 Plan de communication sur l'abandon de l'analogique | |
| C Prospection et développement des marchés | 3.1 Perception des utilisateurs et recherche | 3.2 Proposition aux consommateurs | 3.3 Considérations ayant trait à la disponibilité du récepteur | 3.4 Planification des activités | 3.5 Appui aux consommateurs finaux | |
| D Réseaux DTTB | 4.1 Application de la technologie et des normes | 4.2 Principes régissant la conception et architecture de réseau | 4.4 Paramètres relatifs au système | 4.6 Interface des réseaux | 4.8 Disponibilité du matériel de transmission | 4.9 Planification du déploiement du réseau |
| | 4.3/5.3 Planification du réseau | 4.5/5.5 Caractéristiques relatives aux rayonnements | 4.7/5.7 Principes communs relatifs à la conception | | | |
| Télédiffusion mobile | 5.1 Application de la technologie et des normes | 5.2 Principes régissant la conception et architecture du réseau | 5.4 Paramètres relatifs au système | 5.6 Interface des réseaux et installations de studio | 5.8 Disponibilité du matériel de transmission | 5.9 Planification du déploiement du réseau |
| E Établissement de feuilles de route | 6.1 Feuilles de route DTTB/télédiffusion mobile à l'intention du régulateur | 6.2 Feuilles de route DTTB à l'intention de l'opérateur | 6.3 Feuilles de route télédiffusion mobile à l'intention de l'opérateur | | | |

■ à l'initiative des pouvoirs publics
■ à l'initiative du marché

Note — Les numéros renvoient aux sections correspondantes des Lignes directrices de l'UIT pour le passage de la radiodiffusion analogique à la radiodiffusion numérique.

Figure 1: Cadre fonctionnel des lignes directrices

3 Brève présentation des différentes parties

Les lignes directrices sont structurées en six parties, comme suit. Voici une rapide présentation de ces six parties.

Partie 1 – "Introduction": fournit des informations d'ordre général sur le cadre fonctionnel des lignes directrices et donne des conseils au lecteur, soulignant les avantages du passage au numérique et faisant le point sur l'état de la transition.

Partie 2 – "Politique et réglementation": fait le point sur les principaux choix et questions auxquels le régulateur est confronté lorsqu'il fixe des objectifs pour la mise en place de la DTTB ou de la télédiffusion mobile ou concernant la fin de l'analogique. En s'efforçant d'assurer un développement rapide et de développer les marchés DTTB et de télédiffusion mobile, le régulateur adoptera des politiques en délivrant aux opérateurs qualifiés, conformément à la législation pertinente, une information, des fonds, des droits, des licences et des permis. Etant donné que la coupure de l'analogique se fait en une seule fois, le processus est examiné dans cinq chapitres consécutifs autonomes (correspondant aux composantes fonctionnelles 2.14 à 2.18), qui peuvent être lus indépendamment des autres chapitres de cette partie.

Partie 3 – "Prospection et développement des marchés": fait le point sur les principaux choix et questions auxquels les fournisseurs de services et les opérateurs de réseau DTTB et de télédiffusion mobile sont confrontés lorsqu'ils envisagent le lancement commercial de ces services. On y trouvera un ensemble d'activités et d'outils permettant de définir la proposition de services et le dossier commercial et plan d'activité correspondants, compte tenu des facteurs régissant la demande, des obstacles et de la viabilité financière, ainsi que des questions ayant trait à la disponibilité des récepteurs et à l'appui à la clientèle.

La Partie 3 est destinée non seulement aux entités commerciales (fournisseurs de services et opérateurs de réseaux de diffusion de services DTTB et de télédiffusion mobile) soucieuses de rentabiliser leurs investissements mais aussi aux régulateurs, lesquels ont besoin de bien comprendre les principales questions et les choix commerciaux en jeu de manière à mettre au point des politiques et modalités de délivrance de licence réalistes pour la DTTB et la télédiffusion mobile.

Les opérateurs commerciaux voudront établir une proposition de services DTTB ou de télédiffusion mobile correspondant à la demande des consommateurs et générant suffisamment de recettes (par le biais de la publicité ou d'un système d'abonnement). De leur côté, les diffuseurs du secteur public s'efforcent en général d'atteindre des objectifs d'intérêt public s'agissant de l'information ou de la culture.

C'est pourquoi ils sont intéressés pour connaître le taux d'écoute et le public touché, et préfèrent dans l'ensemble les diffusions non cryptées. La prospection et le développement des marchés se font différemment puisque ces objectifs pour l'information et la culture priment. Il est vrai cependant que les diffuseurs du secteur public peuvent aussi faire appel à la publicité pour accroître leurs recettes et certains des sujets abordés dans cette section peuvent aussi être pertinents en ce qui les concerne.

Parties 4 et 5 – La Partie 4 "Réseaux DTTB" et la Partie 5 "Réseaux de télédiffusion mobile" correspondent aux composantes du cadre fonctionnel 4.1 à 4.9 et 5.1 à 5.9 (voir Figure 1) et contiennent des lignes directrices sur les questions et choix clés auxquels sont confrontés les opérateurs lorsqu'ils planifient les réseaux de transmission pour les services DTTB et de télédiffusion mobile. Les choix quant à l'architecture du réseau, la planification des fréquences et des réseaux, et le déploiement et l'exploitation des réseaux doivent répondre aux conditions de délivrance des licences, outre qu'ils doivent répondre à des objectifs de rentabilité. Aussi, importe-t-il de trouver des solutions optimales en conciliant des prescriptions souvent contradictoires pour ce qui est de la qualité de l'image et du son, du niveau de couverture et du coût de la transmission.

En fonction des rôles et responsabilités des régulateurs et des opérateurs de réseau dans les différents pays, certaines des questions concernant les choix technologiques ou la planification des fréquences et des réseaux pourront également intéresser les régulateurs.

Les réseaux DTTB et de télédiffusion mobile font l'objet de deux parties distinctes des lignes directrices étant donné que, le plus souvent, les questions et les choix relatifs à la technologie, à la réglementation et aux facteurs commerciaux ne sont pas les mêmes. Cela étant, vu les similarités des domaines, les lignes directrices pour les composantes 5.3, 5.5 et 5.7 (voir Figure 1) sur les réseaux de télédiffusion mobile sont les mêmes que celles des chapitres correspondants de la Partie 4 sur les réseaux de DTTB.

Partie 6 – "Établissement d'une feuille de route": donne une série de feuilles de route générales pour l'ensemble du processus de transition vers la DTTB et l'introduction de la télédiffusion mobile par le régulateur et les opérateurs de réseaux DTTB et MTV et les fournisseurs de services. Cette partie correspond aux composantes 6.1 à 6.3 du cadre fonctionnel (Figure 1).

Les feuilles de route correspondent à des objectifs à court terme et à plus long terme, et indiquent les principales activités qu'il faut mettre en œuvre pour atteindre ces objectifs. L'établissement d'une feuille de route offre trois grands avantages:

- 1) Il facilite le consensus sur les conditions à remplir et les solutions à adopter en ce qui concerne la transition vers la DTTB et l'introduction de la télédiffusion mobile.
- 2) Il fournit un mécanisme permettant de suivre les principaux jalons du passage au DTTB et de l'introduction de la télédiffusion mobile.
- 3) Il met en place un cadre pour la planification et la coordination des mesures à prendre pour le passage à la DTTB et l'introduction de la télédiffusion mobile.

La feuille de route à l'intention des régulateurs et des opérateurs de DTTB et MTV prévoit plusieurs étapes. La Figure 2 montre quelles sont ces étapes et dans quel ordre elles sont franchies. Pour élaborer la feuille de route, il faut placer les composantes fonctionnelles de chaque étape selon un ordre logique et un calendrier. Dans la pratique, le choix des composantes peut varier d'un pays à l'autre, en fonction du rôle joué par le régulateur, l'opérateur de réseau et le fournisseur de services, eu égard notamment à la responsabilité de chacun dans les choix technologiques et la planification des réseaux.

Il est important d'adopter des calendriers réalistes, étant entendu qu'en Europe la période comprise entre le lancement de la DTTB et l'abandon de la diffusion télévisuelle analogique s'étend de 3 à 14 ans.

Aucun marqueur clair n'indiquera le début du processus. Le processus pourra être déclenché par le désir des radiodiffuseurs d'introduire les services DTTB ou MTV, ou par la volonté des opérateurs de services mobiles d'utiliser une partie du "dividende numérique" pour les services mobiles. Il peut arriver aussi que le processus soit engagé par les pouvoirs publics vu que l'Accord de Genève 2006 stipule que la période de transition prendra fin le 17 juin 2015 et, pour certains pays², le 17 juin 2020 pour la Bande III. La transition sera achevée lorsque tous les services de télévision analogique seront hors service et que toutes les stations DTTB et MTV fonctionneront sans être tenues de protéger des services de télévision analogique. Toutefois, d'autres évolutions des réseaux DTTB et MTV ne sont pas à exclure en conséquence de l'introduction de nouveaux services, obligations réglementaires ou changements techniques.

² Les pays dont la période de transition en Bande III est prolongée sont énumérés dans la note de pas de page 7 de l'Article 12 de l'Accord Genève 2006.

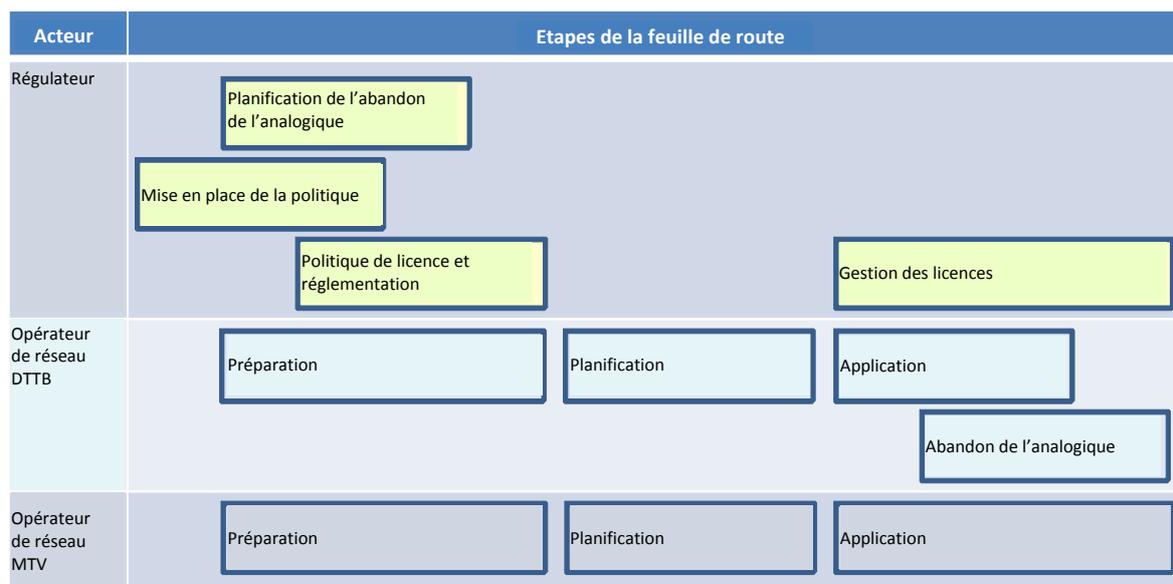


Figure 2: Etapes de la feuille de route à l'intention des régulateurs, opérateurs de réseaux DTTB et MTV et fournisseurs de services

4 Conclusions

Le passage au système DTTB et l'introduction de services de télédiffusion mobile constituent un processus complexe, obligeant à prendre des décisions sur des questions clés et à choisir parmi 41 composantes fonctionnelles. Dans la pratique, il se peut que des décisions aient déjà été prises, mais certaines devront peut-être être revues lors de l'application des lignes directrices.

Dans la mise en œuvre des lignes directrices, les éléments suivants doivent être pris en compte:

- Le passage à la DTTB et l'introduction de la MTV seront bénéfiques pour les régulateurs, les fournisseurs de services, les opérateurs de réseaux et les fabricants de biens électroniques de consommation. Mais au bout du compte, c'est le marché qui déterminera le succès des services offerts.
- Les réseaux DTTB et MTV devront peut-être être modifiés ultérieurement pour refléter l'évolution des besoins des téléspectateurs, des technologies et des services.
- Les cadres réglementaires, la nature des services et la configuration des réseaux sont susceptibles de varier d'un pays à l'autre, en fonction des priorités (politiques) nationales, des conditions du marché, de la géographie et de la répartition de la population.

Quelles que soient les variations nationales, l'expérience a montré qu'il fallait absolument remplir certaines conditions pour que le passage au système DTTB et l'introduction de services de télédiffusion mobile réussissent. Parmi ces conditions figurent les suivantes:

- volonté ferme de la part des pouvoirs publics;
- décision ferme quant à la date à laquelle la télédiffusion analogique prendra fin;
- coopération étroite entre le régulateur et les opérateurs;
- cadre réglementaire clair et mise en place en temps opportun (y compris décisions relatives au "dividende numérique");
- informations et aide suffisantes pour les téléspectateurs.

ANNEXE A: Directives pour la migration des archives de radiodiffusion de l'analogique au numérique

Une grande partie du contenu de ces archives peut présenter un intérêt historique et culturel important pour les pays dans lesquels ce contenu a été créé. L'UIT et d'autres institutions des Nations Unies ont reconnu depuis longtemps qu'il était important de préserver ce contenu, et la Conférence mondiale de développement des télécommunications (CMDT-10) a placé la fourniture d'une assistance aux radiodiffuseurs pour la migration des archives de l'analogique au numérique parmi les priorités pour le développement dans le domaine de la radiodiffusion.

Les directives pour la migration des archives de radiodiffusion de l'analogique au numérique sont destinées à guider les utilisateurs dans l'élaboration d'une feuille de route pour la migration de leurs archives de l'analogique au numérique.

Ces directives portent principalement sur les questions stratégiques et opérationnelles d'ordre général concernant la migration des archives, y compris sur les avantages qu'une telle opération peut comporter en plus de répondre à l'objectif fondamental qui est de préserver le contenu des programmes historiques. Elles ne visent pas à définir de solutions techniques de migration des archives car ces solutions dépendront dans une large mesure des besoins, des ressources et des fonds disponibles au niveau local.

Table des matières

| | <i>Page</i> |
|---|-------------|
| Avant-propos..... | i |
| Résumé | iii |
| 1 Introduction | iii |
| 2 Cadre fonctionnel des lignes directrices..... | iv |
| 3 Brève présentation des différentes parties | v |
| 4 Conclusions | viii |
| Partie 1 Introduction | 1 |
| 1.1 Introduction générale | 1 |
| 1.2 Cadre fonctionnel | 2 |
| 1.3 Conseils aux lecteurs..... | 6 |
| 1.3.1 Lien entre les chapitres et les composantes fonctionnelles | 6 |
| 1.3.2 Structure des chapitres | 6 |
| 1.3.3 Utilisation des lignes directrices..... | 7 |
| 1.3.4 Application des lignes directrices aux autres régions | 8 |
| 1.4 Les avantages de la transition vers la radiodiffusion numérique..... | 10 |
| 1.5 Point sur le passage au numérique..... | 12 |
| Glossaire des abréviations..... | 16 |
| Partie 2 Politique et réglementation | 17 |
| Introduction..... | 17 |
| 2.1 Réglementation relative à la technologie et aux normes..... | 18 |
| 2.1.1 Compromis technologiques et normatifs..... | 18 |
| 2.1.2 Choix technologiques et normatifs en matière de DTTB et de télédiffusion mobile..... | 21 |
| 2.1.3 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre..... | 23 |
| 2.2 Cadre régissant la délivrance de licences | 29 |
| 2.2.1 Cadre général régissant la délivrance de licences de services de télévision..... | 30 |
| 2.2.2 Cadre régissant la délivrance de licences de services de DTTB et de MTV | 34 |
| 2.2.3 Délivrance de licences pour les radiodiffuseurs de service public (DTTB et MTV) | 37 |
| 2.2.4 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre..... | 39 |
| 2.3 Règlements de l'UIT-R..... | 43 |
| 2.3.1 Contexte international des règlements de l'UIT-R | 43 |
| 2.3.2 Applicabilité et implications du Plan de l'Accord GE06 et du Règlement des radiocommunications de l'UIT (RR) | 45 |
| 2.3.3 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre..... | 48 |

| | <i>Page</i> |
|--------|---|
| 2.4 | Plan national relatif au spectre..... 49 |
| 2.4.1 | Le contexte du Plan national relatif au spectre..... 49 |
| 2.4.2 | Planification de l'utilisation actuelle et future du spectre de DTTB et de MTV 51 |
| 2.4.3 | Publication du Plan national relatif au spectre et introduction de la DTTB et de la MTV 52 |
| 2.4.4 | Méthodologies générales pour la fixation de prix d'utilisation du spectre..... 52 |
| 2.4.5 | Lignes directrices relatives à la mise en œuvre..... 54 |
| | Appendice 2.4A: Vue d'ensemble des différentes méthodes de gestion du spectre..... 57 |
| 2.5 | Procédures de répartition du spectre..... 58 |
| 2.5.1 | Principaux instruments et procédures d'assignation 58 |
| 2.5.2 | Procédures d'assignation pour les services de DTTB et de MTV..... 61 |
| 2.5.3 | Lignes directrices relatives à la mise en œuvre..... 65 |
| | Appendice 2.5A: Effets économiques de l'attribution de licences 67 |
| | Appendice 2.5B: Les diverses étapes de la procédure d'assignation 68 |
| | Appendice 2.5C: Synthèse des différents types d'enchères..... 70 |
| 2.6 | Modalités et conditions régissant la délivrance de licences 74 |
| 2.6.1 | Délivrance de licences et règles de concurrence loyale..... 74 |
| 2.6.2 | Modalités et conditions régissant la délivrance de licences de fréquences 76 |
| 2.6.3 | Lignes directrices relatives à la mise en œuvre..... 78 |
| 2.7 | Permis locaux (de construire et d'urbanisme)..... 80 |
| 2.7.1 | Aspects économiques du déploiement des sites d'émission 80 |
| 2.7.2 | Instruments permettant de faciliter la construction de stations d'émission 81 |
| 2.7.3 | Lignes directrices relatives à la mise en œuvre..... 84 |
| 2.8 | Permis et autorisations délivrés aux médias 85 |
| 2.8.1 | Cadre régissant la délivrance de licences de radiodiffusion 86 |
| 2.8.2 | Exigences en matière de délivrance de licences de radiodiffusion..... 87 |
| | 1) 87 |
| 2.8.3 | Lignes directrices relatives à la mise en œuvre..... 88 |
| 2.9 | Modèles d'entreprise et finances publiques 89 |
| 2.9.1 | Modèles de financement et ressources du SPR 90 |
| 2.9.2 | Questions de financement propres à la DTTB..... 92 |
| 2.9.3 | Lignes directrices relatives à la mise en œuvre..... 92 |
| 2.10 | Dividende numérique 93 |
| 2.10.1 | Définition du dividende numérique et de son application..... 93 |
| 2.10.2 | Détermination de la taille du dividende numérique 95 |
| 2.10.3 | Options en matière de dividende numérique 96 |
| 2.10.4 | Lignes directrices relatives à la mise en œuvre..... 103 |

| | <i>Page</i> |
|---|-------------|
| 2.11 Lois nationales relatives aux télécommunications, à la diffusion et aux médias | 103 |
| 2.11.1 Vérification de la conformité avec les lois nationales relatives aux télécommunications, à la diffusion et aux médias | 104 |
| 2.11.2 Vérifier la conformité avec d'autres législations | 105 |
| 2.11.3 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre | 111 |
| 2.12 Application de la législation | 113 |
| 2.12.1 Modèles centralisés et segmentés | 113 |
| 2.12.2 Impact de la convergence | 115 |
| 2.12.3 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre | 118 |
| 2.13 Communication aux consommateurs finaux et entreprises du secteur | 118 |
| 2.13.1 Portée des actions de communication des pouvoirs publics | 119 |
| 2.13.2 Thèmes des actions de communication sur la DTTB/MTV et calendrier opportun | 121 |
| 2.13.3 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre | 123 |
| 2.14 Modèles de passage de l'analogique au numérique | 123 |
| 2.14.1 Objectifs et obstacles concernant l'abandon de l'analogique (ASO) | 124 |
| 2.14.2 Critères à prendre en compte dans l'ASO | 125 |
| 2.14.3 Modèle de passage de l'analogique au numérique | 128 |
| 2.14.4 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre | 130 |
| 2.15 Structure organisationnelle | 131 |
| 2.15.1 Facteurs déterminants pour réussir l'abandon de l'analogique | 132 |
| 2.15.2 Structures organisationnelles et entités chargées de l'ASO | 135 |
| 2.15.3 Coûts de l'ASO et appui | 137 |
| 2.15.4 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre | 140 |
| 2.16 Planification et étapes de l'abandon de l'analogique | 142 |
| 2.16.1 Portée prévue de l'ASO | 142 |
| 2.16.2 Planification globale de l'ASO | 144 |
| 2.16.3 Étapes de la planification de l'ASO | 145 |
| 2.16.4 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre | 146 |
| 2.17 Compatibilité des infrastructures et compatibilité du spectre | 147 |
| 2.17.1 Problèmes d'incompatibilité potentiels | 148 |
| 2.17.2 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre | 149 |
| 2.18 Plan de communication sur l'abandon de l'analogique | 150 |
| 2.18.1 Stratégie de communication et messages à véhiculer | 151 |
| 2.18.2 Outils de communication | 152 |
| 2.18.3 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre | 155 |
| Glossaire des abréviations | 156 |

| | <i>Page</i> |
|---|-------------|
| Partie 3 Prospection et développement des marchés | 159 |
| Introduction..... | 159 |
| 3.1 Perception des utilisateurs et recherche..... | 159 |
| 3.1.1 Vue d'ensemble des marchés de la DTTB et de la MTV | 160 |
| 3.1.2 Méthodes d'étude de marché..... | 163 |
| 3.1.3 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre..... | 170 |
| 3.2 Proposition aux consommateurs..... | 170 |
| 3.2.1 Avantage compétitif de la DTTB et attributs connexes de la proposition de services | 171 |
| 3.2.2 Avantage compétitif de la télédiffusion mobile et attributs connexes de la proposition de services..... | 176 |
| 3.2.3 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre..... | 180 |
| 3.3 Considérations ayant trait à la disponibilité du récepteur | 181 |
| 3.3.1 Disponibilité et prescriptions fonctionnelles des récepteurs DTTB | 183 |
| 3.3.2 Disponibilité et prescriptions fonctionnelles des récepteurs de télédiffusion mobile..... | 185 |
| 3.3.3 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre..... | 188 |
| 3.4 Planification opérationnelle..... | 188 |
| 3.4.1 Modèles économiques des services de DTTB..... | 189 |
| 3.4.2 Modèles économiques des services de télédiffusion mobile..... | 192 |
| 3.4.3 Exemples de dossiers commerciaux..... | 198 |
| 3.4.4 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre..... | 202 |
| 3.5 Appui au consommateur final | 203 |
| 3.5.1 Opérations du centre d'appel client..... | 204 |
| 3.5.2 Commerces de détail et autres canaux..... | 206 |
| 3.5.3 Vérification de la disponibilité du service et des outils..... | 206 |
| 3.5.4 Carte à puce et activation du service | 208 |
| 3.5.5 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre..... | 210 |
| Glossaire des abréviations..... | 211 |
| Partie 4 Réseaux DTTB | 213 |
| Introduction..... | 213 |
| 4.1 Technologies et normes..... | 214 |
| 4.1.1 Essais techniques visant à évaluer la qualité de fonctionnement du système | 215 |
| 4.1.2 Spécifications des formats TVDN et TVHD | 216 |
| 4.1.3 Choix de la norme de transmission pour la radiodiffusion DTTB | 217 |
| 4.1.4 Système de compression..... | 222 |
| 4.1.5 Système de chiffrement | 223 |
| 4.1.6 Services additionnels | 224 |
| Appendice 4.1A: Considérations touchant à la TVHD..... | 226 |

| | <i>Page</i> |
|-------|---|
| 4.2 | Principes de conception et architecture du réseau 228 |
| 4.2.1 | Compromis entre la rapidité de déploiement, le coût et la qualité du réseau 230 |
| 4.2.2 | Principaux modes de réception et spécification des installations de réception .. 233 |
| 4.2.3 | Services et desserte nationale, régionale ou locale 236 |
| 4.2.4 | Plan de fréquences et topologie du réseau..... 237 |
| 4.2.5 | Configuration de la tête de réseau 243 |
| 4.2.6 | Configuration de la réserve en matière d'équipements 245 |
| 4.2.7 | Types de réseau de distribution 246 |
| 4.3 | Planification des réseaux 248 |
| 4.3.1 | Compromis en termes de services 249 |
| 4.3.2 | SFN ou MFN 252 |
| 4.3.3 | Emetteurs de complément..... 256 |
| 4.3.4 | Conformité des stations en projet avec l'Accord GE06 258 |
| 4.3.5 | Révision du plan d'activité et de l'offre de services 266 |
| | Appendice 4.3A Principes, critères et outils de planification 269 |
| | Appendice 4.3B Considérations pratiques touchant à la synchronisation des signaux dans les réseaux SFN 275 |
| 4.4 | Paramètres du système 279 |
| 4.4.1 | Taille de la FFT 280 |
| 4.4.2 | Modulation de la porteuse et taux de codage 282 |
| 4.4.3 | Intervalle de garde..... 286 |
| 4.5 | Caractéristiques de rayonnement 288 |
| 4.5.1 | Puissance de l'émetteur et gain d'antenne 289 |
| 4.5.2 | Polarisation..... 298 |
| 4.5.3 | Utilisation d'antennes existantes ou de nouvelles antennes..... 300 |
| 4.6 | Interfaçage du réseau 302 |
| 4.6.1 | Interfaces avec la tête de réseau..... 303 |
| 4.6.2 | Interfaces entre les éléments du réseau 304 |
| 4.6.3 | Interface radioélectrique entre la station d'émission et les installations de réception 305 |
| 4.6.4 | Interfaces entre les sites des émetteurs et le système de contrôle du réseau.... 306 |
| 4.7 | Principes de conception partagée et commune..... 307 |
| 4.7.1 | Application des principes de conception partagée et commune..... 308 |
| 4.7.2 | Partage de site et d'antenne 311 |
| 4.7.3 | Partage de multiplex..... 314 |
| 4.8 | Disponibilité des équipements de transmission..... 315 |
| 4.8.1 | Etude de marché 316 |
| 4.8.2 | Spécifications techniques 318 |

| | <i>Page</i> |
|---|--|
| 4.9 | Planification du déploiement du réseau..... 320 |
| 4.9.1 | Essais de transmission 321 |
| 4.9.2 | Plan de mise en œuvre 325 |
| 4.9.3 | Information aux utilisateurs 327 |
| | Principes directeurs de mise en œuvre 329 |
| | Liste des abréviations 330 |
| Partie 5 Réseaux de télédiffusion mobile 333 | |
| | Introduction..... 333 |
| 5.1 | Application de la technologie et des normes 334 |
| 5.1.1 | Comparaison des normes MTV 336 |
| 5.1.2 | Choix de la norme MTV 338 |
| 5.1.3 | Configuration des services et des canaux 340 |
| 5.1.4 | Etude de cas de services MTV fournis dans les autres régions (T-DMB/DVB-H) . 341 |
| 5.1.5 | Système de chiffrement 345 |
| 5.1.6 | Services additionnels 346 |
| 5.2 | Principes régissant la conception et architecture du réseau..... 348 |
| 5.2.1 | Conciliation des facteurs 348 |
| 5.2.2 | Architecture de réseau: Tête 353 |
| 5.2.3 | Architecture de réseau: transmission 355 |
| 5.3 | Planification du réseau 360 |
| 5.4 | Paramètres du système 360 |
| 5.4.1 | Taille de la TFR..... 360 |
| 5.4.2 | Modulation des porteuses et débit de codage 363 |
| 5.4.3 | Intervalle de garde..... 366 |
| 5.5 | Caractéristiques de rayonnement 367 |
| 5.6 | Interface des réseaux et installations de studio des services additionnels..... 367 |
| 5.6.1 | Connexion entre le studio et le système de tête de réseau..... 367 |
| 5.6.2 | Installation de production pour services de données ou services additionnels .. 368 |
| 5.7 | Principes communs relatifs à la conception 372 |
| 5.8 | Disponibilité du matériel de transmission 372 |
| 5.8.1 | Spécifications du matériel de transmission..... 373 |
| 5.8.2 | Etude de marché sur le matériel de transmission..... 375 |
| 5.8.3 | Mise à l'essai du matériel de transmission..... 376 |
| | Appendice 5.8A Description détaillée des essais du matériel de transmission..... 377 |
| 5.9 | Planification et déploiement du réseau..... 382 |
| 5.9.1 | Construction du système pilote..... 383 |
| 5.9.2 | Essais sur le terrain et analyse..... 386 |
| 5.9.3 | Recherche et analyse d'audience 387 |

| | <i>Page</i> |
|---|-------------|
| 5.9.4 Elaboration du Plan-cadre | 388 |
| Appendice 5.9A Système de mesure destiné à la télédiffusion mobile et exemples de mesures effectuées sur le terrain s..... | 390 |
| Glossaire des abréviations..... | 394 |
| Partie 6 Etablissement de feuilles de route | 397 |
| Introduction..... | 397 |
| 6.1 Feuille de route à l'intention du régulateur..... | 398 |
| 6.1.1 Réalisation d'une feuille de route | 398 |
| 6.1.2 Feuille de route générale pour la transition vers la DTTB et l'introduction de la télédiffusion mobile par un régulateur | 402 |
| 6.1.3 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre..... | 415 |
| 6.2 Feuille de route pour la transition vers la DTTB à l'intention d'un opérateur de réseau..... | 417 |
| 6.2.1 Réalisation d'une feuille de route | 417 |
| 6.2.2 Feuille de route générale pour la transition vers la DTTB à l'intention d'un opérateur de réseau..... | 420 |
| 6.2.3 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre..... | 432 |
| 6.3 Feuille de route pour l'introduction de la télédiffusion mobile par un opérateur de réseau | 433 |
| 6.3.1 Réalisation d'une feuille de route | 434 |
| 6.3.2 Feuille de route générale pour l'introduction de la télédiffusion mobile par un opérateur de réseau..... | 436 |
| 6.3.3 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre..... | 447 |
| Glossaire des abréviations..... | 449 |
| Bibliography..... | 450 |
| Sites web utiles..... | 456 |

| | |
|--|------------|
| Annexe A Directives pour la migration des archives de radiodiffusion de l'analogique au numérique | 457 |
| Avant-propos..... | 457 |
| Liste d'abréviations..... | 458 |
| A.1 Introduction..... | 459 |
| A.2 Les archives et le numérique | 460 |
| A.3 Quels matériels peuvent être convertis? | 462 |
| A.4 Stratégies concernant les archives et les contenus..... | 462 |
| A.4.1 Accès aux contenus et adaptation des contenus | 464 |
| A.4.2 Métadonnées relatives aux contenus | 465 |
| A.5 Stockage et préservation des contenus..... | 465 |
| A.5.1 Migration: nécessité et avantages..... | 465 |
| A.5.2 Disponibilité des appareils..... | 466 |
| A.5.3 Options concernant les archives numériques | 467 |
| A.5.4 Analogique-numérique..... | 468 |
| A.5.5 Numérique-numérique..... | 468 |
| A.5.6 Préservation de la qualité, un impératif essentiel | 469 |
| A.6 Etablissement des priorités pour la migration | 469 |
| A.6.1 Contenus en danger | 470 |
| A.6.2 Gestion des nouveaux contenus | 470 |
| A.7 Feuille de route pour la migration | 471 |
| A.7.1 Etablissement d'un inventaire des contenus | 473 |
| A.7.2 Evaluation de la fragilité et classement des enregistrements..... | 473 |
| A.7.3 Estimation de la durée nécessaire pour la conversion pour chaque groupe | 475 |
| A.7.4 Estimation des heures de travail | 475 |
| A.7.5 Absorption des nouveaux matériels..... | 475 |
| A.7.6 Définition du processus souhaité pour la production et les archives | 475 |
| A.7.7 Définition des métadonnées | 476 |
| A.7.8 Stockage physique | 476 |
| Bibliographie | 477 |

Partie 1

Introduction

1.1 Introduction générale

Le présent rapport énonce des lignes directrices sur le passage de la télévision analogique à la radiodiffusion télévisuelle numérique de Terre (DTTB) et l'introduction de la télédiffusion mobile (MTV). Sont ici présentés les choix à opérer sur les plans économique et technologique et en matière de politiques ainsi que leur incidence potentielle sur le passage à la DTTB et l'introduction de la MTV dans la région Asie-Pacifique. Les lignes directrices abordent également les choix et éléments d'information relatifs à l'analyse coûts-avantages des décisions de politique générale et aux meilleurs pratiques.

Ces lignes directrices ont été à l'origine élaborées dans le cadre d'un projet de l'UIT sur la transition de la radiodiffusion analogique à la radiodiffusion numérique en Afrique, mené dans le cadre des activités du BDT sur la mise en œuvre des initiatives régionales approuvées à la Conférence mondiale de développement des télécommunications de 2006 (CMDT-06).

L'objectif des lignes directrices originales est d'aider les pays africains à mettre en place leur propre feuille de route pour assurer une transition sans heurts de la télévision analogique à la télévision numérique de Terre (DTTB) et pour utiliser la télévision mobile (MTV).

Le rapport a été établi par une équipe d'experts sous la direction de M. Gue-Jo Jo (UIT-D). Chaque expert a rédigé une partie donnée des lignes directrices. L'équipe était composée des personnes suivantes:

- Peter Walop, qui a élaboré les lignes directrices relatives aux questions réglementaires et de politique générale.
- Gu-Yeon Hwang, qui a établi celles relatives aux réseaux mobiles de télévision.
- Jan Døeven, qui a mis au point celles consacrées aux réseaux DTTB et coordonné les travaux.

Même si les présentes lignes directrices ont été développées dans le cadre d'un projet de l'UIT sur la transition de la radiodiffusion analogique à la radiodiffusion numérique en Afrique, au titre des initiatives approuvées à la CMDT-06, elles s'appliquent également à la région Asie-Pacifique sauf pour ce qui est des références à l'Accord Genève 2006 (GE06) et de certains choix technologiques. Les initiatives approuvées à la CMDT-10 pour la région Asie-Pacifique, présentées à l'Annexe 4 du rapport final, forment l'assise des travaux menés dans la région Asie-Pacifique.

Les Actes finals de la Conférence mondiale de développement des télécommunications (CMDT-10) indiquent:

"Face à la demande accrue de fréquences radioélectriques, qui constituent une ressource limitée, cette transition comme la gestion efficace du spectre représentent des questions d'une importance capitale pour les décideurs, les régulateurs, les radiodiffuseurs et les autres parties prenantes."³

³ Actes finals de la CMDT, page 30

Le rapport note également que "Les pays continueront de passer de la radiodiffusion analogique à la radiodiffusion numérique à des rythmes différents, en fonction de leurs priorités nationales et, le cas échéant, des délais fixés par la Conférence régionale des radiocommunications de l'UIT (CRR-06) ainsi que le Plan et l'Accord associés. Pendant la période couverte par le Plan stratégique, il faudra continuer d'aider en priorité les administrations, les régulateurs, les radiodiffuseurs et les autres parties prenantes des pays en développement à appuyer la mise en place de la radiodiffusion numérique."⁴

1.2 Cadre fonctionnel

Les lignes directrices sur la transition de la télévision analogique à la DTTB et l'introduction de la MTV ont été élaborées sur la base d'un cadre fonctionnel précisant les composantes à considérer pour ces deux volets. Ce cadre comporte cinq niveaux:

- A Politique et réglementation
- B Abandon de l'analogique (ASO)
- C Prospection et développement des marchés
- D Réseaux (DTTB et télédiffusion mobile)
- E Etablissement de feuilles de route

A chaque niveau, un certain nombre de composantes fonctionnelles ont été identifiées (voir Figure 1.2.1). Pour chacune des composantes fonctionnelles, des lignes directrices sur les principaux choix et domaines sont fournies dans les chapitres des Parties 2 à 6.

De manière générale, les niveaux A à E peuvent être pilotés par les pouvoirs publics ou par le marché. Dans certains pays, toutefois, les ministères ou organismes publics jouent un rôle plus important qu'ailleurs. Les fonctions de chaque niveau correspondent à la situation qui existe dans la plupart des pays ayant introduit des services de télévision numérique. Si les ministères ou organismes publics sont responsables d'une ou plusieurs fonctions des niveaux C ou D, il convient de suivre les lignes directrices correspondantes.

Les ministères ou organismes publics qui n'exercent pas de responsabilité directe quant aux fonctions décrites aux niveaux C ou D devraient néanmoins avoir conscience de leur complexité et de l'impact potentiel que peuvent exercer sur elles les décisions de la puissance publique.

Le niveau E (Etablissement de feuilles de routes) renvoie à des fonctions qui peuvent être pilotées par les pouvoirs publics aussi bien que par le marché.

La Figure 1.2.1 donne une vue d'ensemble du cadre fonctionnel.

⁴ Actes finals de la CMDT, page 23

Figure 1 — Cadre fonctionnel pour l'introduction du système de radiodiffusion télévisuelle numérique de Terre (DTTB) et de la télédiffusion mobile

| | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|--|---|--|
| A Politique et réglementation | 2.1 Réglementation relative à la technologie et aux normes | 2.2 Cadre régissant la délivrance de licences | 2.3 Règlements de l'UIT-R | | | | |
| | 2.4 Plan national relatif au spectre | 2.5 Procédure de répartition du spectre | 2.6 Modalités et conditions régissant la délivrance de licences | 2.7 Permis locaux (permis de construire et planification) | 2.8 Permis et autorisations délivrés aux médias | | |
| | 2.9 Modèle d'entreprise et finances publiques | 2.10 Dividende numérique | | | | | |
| | 2.11 Lois nationales relatives aux télécommunications, à la diffusion et aux médias | 2.12 Application et exécution des lois | 2.13 Communication auprès des consommateurs et de l'industrie | | | | |
| B Abandon de l'analogique | 2.14 Modèle de transition | 2.15 Organigramme | 2.16 Planification et étapes de l'abandon de l'analogique | 2.17 Compatibilité des infrastructures et du spectre | 2.18 Plan de communication sur l'abandon de l'analogique | | |
| C Prospection et développement des marchés | 3.1 Perception des utilisateurs et recherche | 3.2 Proposition aux consommateurs | 3.3 Considérations ayant trait à la disponibilité du récepteur | 3.4 Planification des activités | 3.5 Appui aux consommateurs finaux | | |
| D Réseaux | DTTB | 4.1 Application de la technologie et des normes | 4.2 Principes régissant la conception et architecture de réseau | 4.4 Paramètres relatifs au système | 4.6 Interface des réseaux | 4.8 Disponibilité du matériel de transmission | 4.9 Planification du déploiement du réseau |
| | | 4.3/5.3 Planification du réseau | 4.5/5.5 Caractéristiques relatives aux rayonnements | 4.7/5.7 Principes communs relatifs à la conception | | | |
| | Télédiffusion mobile | 5.1 Application de la technologie et des normes | 5.2 Principes régissant la conception et architecture du réseau | 5.4 Paramètres relatifs au système | 5.6 Interface des réseaux et installations de studio | 5.8 Disponibilité du matériel de transmission | 5.9 Planification du déploiement du réseau |
| E Établissement de feuilles de route | 6.1 Feuilles de route DTTB/télédiffusion mobile à l'intention du régulateur | 6.2 Feuilles de route DTTB à l'intention de l'opérateur | 6.3 Feuilles de route télédiffusion mobile à l'intention de l'opérateur | | | | |

■ à l'initiative des pouvoirs publics
■ à l'initiative du marché

Note — Les numéros renvoient aux sections correspondantes des Lignes directrices de l'UIT pour le passage de la radiodiffusion analogique à la radiodiffusion numérique.

Figure 1.2.1: Cadre fonctionnel des lignes directrices sur le passage à la DTTB et l'introduction de la télédiffusion mobile

Les paragraphes suivants décrivent chacun des cinq niveaux du cadre fonctionnel et en précisent les objectifs.

Niveau A: Politique et réglementation

Le niveau A aborde les principaux choix et questions auxquels le régulateur est confronté lorsqu'il fixe des objectifs de politique générale pour la DTTB, la télédiffusion mobile ou l'abandon de l'analogique (ASO). En s'efforçant d'assurer un développement rapide et de développer les marchés DTTB et de télédiffusion mobile, le régulateur adoptera des politiques en délivrant aux opérateurs qualifiés, conformément à la législation pertinente, une information, des fonds, des droits, des licences et des permis.

Niveau B: Abandon de l'analogique (ASO)

L'abandon de l'analogique (ASO) désigne le processus par lequel on interrompt le signal de télévision analogique de Terre pour le remplacer par un signal numérique. Il sera nécessaire pour cela de modifier les réseaux existants de radiodiffusion télévisuelle ainsi que l'équipement de réception utilisé par le consommateur final (soit en connectant un convertisseur numérique à l'appareil de télévision/enregistreur existant, soit en remplaçant l'appareil de télévision existant par un appareil de télévision numérique intégré et/ou un enregistreur numérique).

L'abandon de l'analogique est une politique engagée par les pouvoirs publics pour améliorer l'efficacité d'utilisation du spectre, avec à la clé des avantages pour le consommateur (choix accru de chaînes et de services télévisuels) et pour le secteur (nouvelles sources de revenu et nouveaux modèles économiques). Le principal objectif de ce processus est de réduire le risque de voir les téléspectateurs écartés de certains services.

Niveau C: Prospection et développement des marchés

Ce niveau porte sur les principales questions et choix auxquels les fournisseurs de services et les opérateurs de réseau de radiodiffusion sont confrontés lorsqu'ils envisagent le lancement commercial des services de DTTB et de MTV.

On y trouvera un ensemble d'activités et d'outils permettant de définir la proposition de services DTTB/MTV et le dossier commercial et plan d'activité correspondants, compte tenu des facteurs régissant la demande, des obstacles aux services, de la viabilité financière et, plus particulièrement, des questions ayant trait à la disponibilité des récepteurs et à l'appui à la clientèle.

Ce niveau concerne non seulement les entités *commerciales* (fournisseurs de services et opérateurs de réseaux de radiodiffusion DTTB et MTV) soucieuses de rentabiliser leurs investissements, mais aussi les régulateurs, lesquels ont besoin de bien comprendre les principaux choix et questions en jeu sur le plan commercial, de manière à mettre au point des politiques et modalités de délivrance de licence réalistes pour la DTTB et la MTV.

Les opérateurs commerciaux voudront établir une proposition de services DTTB ou MTV correspondant à la demande des consommateurs et générant suffisamment de recettes (par le biais de la publicité ou d'un système d'abonnement). De leur côté, les diffuseurs du secteur public s'efforcent en général d'atteindre des objectifs d'intérêt public s'agissant de l'information ou de la culture. C'est pourquoi ils s'intéressent au taux d'écoute et au public touché et préfèrent dans l'ensemble les diffusions non cryptées. La prospection et le développement des marchés se font différemment pour eux, puisque les objectifs d'information et de culture priment. Il est vrai cependant que les diffuseurs du secteur public peuvent dégager des recettes publicitaires et certains des sujets abordés dans cette section peuvent donc également les concerner.

Niveau D: Réseaux

Le niveau D porte sur les questions et choix clés auxquels sont confrontés les opérateurs lorsqu'ils planifient les réseaux de transmission pour les services de DTTB et MTV. Les choix relatifs à l'architecture du réseau, à la planification des fréquences, des réseaux, et du déploiement et à l'exploitation des réseaux doivent être faits en s'assurant de satisfaire aux conditions de délivrance

des licences et en répondant aux objectifs commerciaux. Aussi importe-t-il de trouver des solutions optimales en conciliant les prescriptions souvent contradictoires touchant à la qualité de l'image et du son, au niveau de couverture et aux coûts de transmission.

En fonction des rôles et responsabilités du régulateur et de l'opérateur de réseau du pays, certaines des questions concernant les choix technologiques ou la planification des fréquences et des réseaux pourront également intéresser les régulateurs.

Niveau E: Etablissement de feuilles de route

Le niveau E porte sur l'établissement d'une série de feuilles de route générales pour l'ensemble du processus de transition vers la DTTB et l'introduction de la MTV. Les feuilles de route correspondent à des objectifs à court terme et à plus long terme, et indiquent les principales activités qu'il faut mettre en œuvre pour atteindre ces objectifs.

L'établissement d'une feuille de route offre trois grands avantages:

- 1) il facilite le consensus sur les conditions à remplir et les solutions à adopter en ce qui concerne la transition vers le DTTB et l'introduction de la MTV;
- 2) il fournit un mécanisme permettant de suivre les principaux jalons du passage au DTTB et de l'introduction de la MTV;
- 3) il met en place un cadre pour la planification et la coordination des mesures à prendre pour le passage à la DTTB et l'introduction de la MTV.

Dans le cadre des lignes directrices, un ensemble commun de définitions est employé à l'égard des différents intervenants. La Figure 1.2.2 montre quels sont ces acteurs et précise les activités clés des niveaux pilotés par les pouvoirs publics. La Figure 1.2.3 indique quelle est la chaîne de valeur pour les acteurs du marché et leurs activités clés.

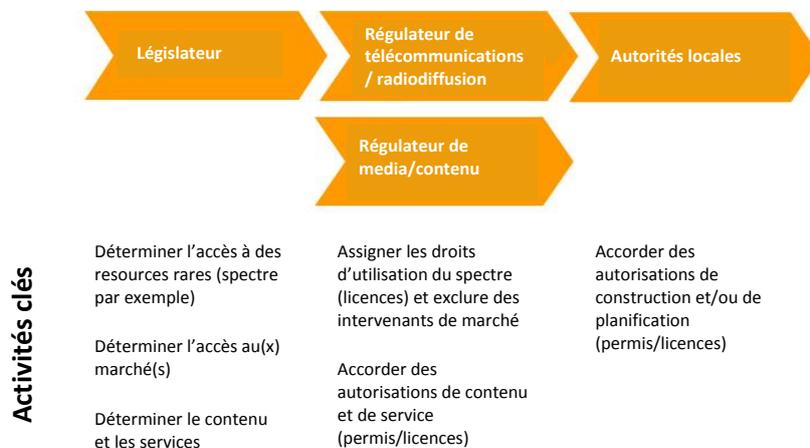


Figure 1.2.2: Acteurs des niveaux relevant de l'initiative des pouvoirs publics



Figure 1.2.3: Acteurs des niveaux relevant de l'initiative du marché

Il y a lieu de noter que, en pratique, une organisation peut jouer simultanément plusieurs rôles. Par exemple, un radiodiffuseur peut conduire l'ensemble des activités incombant à un créateur et un assembleur de contenus, un opérateur de multiplexage, un fournisseur de services et un distributeur de contenus. De la même manière, un opérateur de réseau peut agir en qualité d'opérateur de multiplexage, de fournisseur de services et de distributeur de contenus.

1.3 Conseils aux lecteurs

1.3.1 Lien entre les chapitres et les composantes fonctionnelles

Les lignes directrices sur la transition vers la DTTB et l'introduction de la MTV se fondent sur un cadre fonctionnel composé de cinq niveaux:

- A Politique et réglementation
- B Abandon de l'analogique
- C Prospection et développement des marchés
- D Réseaux (DTTB et MTV)
- E Etablissement de feuilles de route

A chaque niveau, un certain nombre de composantes fonctionnelles ont été identifiées (voir le Chapitre 1.2, Figure 1.2.1). Les chapitres des Parties 2 à 6 énoncent des lignes directrices pour chacune des composantes; des numéros sont associés à ces chapitres et composantes fonctionnelles.

1.3.2 Structure des chapitres

Le rapport se compose de six parties. Le Tableau 1 indique la relation qui existe entre chacune d'entre elles et le cadre fonctionnel du Tableau 1.3.1.

Tableau 1.3.1: Structure du rapport

| Partie | Sujet | Niveau correspondant du cadre fonctionnel |
|--------|---|---|
| 1 | Introduction | – |
| 2 | Questions de politique et de réglementation | A et B |
| 3 | Prospection et développement des marchés | C |
| 4 | Réseaux DTTB | D (sur la DTTB) |
| 5 | Réseaux MTV | D (sur la MTV) |
| 6 | Etablissement de feuilles de route | E |

Les chapitres des Parties 2 à 6 sont structurés de la manière suivante:

- Une introduction à la composante fonctionnelle.
- Des sections consacrées:
 - aux grands thèmes et choix afférents à la composante fonctionnelle;
 - aux lignes directrices relatives à la mise en œuvre.

Dans les Parties 2, 3 et 6, les lignes directrices relatives à la mise en œuvre se trouvent à la fin de chaque chapitre. Les Parties 4 et 5 exposent un large éventail de choix et ces orientations ont par conséquent été regroupées à la fin de chaque section. Les chapitres fournissent de nombreux exemples et les notes de bas de page renvoient à des sections ou paragraphes de documents donnant des informations plus détaillées. Ces documents sont également énumérés dans la Bibliographie qui se trouve à la fin du rapport. De surcroît, certains chapitres comportent un ou plusieurs appendices qui donnent de plus amples détails sur des questions connexes.

Les chapitres présentent les choix économiques, technologiques et de politique générale à opérer ainsi que leur incidence potentielle sur la transition vers la DTTB et l'introduction de la MTV. Ils donnent également des orientations pratiques à ce sujet. Ces lignes directrices sont d'ordre général et ne sauraient s'appliquer sans tenir compte des circonstances locales et de l'état d'avancement du déploiement de la DTTB ou de la MTV dans chaque pays. Plusieurs fois néanmoins, un choix "type" est proposé, correspondant à la meilleure solution dans la plupart des cas pratiques, ou bien un modèle optimal est présenté pour certaines situations concrètes.

1.3.3 Utilisation des lignes directrices

Pour établir la feuille de route nationale, les composantes fonctionnelles applicables doivent être choisies en tenant compte de la situation locale, de la responsabilité des intervenants et de l'état d'avancement du déploiement de la DTTB et de la MTV.

Les trois derniers chapitres (6.1, 6.2 et 6.3) fournissent des feuilles de route pour les cas-types suivants:

- Transition vers la DTTB et introduction de la MTV par un régulateur.
- Transition vers la DTTB par un opérateur.
- Introduction de la MTV par un opérateur.

Enfin, les choix mis en exergue dans les lignes directrices concernées doivent être examinés et les activités connexes réalisées. Les principales activités liées aux composantes fonctionnelles choisies sont précisées dans la description des feuilles de route des Chapitres 6.1, 6.2 et 6.3.

La Figure 1.3.1 présente un schéma fonctionnel des lignes directrices.

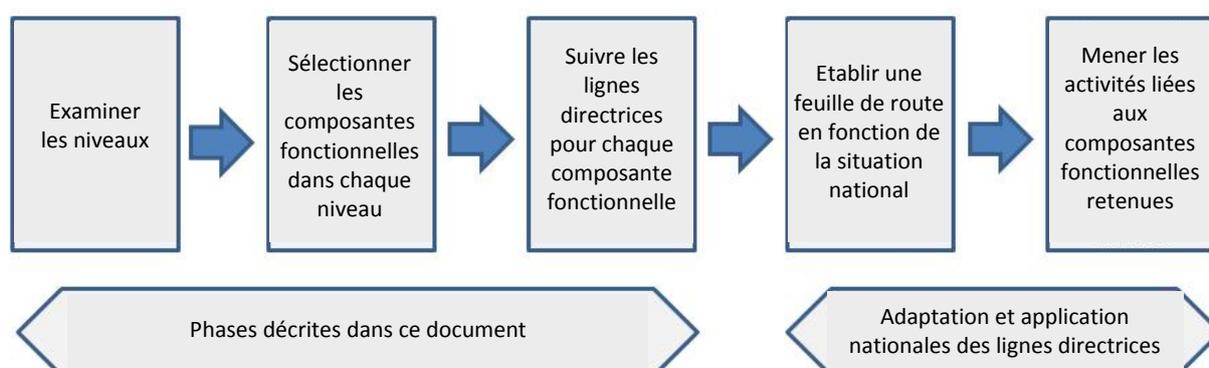


Figure 1.3.1: Schéma fonctionnel des lignes directrices

Il est inutile de lire consécutivement les lignes directrices des Parties 2 à 6. Le lecteur peut consulter directement les chapitres ou composantes fonctionnelles qui l'intéressent. Les liens qu'ils entretiennent avec les autres chapitres sont précisés dans le texte. De surcroît, les feuilles de route de la Partie 6 indiquent comment les différentes composantes fonctionnelles entrent en interaction.

1.3.4 Application des lignes directrices aux autres régions

Les lignes directrices élaborées pour l'Afrique tiennent compte des dispositions de l'Accord GE06. En principe, les lignes directrices s'appliquent à l'ensemble de la zone de planification GE06⁵. Elles pourraient également s'appliquer aux pays situés en dehors de celle-ci, auquel cas ce sont les dispositions des règlements applicables dont il faudra tenir compte, et non celles de l'Accord GE06.

Les modifications apportées aux lignes directrices dans le présent rapport reflètent différentes considérations relatives à la migration vers le numérique dans la région Asie-Pacifique.

Il convient de surcroît de prendre note des observations suivantes:

- Nombre de documents cités en référence proviennent d'Europe (UER, DVB, DigiTAG).
- Il se peut que les systèmes de DTTB de même que certains paramètres techniques soient différents dans les Régions 2 et 3 (par exemple, largeur de bande du canal).
- Plusieurs lignes directrices s'appuient sur les normes de transmission DVB-T, DVB-H ou T-DMB. Les révisions contenues dans la présente version des lignes directrices font référence aux autres systèmes utilisés dans la région Asie-Pacifique (notamment la norme DTV utilisée en Chine, la norme ISDB-T employée au Japon et dans de nombreuses régions d'Amérique du Sud et la norme ATSC en vigueur en République démocratique de Corée).

Le tableau ci-dessous indique dans quelle mesure les chapitres sont applicables à l'extérieur de la zone de planification GE06. A cette fin, les chapitres sont classés en trois catégories:

- 1) Chapitre entièrement applicable, les lignes directrices sont indépendantes des dispositions de l'Accord GE06.
- 2) Chapitre applicable, mais comportant des exemples relatifs à l'Accord GE06 (il se peut qu'ils ne soient pas pertinents à l'extérieur de la zone de planification de l'Accord GE06).
- 3) Chapitre applicable en partie, certaines lignes directrices se fondent sur l'application des dispositions de l'Accord GE06.

⁵ La zone de planification de l'Accord GE06 couvre la Région 1 (zones situées à l'ouest du méridien 170° E et au nord du parallèle 40° S, territoire de Mongolie excepté) ainsi que la République islamique d'Iran.

Tableau 1.3.2: Applicabilité des lignes directrices à l'extérieur de la zone de planification GE06

| Partie | Chapitre | Titre | Catégorie correspondante (lignes directrices d'origine) | Catégorie correspondante (version adaptée pour la région Asie-Pacifique) |
|----------|---|--|---|--|
| 2 | Politique et réglementation | | | |
| | 2.1 | Réglementation relative à la technologie et aux normes | 1 | 1 |
| | 2.2 | Cadre régissant la délivrance de licences | 1 | 1 |
| | 2.3 | Règlements de l'UIT-R | 3 | 3 |
| | 2.4 | Plan national relatif au spectre | 2 | 2 |
| | 2.5 | Procédure de répartition du spectre | 1 | 1 |
| | 2.6 | Modalités ET conditions régissant la délivrance de licences | 1 | 1 |
| | 2.7 | Permis locaux (permis de construire et planification) | 1 | 1 |
| | 2.8 | Permis et autorisations délivrés aux médias | 1 | 1 |
| | 2.9 | Modèle d'entreprise et finances publiques | 1 | 1 |
| | 2.10 | Dividende numérique | 2 | 2 |
| | 2.11 | Lois nationales relatives aux télécommunications, à la diffusion et aux médias | 1 | 1 |
| | 2.12 | Application et exécution des lois | 1 | 1 |
| | 2.13 | Communication auprès des consommateurs et de l'industrie | 1 | 1 |
| | 2.14 | Modèle de transition | 1 | 1 |
| | 2.15 | Organigrammes | 1 | 1 |
| | 2.16 | Planification et étapes de l'abandon de l'analogique | 1 | 1 |
| | 2.17 | Compatibilité des infrastructures et du spectre | 1 | 1 |
| | 2.18 | Plan de communication sur l'abandon de l'analogique | 1 | 1 |
| 3 | Prospection et développement des marchés | | | |
| | 3.1 | Perception des utilisateurs et recherche | 1 | 1 |
| | 3.2 | Proposition aux consommateurs | 1 | 1 |
| | 3.3 | Considérations ayant trait à la disponibilité du récepteur | 1 | 1 |
| | 3.4 | Planification des activités | 1 | 1 |
| | 3.5 | Appui aux consommateurs finaux | 1 | 1 |
| 4 | Réseaux DTTB | | | |
| | 4.1 | Application de la technologie et des normes | 3 | 3 |
| | 4.2 | Principes régissant la conception et architecture de réseau | 3 | 3 |
| | 4.3 | Planification du réseau | 3 | 3 |

| Partie | Chapitre | Titre | Catégorie correspondante (lignes directrices d'origine) | Catégorie correspondante (version adaptée pour la région Asie-Pacifique) |
|----------|---|---|---|--|
| | 4.4 | Paramètres relatifs au système | 2 | 2 |
| | 4.5 | Caractéristiques relatives aux rayonnements | 2 | 2 |
| | 4.6 | Interface des réseaux | 1 | 1 |
| | 4.7 | Principes communs relatifs à la conception | 1 | 1 |
| | 4.8 | Disponibilité du matériel de transmission | 1 | 1 |
| | 4.9 | Planification du déploiement du réseau | 1 | 1 |
| 5 | Télédiffusion mobile | | | |
| | 5.1 | Application de la technologie et des normes | 2 | 2 |
| | 5.2 | Principes régissant la conception et architecture de réseau | 3 | 3 |
| | 5.3 | Planification du réseau | 3 | 3 |
| | 5.4 | Paramètres relatifs au système | 1 | 1 |
| | 5.5 | Caractéristiques relatives aux rayonnements | 2 | 2 |
| | 5.6 | Interface des réseaux et installations de studio | 1 | 1 |
| | 5.7 | Principes communs relatifs à la conception | 1 | 1 |
| | 5.8 | Disponibilité du matériel de transmission | 1 | 1 |
| | 5.9 | Planification du déploiement du réseau | 1 | 1 |
| 6 | Etablissement de feuilles de route | | | |
| | 6.1 | Feuilles de route DTTB/télédiffusion mobile à l'intention du régulateur | 2 | 2 |
| | 6.2 | Feuilles de route DTTB à l'intention de l'opérateur | 2 | 2 |
| | 6.3 | Feuilles de route télédiffusion mobile à l'intention de l'opérateur | 2 | 2 |

1.4 Les avantages de la transition vers la radiodiffusion numérique

Le passage à la télévision numérique est une politique engagée par les pouvoirs publics pour améliorer l'*efficacité de l'utilisation du spectre*⁶, avec à la clé des avantages pour le *consommateur* (choix accru de chaînes et de services télévisuels) et pour le *secteur* (nouvelles sources de revenu et nouveaux modèles économiques).

- 1) *Efficacité d'utilisation du spectre*: avec la conversion de la télévision analogique à la télévision numérique de Terre, les pays profitent de la plus grande efficacité d'utilisation

⁶ L'abandon de l'analogique peut permettre de libérer du spectre - ce que l'on appelle le "dividende numérique" (voir la section 2.10).

du spectre offerte par cette dernière technologie. Ainsi, un même canal de fréquence peut être utilisé pour diffuser entre quatre et huit chaînes, contre une seule dans un réseau analogique⁷. On observe par conséquent un meilleur rendement spectral, ce qui permet de libérer de la capacité – le "dividende numérique"⁸ –, désormais disponible pour de nouveaux services (radiodiffusion ou services fixes-mobiles). Pour tirer au mieux parti du passage au numérique, les pays de la région concernée devraient si possible convenir d'adopter la radiodiffusion numérique dans le cadre d'une planification concertée des fréquences. L'Europe, l'Afrique et certaines régions d'Asie sont déjà convenues d'un tel plan: l'Accord Genève 2006 (GE06)⁹.

2) *Avantages pour les consommateurs*: ils tiennent principalement aux possibilités de traitement et de compression numériques, qui favorisent un usage beaucoup plus efficace des capacités du réseau. Par rapport à la radiodiffusion télévisuelle analogique, les principaux gains sont:

- *Un choix plus large* de chaînes de télévision et de stations de radio.
- *Une plus grande qualité* d'image et de son (selon les paramètres du système).
- *Une flexibilité améliorée* grâce à la réception sur les appareils portables et mobiles (dans un réseau DTTB conçu pour une réception en intérieur, une simple antenne de réception de 15 cm suffit; dans un réseau de télédiffusion mobile, l'antenne est "repliée" dans l'emplacement réservé à la batterie du téléphone mobile).
- *Des services d'information optimisés*, par exemple avec le guide électronique des programmes, les services améliorés de télétexte (qui offrent de meilleurs graphismes)¹⁰ et, lorsqu'un trajet de retour est disponible, un large éventail de services interactifs tels que la vidéo à la demande, la cyberbanque et la formation en ligne, etc.¹¹
- *Des services innovants futurs et une baisse des prix*: avec l'arrivée possible de nouveaux entrants à différents niveaux de la chaîne de valeur (fournisseurs de services, radiodiffuseurs, opérateurs de réseau ou développeurs d'applications interactives), la concurrence devrait s'intensifier sur le marché et les innovations se multiplier. De surcroît, le passage au numérique présente des avantages particuliers pour certains acteurs du marché, en facilitant le stockage et le traitement du contenu et en réduisant les coûts de transmission. Il est également possible que les prix (par chaîne) baissent pour le consommateur final. Des études internationales ont montré que les réseaux DTTB sont par nature moins onéreux que les deux autres grandes plates-formes (le satellite et le câble), les facteurs suivants ayant cependant une influence:

⁷ Le nombre exact de chaînes dépend principalement de la qualité d'image souhaitée, de la robustesse du signal, de la technologie de compression utilisée et du type de multiplexage (débit binaire constant ou multiplexage statistique). Pour davantage d'informations, voir les sections 4.1 et 4.4.

⁸ Voir la section 2.10 ("Dividende numérique").

⁹ Voir la section 2.3 ("Règlements de l'UIT-R").

¹⁰ Pour plus d'informations, voir la section 4.1 "Application de la technologie et des normes".

¹¹ Plusieurs décodeurs disponibles sur le marché combinent un syntoniseur DTTB (DVB-T, par exemple) et un modem xDSL. Le canal de retour est géré par le modem xDSL. Les fournisseurs de télécommunications, en particulier de tri-services ("triple play"), s'intéressent aux possibilités offertes par cette approche intégrée? Il s'agirait, par exemple, de diffuser les chaînes de télévision les plus populaires par le biais du réseau DTTB et les services plus personnels – tels que la vidéo à la demande ou les chaînes thématiques – par le biais du réseau xDSL.

- la couverture géographique requise (une couverture proche de 100% aura pour effet de relever les coûts des réseaux DTTT vers des niveaux exorbitants);
 - la structure du marché (c'est-à-dire, le fournisseur fera-t-il bénéficier le consommateur final de l'amélioration de ses marges?); et
 - le type de déploiement du réseau (un réseau conçu pour les antennes de toit est moins onéreux qu'un réseau basé sur des antennes d'intérieur¹²).
- 3) *Avantages pour le secteur*: l'introduction des réseaux DTTB a favorisé l'apparition d'une nouvelle filière. Celle-ci produit:
- des services de télévision à péage – les réseaux de DTTB peuvent facilement prendre en charge un bouquet complet de services et intégrer un système de paiement-facturation (par exemple, système d'accès conditionnel);
 - de nouveaux réseaux de transmission – et donc de nouveaux émetteurs, antennes et réseaux de transport;
 - de nouveaux récepteurs – plusieurs appareils font leur apparition sur le marché, notamment décodeurs, récepteurs intégrés aux cartes PC, récepteurs USB et téléviseurs numériques intégrés (IDTV); la figure ci-dessous indique la taille et le taux de croissance du marché mondial des décodeurs¹³;
 - systèmes d'accès conditionnel – le marché comprend déjà 10 fournisseurs mondiaux de systèmes intégrés (cryptage de tête de réseau et cryptage de cartes à puce)¹⁴.

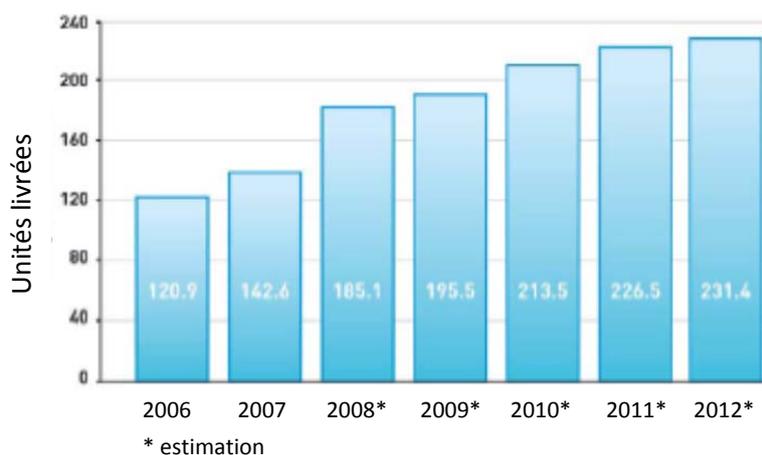


Figure 1.4.1: Marché mondial des décodeurs

1.5 Point sur le passage au numérique

La télévision numérique de Terre a été introduite dans de nombreux pays de toutes les régions et plusieurs d'entre eux ont commencé d'abandonner les services de télévision analogique. Aujourd'hui, ce processus est notamment achevé:

- aux Pays-Bas (2006);

¹² CDG Eurostudy, "Digital Terrestrial Television in Europe, the Dynamics of Transition", 1998.

¹³ Voir la note analytique ("Analyst briefing") du 19 juin 2008 sur le site web de Pace.

¹⁴ Voir la note de bas de page **Error! Bookmark not defined..**

- en Suède (2007);
- en Finlande (2007);
- en Allemagne (2008);
- en Suisse (2008);
- aux Etats-Unis (2009).

Au moment où étaient apportées les révisions concernant la région Asie-Pacifique (novembre 2010), aucun pays de cette région n'avait achevé la transition. L'Australie a commencé l'abandon de l'analogique. Elle prévoit que ce processus sera terminé fin 2013, tout comme la Nouvelle-Zélande. La Corée du Sud a été parmi les premiers pays à adopter la transmission numérique et utilise aujourd'hui le système ATSC; Singapour a également figuré parmi les pionniers de la radiodiffusion numérique. La transition a été plus longue en Chine ou encore au Japon, qui ont mis au point des systèmes adaptés à leurs besoins particuliers (DTV en Chine et ISDB au Japon). D'autres pays ont commencé des essais ou des radiodiffusions simultanées (par exemple le Cambodge, le Sri Lanka, les Iles Marshall, la Malaisie et le Brunéi Darussalam) et plusieurs ont fixé des dates provisoires d'achèvement de la transition.

Le marché de la télévision numérique de Terre connaît une croissance rapide et il convient de faire régulièrement le point sur la transition vers cette technologie. Pour obtenir des données actualisées et détaillées sur la mise en place de la DTTB et de la télédiffusion mobile dans de nombreux pays, veuillez consulter les sites suivants:

- DVB¹⁵
Informations sur l'adoption et le déploiement de la DVB-T. On trouve également dans certains cas des renseignements sur d'autres normes de DVB.
- DVB¹⁶
Informations sur la mise en place de la DVB-H.
- DigiTAG¹⁷
Informations sur la mise en place de la DTTB et de la MTV.
- WorldDMB¹⁸
Informations sur la mise en place de la DAB, de la DAB+ et de la DMB.
- Système DTV (Chine)¹⁹.
- ISDB-T (Japon)²⁰.

Le Rapport UIT-R BT.2140²¹ fournit également des informations techniques détaillées sur la mise en place de la DTTB dans plusieurs pays des Régions 1, 2 et 3.

Outre les informations des sources précisées ci-dessus, les études de faisabilité sur la DTTB et la MTV qui ont été menées de janvier 2008 à juillet 2008 fournissent un certain nombre de données sur le passage au numérique en Afrique. Un questionnaire a à ce titre été élaboré et diffusé dans les pays

¹⁵ Voir www.dvb.org/about_dvb/dvb_worldwide/index.xml

¹⁶ Voir www.dvb-h.org/services.htm

¹⁷ Voir www.digitag.org/

¹⁸ Voir www.worlddab.org/country_information

¹⁹ Voir <http://sac.gov.cn> et www.dvb.org country updates

²⁰ Voir <http://dibeg.org.jp> sur la question du déploiement et pour d'autres informations sur l'ISDB-T et sur One Seg (qui correspond à une application de l'ISTB à la MTV).

²¹ Report ITU-R BT.2140, Transition from analogue to digital terrestrial broadcasting; appendix 1 to part 1 and appendix 1 to part 2.

africains afin de mieux connaître les prescriptions applicables aux radiodiffuseurs africains ainsi que les programmes destinés à assurer la transition de la radiodiffusion analogique aux technologies DTTB et MTV. Vingt-deux pays ont accepté de répondre à cette initiative de l'UIT. Les résultats en sont présentés ci-dessous:

Tableau 1.5.1: Mise en place de la DTTB et de la MTV en Afrique

| Période | Nombre de pays | | |
|---------------|-------------------------|------------------------|----------------------|
| | Introduction de la DTTB | Introduction de la MTV | Fin de la transition |
| Jusqu'en 2010 | 9 | 6 | 1 |
| Jusqu'en 2015 | 1 | 0 | 8 |
| Jusqu'en 2020 | 1 | 1 | 9 |

Une enquête similaire a été menée dans la région Asie-Pacifique, permettant d'obtenir les résultats présentés ci-dessous. Les données sur le passage au numérique dans cette région ont été colligées à partir d'un questionnaire diffusé en octobre 2011 dans les pays qui la composent en vue d'analyser les exigences applicables aux gouvernements, aux radiodiffuseurs et aux programmes pour ce qui est de la transition de l'analogique vers la DTTB et la MTV. L'UIT a reçu des données utiles de 17 pays, mais peu de réponses des plus grands pays de la région, en particulier de ceux qui ont déjà mis en place des services numériques et bien progressé au regard de leurs plans de migration. Les données sur l'état d'avancement de la migration présentées dans les tableaux suivants sont donc incomplètes et reflètent principalement la position des pays en développement de la région. Certaines modifications ont été réalisées pour rendre compte de ce que l'on sait sur les autres pays de la région.

Tableau 1.5.2: Mise en place de la DTTB et de la MTV en Asie-Pacifique

| Période | Nombre de pays | | |
|---------------|---------------------------------------|------------------------|----------------------|
| | Introduction de la DTTB | Introduction de la MTV | Fin de la transition |
| Jusqu'en 2010 | 10 | 5 | 0 |
| Jusqu'en 2015 | 4 (chiffre probablement supérieur) | ? | 5 |
| Jusqu'en 2020 | 10 (estimation) | ? | 3 |
| Après 2020 | Peut-être certains très petits pays | ? | 10 |

Seuls quelques pays ont introduit des services de télédiffusion mobile ou envisagent de le faire. Parmi la majorité des répondants à l'enquête, la MTV était à ce stade moins prioritaire que la migration des services analogiques. La télédiffusion mobile étant davantage susceptible d'intéresser les pays les plus avancés, le manque de réponses observé dans le tableau ci-dessus reflète simplement l'absence de réponses de ces pays.

Il convient de noter que la fin de la transition stipulée dans l'Accord Genève 2006 ne s'applique pas à la région Asie-Pacifique. Aucune date n'a encore été convenue à ce sujet. Nombre de petits pays ne

se sont pas encore attelés à cette problématique et ne disposent pas des ressources suffisantes pour avancer dans la migration. Pour les années les plus éloignées de nous, le tableau ci-dessus se fonde assez largement sur des conjectures. Il part de l'hypothèse que les difficultés à se procurer des récepteurs analogiques et autres matériels inciteront à migrer vers le numérique, même lorsqu'aucune autre pression ne s'exercera sur ce plan. Dans nombre de ces pays, la demande pour le spectre n'est pas un moteur car ils utilisent de petits émetteurs locaux et n'ont pas de proches voisins, mais aussi car leurs priorités économiques immédiates sont toutes autres. Pour beaucoup, il se peut que la diffusion par satellite présente le meilleur rapport coût-efficacité.

D'après les informations sur la DTTB et la MTV auxquelles il est fait référence ci-dessus, on peut conclure que la radiodiffusion numérique de Terre est déployée dans toutes les régions. Des processus d'abandon de l'analogique ont été engagés dans plusieurs pays et, dans certains, ils ont été menés à bien.

Mais le niveau de mise en œuvre varie d'un pays à l'autre. Dans la plupart des pays, un large éventail de services de télévision (parfois accompagnés de services de radio numérique) est mis à disposition par le biais d'antennes fixes sur les toits. Dans d'autres, l'accent est mis sur la réception portable d'intérieur. Certains pays ont lancé des services de TVHD sur plate-forme terrestre et nombreux sont ceux qui prévoient de le faire dans les années à venir.

La télévision numérique de Terre a fait ses preuves. Les pays qui n'ont pas encore commencé à se préparer à l'introduction de la DTTB et de la MTV sont invités à le faire au plus vite en tenant compte le cas échéant de la fin de la transition prévue dans l'Accord de Genève de 2006.

Notant la priorité donnée par la CMDT-10 au développement de plans de migration pour la région Asie-Pacifique, les pays qui la composent doivent formuler les leurs en s'appuyant sur les considérations d'ordre économique et relatives aux services et au spectre évoquées ci-après. De nombreux pays migrant rapidement vers le numérique, le rythme de cette transition va également s'accélérer pour le matériel professionnel et celui des particuliers, et les dispositifs analogiques vont progressivement devenir plus coûteux et moins disponibles. On observe déjà aujourd'hui des baisses rapides du prix du matériel numérique à mesure que croît le nombre des pays optant pour cette technologie.

Glossaire des abréviations

| | |
|---------|---|
| ASO | Abandon de l'analogique |
| CAS | Système d'accès conditionnel |
| CMDT-06 | Conférence mondiale de développement des télécommunications 2006 |
| DAB | Radiodiffusion audionumérique |
| DAB+ | Radiodiffusion audionumérique améliorée |
| DigiTAG | Digital Terrestrial Action Group |
| DMB | Radiodiffusion multimédia numérique |
| DTTB | Radiodiffusion télévisuelle numérique de Terre |
| DVB | Radiodiffusion vidéonumérique |
| DVB-H | Radiodiffusion vidéonumérique sur dispositif portable |
| DVB-T | Radiodiffusion vidéonumérique de Terre |
| GE06 | Accord Genève 2006 |
| IDTV | Téléviseur numérique intégré |
| MTV | Télédiffusion mobile |
| RSP | Radiodiffuseur de service public |
| T-DMB | Diffusion numérique multimédia de Terre |
| UER | Union européenne de radio-télévision |
| UIT | Union internationale des télécommunications |
| UIT/BDT | Union internationale des télécommunications/Bureau de développement des télécommunications |
| UIT-D | Union internationale des télécommunications – Secteur du développement des télécommunications |
| USB | Bus série universel |

Partie 2

Politique et réglementation

Introduction

Cette partie des Lignes directrices donne une vue d'ensemble des principales questions et choix auxquels le régulateur se trouve confronté lors de la formulation d'objectifs stratégiques en matière de radiodiffusion télévisuelle numérique de Terre (DTTB), de télédiffusion mobile (MTV) ou d'abandon de l'analogique (ASO). Pour assurer un développement et une adoption rapides des services et des marchés de DTTB et de télédiffusion mobile, il mettra ces stratégies en œuvre en délivrant aux opérateurs qualifiés, conformément à la législation pertinente, des informations, des financements, des droits, des licences et des permis.

Cette partie comprend 18 chapitres correspondant à chaque fois à une partie du cadre fonctionnel détaillé, tel que précisé dans le tableau ci-dessous. Chacun se conclut par des lignes directrices sur la mise en œuvre qui aideront le régulateur à faire les bons choix et compromis, en fonction de la situation locale.

Etant donné que l'abandon de l'analogique se fait en une seule fois, ce processus spécifique est examiné dans cinq chapitres consécutifs et autonomes (sections 2.14 à 2.18), qui peuvent être lus indépendamment des autres chapitres de cette partie.

| | | | | | |
|--------------------------------|---|--|--|---|--|
| A. Politique et réglementation | Réglementation relative à la technologie et aux normes | 2.2 Cadre régissant la délivrance des licences | 2.3 Règlements de l'UIT-R | | |
| | 2.4 Plan national relatif au spectre | 2.5 Procédure de répartition du spectre | 2.6 Modalités et conditions régissant la délivrance des licences | 2.7 Permis locaux (permis de construire et planification) | 2.8 Permis et autorisations délivrés aux médias |
| | 2.9 Modèles d'entreprise et finances publiques | 2.10 Dividende numérique | | | |
| | 2.11 Lois nationales relatives aux télécommunications, à la diffusion et aux médias | 2.12 Application et exécution des lois | 2.13 Communication auprès des consommateurs et de l'industrie | | |
| B. Abandon de l'analogique | 2.14 Modèles de transition | 2.15 Organigramme | 2.16 Planification et étapes de l'abandon de l'analogique | 2.17 Compatibilité des infrastructures et du spectre | 2.18 Plan de communication sur l'abandon de l'analogique |

2.1 Réglementation relative à la technologie et aux normes

Dans cette section sont précisées les décisions *stratégiques* essentielles relatives à l'adoption et la promotion de la technologie DTTB/MTV et des normes liées.

Les régulateurs chargés de fixer les normes des services DTTB/MTV cherchent à assurer l'interopérabilité, à réaliser des économies d'échelle ou à maintenir des *services universels* (par exemple, lorsque la télévision haute définition – TVHD – doit être mise à disposition du public)²². Cependant, la normalisation peut également comporter un certain nombre d'aspects négatifs. Il convient de faire preuve d'une grande prudence et de prendre en compte les dynamiques commerciales locales, tout en soupesant les divers avantages et inconvénients.

Toute décision de normalisation nécessitera de conduire une évaluation technique des différentes options disponibles. Pour ce faire, nous vous référons à la section 4.1 pour les réseaux DTTB et à la section 5.1 pour les réseaux de télédiffusion mobile. La présente section traite la question de savoir si une norme doit être prescrite ou préconisée, et pour quel élément du système ou du réseau.

Elle comprend trois parties distinctes:

- 1) Compromis technologiques et normatifs: considérations d'ordre stratégique sur les normes de DTTB et de télédiffusion mobile.
- 2) Choix technologiques et normatifs en matière de DTTB et de télédiffusion mobile: choix techniques spécifiques à opérer pour la réglementation des marchés DTTB et de télédiffusion mobile.
- 3) Lignes directrices relatives à la mise en œuvre.

2.1.1 Compromis technologiques et normatifs

Même si, en matière de fixation de normes, opter pour un modèle unique a l'avantage de la clarté, les régulateurs doivent bien souvent trouver un équilibre entre deux modèles de base:

- 1) Imposer des technologies et normes uniques: ce modèle assurera une pleine harmonisation, permettant ainsi de tirer le meilleur parti des économies d'échelle et de l'interopérabilité, ou bien.
- 2) Laisser le marché totalement libre de développer le service: ce modèle offre le plus grand choix au consommateur.

Généralement, les différents intervenants du secteur exercent sur les régulateurs une forte pression, en faveur de l'un ou l'autre de ces modèles. Quoi qu'il en soit, la plupart des partisans de ces deux options sont également conscients que chacune comporte ses faiblesses:

- 1) Imposer des technologies et des normes – c'est-à-dire choisir un "vainqueur" sur la base de la réglementation – risque fort d'aboutir en un choix erroné, et de ce fait, d'entraver l'innovation ainsi que le déploiement et l'adoption du service.
- 2) L'absence totale d'harmonisation risque en revanche de favoriser de manière indue les "précurseurs" (c'est-à-dire les premiers à acquérir une licence) et d'attribuer un pouvoir du marché exclusivement fondé sur la technologie. Une fois un tel pouvoir établi, toute réglementation ne pourra être imposée qu'à grand coût (par exemple afin d'exproprier les investisseurs). De plus, cette absence d'harmonisation peut induire une (sur)fragmentation des marchés, particulièrement des petits marchés intérieurs (ce qui

²² Pour des informations plus précises sur l'Accès et le Service universels, veuillez consulter www.ictregulationtoolkit.org, module 4, Infodev/UIT.

est d'ailleurs vrai pour pratiquement tous les pays, si l'on considère l'ampleur mondiale des marchés d'équipements de réception pour la radiodiffusion et les télécommunications).

Du fait que tout réseau DTTB ou de télédiffusion mobile comprend divers éléments, il est important d'en distinguer les principaux (voir également la section 4.1):

- 1) *Formats de présentation télévisuelle*: pour les plates-formes DTTB, soit la télévision numérique à définition normalisée (TVDN) et/ou la télévision haute définition (TVHD) et, pour les plates-formes de télédiffusion mobile, un débit binaire minimal par service.
- 2) *Norme de transmission*: pour les plates-formes DTTB, DVB-T, ATSC China DTV ou ISDB-T par exemple, et pour celles de télédiffusion mobile, DVB-H T-DMB, OneSEG ou MediaFlo.
- 3) *Technologie de compression*: pour les plates-formes DTTB, MPEG2 or MPEG4, et pour celles de télédiffusion mobile, H264/MPEG-4 AVC, par exemple, ou technologie ouverte.
- 4) *Système d'accès conditionnel (AC) et gestion des droits numériques (DRM)*: interopérabilité entre les systèmes déployés, pour les plates-formes DTTB et de télédiffusion mobile, respectivement.
- 5) *Interface de programmation d'application (API) pour les services supplémentaires et interactifs*: pour les plates-formes DTTB, MHP ou interface "propriétaire", par exemple, et pour les plates-formes de télédiffusion mobile, exigences techniques spécifiques prenant en charge l'intégration entre les services de télévision classiques et ceux opérant via les réseaux mobiles 3G.

Si l'on observe les différents marchés DTTB et MTV, on s'aperçoit que, dans la plupart des cas, le régulateur trouve un compromis en prescrivant et recommandant des technologies/normes pour certains éléments seulement du système ou du réseau. Il se peut ainsi qu'il ne prescrive que la norme de transmission (par exemple DVB-T) et laisse le marché choisir le format de présentation télévisuel (TVDN ou TVHD). Le régulateur a tendance à n'imposer qu'un nombre minimal de normes de façon à laisser libre champ à l'esprit d'entreprise lors du développement de ces nouveaux services.

Il se peut également que le régulateur ne prescrive pas de normes pour tous les multiplex mais uniquement pour certains. Il pourrait ainsi exiger que la norme de transmission DVB-H ne soit imposée que pour un seul multiplex (pour la fourniture d'un service de télédiffusion mobile), laissant une entière liberté technologique pour tous les autres multiplex disponibles. Dans un tel cas, le détenteur de la licence pourrait choisir d'affecter les multiplex restants soit à un service DTTB soit aux services de télédiffusion mobile pour leur assurer une capacité additionnelle (par exemple davantage de services ou de chaînes, meilleure qualité d'image, etc. Même si cela paraît peu vraisemblable, le détenteur de la licence pourrait également décider d'affecter la capacité restante aux services de télédiffusion mobile en se fondant sur une norme différente (par exemple T-DMB).

Si l'on considère la délivrance de licences de services de DTTB et de télédiffusion mobile, l'intervention des régulateurs reste justifiée dans les situations suivantes:

- 1) Lorsqu'il existe un risque prononcé de *dysfonctionnement de marché*. Celui-ci peut être particulièrement marqué lorsque:
 - a) la fragmentation du marché entraîne la création de marchés *locaux* de trop petite taille (ce qui est souvent le cas lorsque les marchés locaux sont déjà relativement peu étendus). Les exemples suivants peuvent, à ce titre, être donnés:
 - i) Des lancements commerciaux précoces, avec des normes fixes, risquent d'entraîner une multiplication des normes sur le marché et d'exposer les consommateurs à des coûts de transfert élevés.

- ii) L'absence de coordination entre les offres des opérateurs peut entraîner une situation où chaque soumissionnaire ignore les choix technologiques de ses concurrents, d'où l'emploi de deux technologies différentes sur le marché. Cela risque de réduire la concurrence entre les fournisseurs en augmentant les coûts de transfert pour les utilisateurs finals. Ceux-ci devront en effet, en cas de changement de fournisseur, acquérir un nouveau terminal adapté à une norme rivale.
 - b) absence de concurrence²³. Les exemples suivants peuvent être donnés:
 - i) Il n'existe pas de modèle de "distribution de gros" et une seule licence est disponible – par exemple, un seul spectre de fréquences est alloué à un unique détenteur de licence et aucune règle spécifique n'est en place pour permettre un accès ouvert et équitable à la plate-forme de DTTB/MTV (modèle de distribution de gros). Une telle situation pourrait limiter la concurrence entre les fournisseurs DTTB/MTV du fait qu'ils ne disposent pas d'un accès ouvert et équitable à la plate-forme de DTTB/MTV.
 - ii) Les fabricants d'une technologie donnée subventionnent lourdement les prix des équipements des réseaux afin d'influer sur les choix technologiques. Cela peut entraîner des bénéfices à court terme, mais risque de nuire aux intérêts des consommateurs à plus long terme si la technologie n'est ni ouverte ni correctement prise en charge.
- 2) Lorsqu'il existe d'importantes considérations d'intérêt public. Sa protection peut jouer un rôle notable si:
 - a) les services de DTTB ou de MTV sont définis ou considérés comme un service universel et qu'il existe un risque de *confusion dans l'esprit du consommateur*. Généralement, l'on considère que les services de DTTB constituent un service universel. Par contre, tel n'est généralement pas (encore) le cas des services de télédiffusion mobile, même dans des pays comme le Japon et la Corée, où ils sont proposés en libre accès²⁴. Pour le consommateur, le risque de confusion est particulièrement élevé lorsque:
 - i) la délivrance d'une licence DTTB est liée à l'abandon de l'analogique (ASO), c'est-à-dire au processus consistant à arrêter l'émission du signal de télévision terrestre analogique afin de le remplacer par un signal numérique. Dans un tel cas, les téléspectateurs doivent opter pour un nouveau service de télévision numérique et leur choix devrait être limité;
 - ii) d'autres services numériques sont déjà disponibles – par exemple, le radiodiffuseur de service public propose déjà un service DTTB et a adopté une norme de transmission. Le lancement d'un service de DTTB commercial qui utilise une norme différente pourrait sérieusement perturber le téléspectateur qui espérait bénéficier d'une offre télévisuelle exhaustive comprenant des chaînes publiques et commerciales;
 - b) les services de DTTB (ou de télédiffusion mobile) sont définis ou considérés comme un service universel qui doit être accessible au plus grand nombre (et donc au prix les plus bas possible). Cet aspect pourrait revêtir une importance

²³ Il est important de définir le marché concerné. La situation pourrait en effet être différente selon qu'il s'agit d'un marché de DTTB ou d'un marché de MTV. En général, dans le premier, plusieurs acteurs/plates-formes offrent des services similaires, tandis que le second est considéré comme de moindre envergure.

²⁴ Pour savoir dans quelle mesure la DTTB et la MTV peuvent être définis comme des services universels, veuillez vous reporter aux sections 2.1 et 2.2.3.

particulière au sein de petits marchés locaux. Le fait de fixer une norme en la matière pourrait contribuer à éviter une fragmentation du marché local et permettre de récolter les bénéfices de l'adoption d'une norme universelle (qui induit des économies d'échelle);

- c) l'efficacité spectrale est une obligation. Même si cet objectif demeure constant pour le régulateur, il pourrait être utile de fixer une norme:
- i) si une norme inappropriée risque d'entraîner une importante perte de capacité du spectre – par exemple, adopter une norme donnée dans la Région 1 (dont fait partie l'Afrique) pourrait générer des inefficacités spectrales si elle fait appel à une trame de canaux et à un type de porteuse différents (pour plus de détails, voir la section 4.1);
 - ii) si la présence de normes multiples entraînerait d'importantes inefficacités spectrales, par exemple dans le cas où aucun modèle de distribution de gros n'est en place et où le contenu est dupliqué sur différents multiplex de DTTB/MTV. Il conviendrait ainsi d'envisager une norme unique lorsque le spectre disponible est très limité du fait de la demande des radiodiffuseurs.

2.1.2 Choix technologiques et normatifs en matière de DTTB et de télédiffusion mobile

Le tableau ci-dessous présente une vue d'ensemble des différents choix technologiques et normatifs opérés par les régulateurs lors de la délivrance de licences de DTTB. Les éléments de réseau clés ci-après sont à distinguer (voir également la section 4.1):

- 1) formats de présentation télévisuelle (TVDN et/ou TVHD ou neutre);
- 2) norme de transmission (par exemple DVB-T ou neutre);
- 3) technologie de compression (MPEG2 et/ou MPEG4 ou neutre);
- 4) gestion des droits numériques (DRM) ou système d'accès conditionnel (SAC) (c'est-à-dire interopérabilité entre les systèmes déployés);
- 5) interface de programmation d'application (API) pour les services supplémentaires et interactifs (par exemple MHP).

Tableau 2.1.1: Réglementation technologique pour les réseaux DTTB

| Pays | Format de présentation télévisuelle | Norme de transmission | Technologie de compression | DRM/SAC | Services additionnels |
|------------------------|-------------------------------------|-----------------------|----------------------------|---------|-----------------------|
| Belgique ²⁵ | Neutre | S | Neutre | Neutre | Neutre |
| Danemark ²⁶ | R | S | Neutre | Neutre | Neutre |
| Finlande ⁵ | Neutre | S | Neutre | Neutre | Neutre |
| France ⁵ | S | S | S | Neutre | Neutre |
| Allemagne ⁵ | Neutre | S | Neutre | Neutre | Neutre |
| Corée | S | S | S | Neutre | Neutre |

²⁵ Voir les publications officielles du "Moniteur Belge", N° 2008-3603 (décision du 18 juillet 2008) et N° 2008-4155 (décision du 17 octobre 2008), portant respectivement sur la procédure de délivrance de licences et sur les modalités et conditions les régissant.

²⁶ Consulter les rapports nationaux sur www.digitag.org et www.dvb.org.

| Pays | Format de présentation télévisuelle | Norme de transmission | Technologie de compression | DRM/SAC | Services additionnels |
|-------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|----------------------------|---------|-----------------------|
| Pays-Bas ²⁷ | Neutre | S | Neutre | Neutre | Neutre |
| Espagne ⁵ | Neutre | S | Neutre | Neutre | R |
| Suède ⁵ | Neutre | S | Neutre | Neutre | S |
| Royaume-Uni ²⁸ | Neutre | S | Neutre | Neutre | Neutre |
| Etats-Unis ²⁹ | S | S | Neutre | Neutre | Neutre |
| S = Stipulé R = Recommandé | | | | | |

Comme le montre ce tableau, en général, les régulateurs ne fixent de normes que pour les formats de présentation télévisuelle et les normes de transmission. Veuillez également noter que la date d'introduction des services DTTB varie considérablement d'un pays à l'autre. La Suède, le Royaume-Uni, l'Espagne et les Pays-Bas figurent parmi les pionniers (avant 2004 et avant GE06). A cette époque, les formats de présentation télévisuelle et les technologies de compression n'étaient pas des sujets d'actualité.

Le tableau suivant offre une vue d'ensemble des différentes réglementations technologiques et normatives pour les services de télédiffusion mobile (MTV). Les éléments de réseau clés ci-après sont à distinguer (voir également la section 5.1):

- 1) Format de présentation télévisuelle (c'est-à-dire débit minimum requis par service).
- 2) Norme de transmission (par exemple DVB-H et/ou T-DMB ou neutre).
- 3) Technologie de compression (par exemple H264/MPEG-4 AVC ou neutre).
- 4) Gestion des droits numériques (DRM) ou système d'accès conditionnel (SAC) (c'est-à-dire interopérabilité entre les systèmes déployés).
- 5) Intégration de services et services additionnels (c'est-à-dire exigences techniques permettant de prendre en charge l'intégration entre les services de télévision classiques et ceux opérant via les réseaux mobiles 3G, ainsi que pour le développement de services additionnels/interactifs).

²⁷ Voir les publications officielles dans "Staatscourant" du 4 juillet 2001 (N° MLB/JZ/2001/28.179) et du 31 janvier (N° 2002/IVWT/691808), portant respectivement sur la procédure de délivrance de licences et sur les modalités et conditions les régissant.

²⁸ Au sujet des licences de multiplex, veuillez vous référer à www.ofcom.org.uk/tv/ifi/tvlicensing/muxlicensees/.

²⁹ Voir le troisième aperçu périodique de la FCC, "Commissions's Rules and Policies Affecting the conversion to Digital Television", 31 décembre 2007 sur www.fcc.gov.

Tableau 2.1.2: Réglementation technologique pour les réseaux MTV

| Pays | Présentation télévisuelle (débit minimum) | Norme de transmission | Technologie de compression | DRM/SAC | Intégration de services |
|-------------------------------|---|-----------------------|----------------------------|---------|-------------------------|
| Autriche ³⁰ | S ³¹ | R | Neutre | Neutre | Neutre |
| Belgique ³² | Neutre | S | Neutre | Neutre | Neutre |
| Danemark ⁹ | Neutre | S | Neutre | Neutre | Neutre |
| Finlande ⁹ | Neutre | S | Neutre | Neutre | Neutre |
| France ⁹ | S ³³ | S | Neutre | Neutre | Neutre |
| Allemagne ⁹ | Neutre | S ³⁴ | Neutre | Neutre | Neutre |
| Italie ³⁵ | Neutre | S | Neutre | Neutre | Neutre |
| Corée | S | S | S | R | Neutre |
| Pays-Bas | Neutre | S ³⁶ | Neutre | Neutre | Neutre |
| Suisse | Neutre | R | Neutre | Neutre | Neutre |
| Etats-Unis | Neutre | Neutre | Neutre | Neutre | Neutre |
| S = Stipulé R = Recommandé | | | | | |

Comme le montre ce tableau, en général, les régulateurs ne fixent que la norme de transmission pour les services de télédiffusion mobile. Parfois également, le débit minimum par service est réglementé (c'est le cas en Autriche, en France et en Corée).

2.1.3 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Les orientations *générales* suivantes peuvent être données aux fins de la réglementation des technologies et normes des services de DTTB et de MTV:

- 1) De façon générale, lors de la concession de licences de services DTTB et MTV, ne fixer de norme que:

³⁰ Veuillez consulter les informations nationales sur les services sur www.dvb-h.org/services.htm.

³¹ En Autriche, le régulateur a exigé que la soumission précise le débit minimum par service. Tout changement apporté aux paramètres du système doit lui être signalé.

³² Voir les publications officielles du "Moniteur Belge", N° 2008-3603 (décision du 18 juillet 2008) et N° 2008-4155 (décision du 17 octobre 2008), portant respectivement sur la procédure de délivrance de licences et sur les modalités et conditions les régissant.

³³ En France, le régulateur a spécifié le profil de modulation et le nombre de programmes de télévision (16) en se fondant sur l'hypothèse d'un débit de 250 kbit/s chacun. Cela résulte d'un consensus auquel les parties concernées sont parvenues lors de la phase de consultation qui a précédé l'appel d'offres.

³⁴ En Allemagne, deux licences à technologie unique ont été délivrées, la première pour la T-DMB et la seconde pour la DVB-H.

³⁵ En Italie comme aux Pays-Bas, aucune licence de MTV spéciale n'a été délivrée du fait que les licences DTTB actuelles autorisent également le déploiement de services de télédiffusion mobile.

³⁶ De telle façon que la licence DTTB permettait également d'exploiter un système DVB; de ce fait, il convenait d'adopter une norme DVB-H.

- a) s'il existe un risque significatif de dysfonctionnement de marché (voir ci-dessus);
et/ou
 - b) s'il est nécessaire de protéger l'intérêt public/les services universels (voir ci-dessus).
- 2) Si l'on estime nécessaire de stipuler des normes, il conviendra de n'en fixer qu'un nombre limité, en lien étroit avec les objectifs fixés, et uniquement pour les éléments du système qui concourent à leur réalisation. La normalisation doit avoir pour but d'assurer l'interopérabilité, de réaliser des économies d'échelle et de maintenir des services universels. De ce fait, il est recommandé de ne réglementer que les éléments du système qui contribuent à la réalisation de ces objectifs, ce qui implique par exemple:
- a) de ne réglementer que la norme de transmission et non le format de présentation télévisuelle, lorsque l'on considère que la TVHD ne fait pas partie du service universel. Ainsi, dans plusieurs pays, le détenteur de licence peut librement choisir s'il inclura la TVHD à son bouquet de services. Par contre, en France, un des multiplex de DTTB (pour les services de télévision payants) a été contraint d'offrir des services de TVHD;
 - b) de ne réglementer que l'interface de programmation d'application (par exemple MHP pour les plates-formes de DTTB), s'il est exigé que des services additionnels (tels que des applications interactives: jeux, guides électroniques de programmes améliorés et services bancaires) soient proposés sur plusieurs multiplex DTTB, voire sur plusieurs plates-formes. En Espagne et en Suède, de telles exigences ont été respectivement recommandées ou stipulées³⁷.
- 3) Il convient de s'assurer de la nécessité de fixer des normes (additionnelles) et de vérifier le cadre réglementaire (international) applicable en matière d'interopérabilité et d'accès ouvert aux plates-formes. En Europe, par exemple, le cadre réglementaire pour les communications électroniques assure déjà une fondation solide pour réglementer l'interopérabilité et l'accès ouvert, limitant ainsi la nécessité pour les régulateurs locaux de fixer des normes en vue de réaliser ces objectifs.
- 4) Il y a lieu également d'envisager d'autres instruments réglementaires. Par exemple, on peut avoir des doutes quant à l'apparition de distorsions sur le marché (fragmentation des marchés et coûts de transfert élevés). Une façon de résoudre ces problèmes sans imposer de choix aux opérateurs serait d'évaluer les demandes de licence multiplex en se référant à des critères tels que:
- a) la promotion de la concurrence en matière de services;
 - b) la réduction des coûts de transfert, au bénéfice de l'utilisateur final, et;
 - c) l'existence de combinés compétitifs et bon marché.

³⁷ La tendance actuelle en matière de la fixation de normes API est qu'elles ne sont pas considérées comme nécessaires pour les services DTTB car le taux d'adoption et la possibilité de services additionnels demeurent limités et car les multiplex DTTB sont très souvent exploités par un opérateur utilisant une seule interface API.

- 5) Il faut soit fixer une norme, soit ne rien faire du tout. Il convient d'éviter de *promouvoir* activement certaines normes car les pressions sectorielles contraindront inévitablement le régulateur à toutes les promouvoir³⁸ entraînant:
- a) une confusion dans les marchés des consommateurs finals; et
 - b) une confusion dans le marché des équipements de réseau et parmi les fournisseurs de contenu/services.

Les orientations *spécifiques* suivantes peuvent être données aux fins de la réglementation des technologies et des normes des services de DTTB:

- 1) Dans la zone d'application de l'Accord GE06, il conviendra de stipuler la norme de transmission DVB-T pour les nouveaux services de DTTB car il sera nécessaire de protéger l'intérêt public (notion de service universel) et car le risque est faible de fixer une norme de transmission DTTB inadéquate:
- a) Fixer une norme unique permettra d'éclaircir la situation sur le marché et de limiter la confusion des consommateurs, la plupart des pays africains n'ayant pas encore procédé à l'abandon du numérique (ASO). Pour que le processus d'ASO soit couronné de succès, il faut qu'il soit gérable et que le choix du consommateur reste limité (pas plus d'une seule norme de transmission DTTB).
 - b) Stipuler la norme DVB-T est conforme à l'Accord GE06. Bien que celui-ci admette l'existence de normes différentes, certaines demanderaient des efforts supplémentaires de coordination du spectre (ce qui prendrait du temps et nécessiterait la coopération de pays voisins) et pourraient entraîner des inefficacités spectrales. Etablir une norme différente pourrait donc retarder le lancement des services DTTB et nuire à la continuité du service télévisuel universel.
 - c) Fixer la norme DVB-T assurera les plus grandes économies d'échelle possibles car il s'agit de la norme la plus largement adoptée en matière de services de DTTB³⁹. Ce choix permettra de garantir:
 - i) le prix des équipements le plus faible (réseaux d'émetteurs et récepteurs), ouvrant ainsi au plus grand nombre l'accès aux services de DTTB;
 - ii) la plus grande disponibilité possible des récepteurs: offrir une vaste palette de choix aux téléspectateurs ainsi qu'aux prestataires de services (notamment du fait que ces derniers disposeront de plusieurs options pour leurs systèmes d'accès conditionnel intégré⁴⁰);
- 1A) Dans la région Asie-Pacifique, la Chine, le Japon et la Corée ont adopté d'autres systèmes que le DVB-T et disposent de marchés d'équipements grand public assez vastes pour permettre un tel choix. Ailleurs, la norme DVB-T est la plus largement adoptée. Pour choisir leurs systèmes, les pays de la région Asie-Pacifique pourraient s'inspirer des

³⁸ Veuillez vous référer aux déclarations de la Commission européenne au sujet de l'introduction de la télévision mobile en Europe. Dans un premier temps, la Commission avait déclaré que les "Etats Membres auront l'obligation de promouvoir et d'encourager l'utilisation de la norme DVB-H". Sous la pression des acteurs sectoriels, elle a été modifiée pour devenir: "l'objectif d'une pleine interopérabilité entre réseaux et dispositifs demeure important. Les évolutions du marché ont démontré qu'il n'est possible de la réaliser que lorsque les parties prenantes agissent de concert pour réaliser l'objectif commun de la mise en place d'une norme technologique telle que DVB-H".

³⁹ Voir les sites web de Digitag et de l'organisation DVB (respectivement www.digitag.org et www.dvb.org).

⁴⁰ Les systèmes d'accès conditionnel intégrés sont moins coûteux que les interfaces communes (voir également la section 4.1).

principes du paragraphe 1 a-c ci-dessus. Les plus petits pays de la région devront prendre en compte les décisions prises par leurs plus importants voisins, de même que les coûts supportés par les consommateurs ainsi que la disponibilité pour les professionnels et le grand public de pièces de rechange, de moyens techniques et de compétences de maintenance.

- 2) Ne reconsidérer l'adoption de la norme de transmission DVB-T que dans les cas suivants:
 - a) le moment prévu pour la délivrance des licences de nouveaux services de DTTB (peut-être aussi tard que 2015/2020) n'est pas éloigné de celui où les différentes normes seront disponibles et les technologies concernées sont éprouvées (par exemple de grandes quantités de récepteurs DVB-T2 seront disponibles à partir de 2012);
 - b) un ou plusieurs intervenants disposent d'une part de marché importante, exploitent leur service DTTB avec une norme de transmission différente et le régulateur exige la présence sur le marché d'un bouquet de services intégrés (c'est-à-dire que les consommateurs puissent capter toutes les chaînes de DTTB disponibles avec un seul récepteur); ou
 - c) on estime que le marché local est assez important pour permettre des économies d'échelle, même avec plusieurs normes différentes, et le régulateur considère que la liberté de choix du consommateur revêt une importance capitale.

Ces facteurs ont un intérêt direct pour les pays de la région Asie-Pacifique si l'on considère les diverses normes utilisées en son sein. Les calendriers de migration vers le numérique de nombreux pays de la région Asie-Pacifique devraient leur permettre de mieux évaluer les coûts d'adoption et les autres facteurs susceptibles de les inciter à envisager d'autres solutions que la norme DVB-T ou ses variantes plus récentes (par exemple DVB-T2).

- 3) Dans les pays où ne sera actif qu'un seul opérateur DTTB multiplex (par exemple, la Finlande et la Belgique), le risque de fragmentation du marché est faible et, de ce point de vue, il pourrait être inutile de fixer une norme de transmission (outre le fait que cela accroîtrait la confusion dans l'esprit des consommateurs). Dans de tels cas, le régulateur devrait envisager d'adopter une position plus 'neutre' sur le plan technologique. Il pourrait par exemple accorder une licence DVB et autoriser son détenteur à déployer son réseau en se basant sur de nouvelles normes, comme par exemple la norme de transmission DVB-T2⁴¹. Quoiqu'il en soit, en général, les régulateurs ne devraient adopter qu'une seule norme DTTB pour les services en libre accès afin de permettre au consommateur d'y accéder facilement et à moindre coût.
- 4) Il convient de ne fixer de normes supplémentaires sur le format de présentation télévisuelle (TVHD) et les technologies de compression que lorsqu'on les estime nécessaires, par exemple dans les situations suivantes:
 - a) le régulateur considère que les formats de TVHD sont une composante essentielle d'un service universel et ne pense pas que les acteurs du marché introduiront de tels services de façon autonome (au vu de la structure du marché local); et

⁴¹ Dans le cadre d'un tel nouveau déploiement, le régulateur devra s'assurer que le réseau est conforme à la répartition du spectre telle que précisée dans la licence DVB qui a été délivrée.

- b) il estime que la présence de plusieurs technologies de compression non-compatibles sur le marché (par exemple MPEG 2 et MPEG 4)⁴² ne pourra qu'accroître la confusion dans l'esprit des consommateurs⁴³;
 - c) dans les pays de la région Asie-Pacifique qui n'ont pas encore adopté un format de compression, les progrès relativement rapides des équipements MPEG4 (également capables de lire le format MPEG2) les inciteront probablement à envisager l'adoption de ce format, lequel permet d'optimiser de la bande passante (étant entendu que les différences de prix entre les deux systèmes s'estomperont rapidement à mesure que cette technologie se généralisera). La disponibilité d'équipements grand public à moindre coût devrait être un élément déterminant pour éclairer ce choix dans la plupart des pays de la région.
- 5) Il convient pour les raisons suivantes d'éviter de prescrire des normes API (à l'instar de MHP) (voir également les "Lignes directrices relatives à la mise en œuvre" de la section précédente):
- a) la plate-forme DTTB ne s'est pas révélée très attractive pour le développement de services interactifs. Au vu, en particulier, de la hausse du nombre de connexions et de services large bande dans le monde, les développeurs d'applications ne développent que peu de services interactifs pour la plateforme DTTB;
 - b) le fait d'établir de telles exigences normatives augmentera le prix des récepteurs et pourrait nuire à l'adoption de la DTTB;
 - c) au Japon, des critères relatifs notamment à la protection du contenu (gestion des droits numériques) ont été normalisés et mis en application.

Les orientations *spécifiques* suivantes peuvent être données aux fins de la réglementation des technologies et normes des services de télédiffusion mobile (MTV):

- 1) Fixer une norme de transmission pour la MTV serait justifié dans les cas suivants:
 - a) plusieurs fournisseurs de services sont ou seront actifs sur le marché et le risque de fragmentation du marché local est élevé car:
 - i) les licences MTV sont attribuées à plusieurs opérateurs de téléphonie mobile ou à d'autres fournisseurs de services (ce qui est le cas en Italie), et non pas à un opérateur de multiplex unique ayant une seule norme de transmission (ce qui est le cas en Finlande); et
 - ii) on s'attend à ce que la coopération soit peu développée entre les fournisseurs et elle n'est pas prévue dans la procédure de délivrance des licences (par exemple dans l'appel d'offres public);
 - b) l'interopérabilité est menacée (c'est-à-dire que le consommateur ne peut pas librement passer d'un réseau de télédiffusion mobile à l'autre avec son téléphone mobile). L'interopérabilité est un élément important lorsque le marché s'appuie essentiellement sur le système du prépaiement (dans ceux fondés sur le post-paiement, au contraire, les opérateurs peuvent subventionner les combinés à des prix de détail abordables).

⁴² Les récepteurs MPEG 2 ne peuvent pas décoder les services DTTB compressés au format MPEG4.

⁴³ En France, les licences que le régulateur a attribuées sont assorties de l'exigence de proposer des chaînes de télévision en qualité TVHD; il a également fixé des normes contraignantes selon lesquelles les téléviseurs numériques doivent, dans une première phase, intégrer un récepteur DVB-T, et dans une deuxième, la technologie de compression MPEG4. Pour des informations plus détaillées à ce sujet, veuillez vous référer au site web de la CSA, le régulateur français: www.csa.fr.

- 2) Il convient de laisser assez de latitude aux détenteurs de licences de MTV pour qu'ils puissent changer/modifier leur technologie de transmission au cours de la période d'autorisation. En effet:
 - a) il existe actuellement plusieurs normes de transmission concurrentes (par exemple DVB-H, T-DMB OneSEG et MediaFlo) et il n'y a pas (encore) de "champion" technologique évident;
 - b) la plupart des normes ne sont pas associées à des quantités de production suffisantes pour pouvoir réduire substantiellement les prix proposés au grand public) Il existe cependant certaines exceptions à cette règle, comme par exemple les terminaux T-DMB et One-Segment qui sont produits en grand nombre, respectivement, en Corée et au Japon⁴⁴.
- 3) Dans les marchés où il n'existe qu'un seul fournisseur de services de télédiffusion mobile ou un seul opérateur multiplex de MTV (et plusieurs fournisseurs de services), la nécessité de fixer une norme MTV pour éviter la *confusion dans l'esprit du consommateur* et accroître l'*interopérabilité* et les *économies d'échelle* apparaît peu évidente. En effet:
 - a) la quasi-totalité des services MTV sont couplés à une offre de téléphonie mobile et sont donc lancés par les opérateurs eux-mêmes. Les utilisateurs mobiles choisissent en général leur opérateur/téléphone mobile (alors que les consommateurs qui achètent un téléviseur DTTB ne prennent pas en compte le fournisseur), et;
 - b) au sein des marchés fondés sur le système du post-paiement/d'abonnement, le combiné est fourni par l'opérateur lui-même et l'interopérabilité avec le réseau MTV est garantie. Les utilisateurs de téléphones mobiles qui changent de fournisseurs obtiennent automatiquement un nouveau combiné. La situation pourrait être différente dans les marchés fondés sur le prépaiement/"SIM-only" (voir les lignes directrices ci-dessous);
 - c) durant cette phase de développement du marché MTV, où aucun "gagnant" ne se démarque encore clairement, le fait de fixer une norme ne peut pas assurer d'économies d'échelle. Le volume de combinés produits au niveau mondial reste limité (à la fois en nombres absolus et en quantité de modèles produits). Dans une telle situation, le risque de choisir la mauvaise norme pourrait être particulièrement élevé. De plus, il est également possible d'éviter la fragmentation du marché local en n'accordant de licence qu'à un seul opérateur de multiplex (particulièrement lorsque le spectre disponible est limité);
- 4) Au moment de fixer une norme applicable au support (c'est-à-dire une norme de transmission), le régulateur devrait étudier la possibilité de l'associer à un modèle de distribution de gros⁴⁵, en ce que cela assurera des économies d'échelle et une efficacité spectrale maximales du fait⁴⁶:

⁴⁴ L'Italie et la Corée figurent parmi les principaux marchés de télédiffusion mobile, avec respectivement, 8,3 millions d'abonnés DVB-H au troisième trimestre 2008 (opérateur mobile 3i uniquement) et 21,6 millions d'abonnés T-DMB au deuxième trimestre 2009. Veuillez remarquer que bien que deux pays à eux seuls (Corée du Sud et Japon) représentent 78 pour cent des téléspectateurs mobiles (soit quelque 38 millions de personnes), ceux-ci ont gratuitement accès à ce service.

⁴⁵ Un modèle selon lequel un seul opérateur de multiplex MTV est autorisé à exploiter des réseaux MTV, et qui offre la totalité de la capacité de MTV disponible à tout fournisseur de services de télédiffusion mobile intéressé.

⁴⁶ Voir l'étude TNO pour le Parlement européen, "Mobile TV (IP/A/ITRE/FWC/2006-087/LOT 2/C1/SC2)", octobre 2007.

- a) de la présence d'une seule et même infrastructure;
 - b) de la possibilité de partager du contenu, celui-ci étant commun aux divers fournisseurs de services de MTV (tout en adaptant l'offre de service/le contenu aux conditions du fournisseur individuel, laissant ainsi libre champ à la différenciation des services).
- 5) Là où le détenteur opérationnel d'une licence de DTTB est également autorisé à offrir des services de MTV sur la base des licences qui lui sont attribuées (ce qui est le cas en Italie et aux Pays-Bas), et selon les modalités et les conditions régissant la délivrance de licences DTTB, il se peut que la norme de MTV soit automatiquement fixée. Afin d'encourager l'introduction rapide du service de télédiffusion mobile, il n'est pas recommandé de fixer une norme. De plus, le détenteur de licence s'efforcera autant que possible de créer des synergies. Il pourrait par exemple appliquer la modulation *hiérarchique*⁴⁷ pour lancer son service de MTV, ce qui lui permettra d'économiser du spectre et de réutiliser des infrastructures existantes. Le fait de fixer une norme (différente) pourrait compromettre de telles synergies.
- 6) Si, par contre, on estime nécessaire d'établir une norme, il conviendra de ne le faire qu'au niveau du support (norme de transmission) et non pour les autres éléments du réseau car:
- a) il n'est pas nécessaire de fixer une norme DRM pour résoudre les problèmes d'interopérabilité entre fournisseurs de services causés par l'application de systèmes DRM propriétaires. Il est préférable que le régulateur stipule l'application de normes DRM ouvertes (soit dans les modalités et conditions régissant la délivrance de licences, soit lors de la procédure d'attribution), c'est-à-dire qu'il soit interdit d'intégrer au combiné la solution DRM retenue⁴⁸;
 - b) il est également inutile de fixer une norme "API" pour résoudre les problèmes d'interopérabilité entre fournisseurs de services pour l'exploitation de services additionnels/interactifs. Il suffira que le régulateur stipule des normes ouvertes (c'est-à-dire non intégrées au combiné);
- 7) Il ne faut pas imposer d'obligations en matière de *qualité d'image*, comme par exemple un nombre donné d'images par seconde ou une résolution donnée (ce qui est souvent le cas sur les marchés DTTB). A différents services correspondent différents formats d'image. Par exemple, les chaînes dédiées au sport pourraient nécessiter une haute résolution et un nombre d'images par seconde élevé, tandis qu'une basse résolution et un faible nombre d'images par seconde pourraient convenir à la diffusion de nouvelles. Il serait ainsi préférable de laisser l'opérateur lui-même effectuer de tels choix. Il est en effet dans son intérêt d'offrir une bonne qualité d'image. Toute obligation en la matière risquerait de limiter la liberté de l'opérateur de télédiffusion mobile à développer un panachage optimal de formats.

2.2 Cadre régissant la délivrance de licences

Le "cadre de délivrance de licences" correspond à l'ensemble des licences, autorisations et permis requis afin d'introduire des services de DTTB et de MTV sur un marché. Son objectif devrait être la mise en œuvre effective des objectifs stratégiques fixés à cet effet, notamment en ce qui concerne la

⁴⁷ Par exemple, dans le cadre de la norme DVB, il est possible de partager un même multiplex entre une partie DVB-T et une partie DVB-H. Pour des informations plus précises, voir la section 4.2.

⁴⁸ Veuillez noter que les interfaces de type CAS sont en général intégrées aux combinés; de ce fait, ceux-ci sont spécifiques au fournisseur. Par exemple, le système DRM OMA B-cast nécessite une carte SIM et ne permet pas aux abonnés de passer d'un fournisseur à un autre (itinérance).

procédure d'abandon de l'analogique. Si tous les exemples donnés dans cette section concernent l'Europe, ils permettent néanmoins d'illustrer certaines considérations communes à toutes les régions, Asie-Pacifique y compris.

Cette section comprend quatre parties distinctes:

- 1) *Cadre général régissant la délivrance de licences de services de télévision*: sont présentés les trois types de droits et les obligations connexes qu'il convient d'accorder aux acteurs du marché, les principales différences entre l'attribution de droits pour les services de télévision analogique et numérique (à savoir, les services DTTB et MTV) et les deux modèles d'attribution de base.
- 2) *Cadre régissant la délivrance de licences de services de DTTB et de MTV*: sont précisés les différents modèles d'attribution de droits pour les services DTTB et MTV sur le marché commercial (par opposition à la concession aux radiodiffuseurs de service public), et les principaux facteurs déterminant le choix du cadre/modèle.
- 3) *Délivrance de licences pour les radiodiffuseurs de service public (DTTB et MTV)*: la délivrance de licences aux radiodiffuseurs de service public se fonde le plus souvent sur un cadre distinct, ces droits leur étant attribués sur une base prioritaire (ils relèvent d'une loi ou d'un cadre juridique spécifique).
- 4) Lignes directrices relatives à la mise en œuvre.

Une fois le cadre déterminé (c'est-à-dire une fois établi quels droits seront attribués à quelle entité), le régulateur doit concevoir une procédure d'attribution et l'exécuter. La section 2.5 (annexe) présente un modèle général de procédure d'attribution et en détaille chaque étape (qu'il s'agisse d'un appel d'offres public ou ouvert).

2.2.1 Cadre général régissant la délivrance de licences de services de télévision

Pour *tout* service de télévision, le cadre de délivrance de licences doit englober l'attribution de trois ensembles de droits et obligations, qui tous s'appliquent aussi bien aux services de télévision analogique que numérique. Leur répartition entre les divers acteurs du marché pourrait toutefois être différente dans le cas des plates-formes numériques. On distingue donc les trois types de droits suivants:

- 1) *Droits d'utilisation du spectre*: le droit d'accès et d'utilisation d'une partie précise du spectre des fréquences radioélectriques au sein d'une zone géographique déterminée et pendant une période spécifiée; il peut être assorti d'obligations telles que:
 - a) celle de fournir des services de télévision dans un certain laps de temps (obligations de déploiement);
 - b) celle de fournir un portefeuille défini de services de télévision;
 - c) celles portant sur le niveau de service, et notamment sur des aspects tels que les normes de radiodiffusion, la couverture géographique/de la population, la disponibilité du service/réseau, la bande passante/le nombre de multiplex attribués par service, etc...
- 2) *Droits de diffusion*: le droit ou l'autorisation de diffuser du contenu télévisuel⁴⁹ sur une plate-forme DTTB/MTV définie, au sein d'une zone géographique donnée et pendant une période spécifiée, bien souvent à la fois *sur le plan des programmes* (pour des programmes ou des services spécifiques – on parle fréquemment d'"autorisation" ou de "permis" d'émission/de diffusion) et au *niveau de la plate-forme* (c'est-à-dire pour un

⁴⁹ Y compris la radiodiffusion linéaire de programmes télévisés et de services associés tels que l'EPG et le sous-titrage.

bouquet de chaînes et de services – on utilise souvent le terme "licence de radiodiffusion"). Ces droits sont assortis d'obligations, telles que:

- a) celle de fournir un portefeuille défini de services de télévision (y compris les règles d'obligation de diffusion et de plafonnement des prix);
 - b) celle de fournir un service public de radiodiffusion (SPR)⁵⁰, par exemple de diffuser un certain nombre d'heures d'informations locales, de programmes artistiques et religieux, et un nombre maximal de rediffusions et de programmes en clair);
 - c) celles portant sur le niveau de service, notamment des aspects tels que les normes de radiodiffusion, la couverture géographique/de la population, la disponibilité du service/réseau, la bande passante/le nombre de multiplex attribués par service, etc.
- 3) *Droits d'exploitation*: le droit de créer et d'exploiter une infrastructure de diffusion au sein d'une zone géographique donnée pendant une période spécifiée, y compris certains aspects tels que la pollution paysagère et les risques environnementaux et sanitaires. Ces droits peuvent être accompagnés par:
- a) des obligations de partage de sites – les opérateurs de réseau ou les propriétaires d'infrastructures (par exemple les sociétés spécialisées dans les tours) doivent mettre à disposition des espaces d'antenne (sous certaines conditions⁵¹);
 - b) des obligations de partage d'antenne – les opérateurs de réseau doivent assurer un accès aux antennes de diffusion (lorsque cela est techniquement possible⁵²).

Il est important de bien noter qu'à ces droits peuvent correspondre différents modèles et types de licences. Le tableau ci-dessous présente une vue d'ensemble de la terminologie utilisée au niveau mondial en matière de licences de DTTB et de MTV.

Tableau 2.2.1: Terminologie utilisée pour la délivrance de licences de services de DTTB et de MTV

| Type de droit | Référence de la licence/du permis | Référence utilisée dans ce rapport |
|---------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Droits d'utilisation du spectre | Licence de fréquence/de spectre | X |
| | Licence de multiplex | |
| | Licence de plate-forme | |
| | Licence de radiodiffusion | |
| | Licence d'opérateur de réseau | |

⁵⁰ Fait référence à la diffusion de contenu ayant un intérêt public plutôt qu'à but purement commercial. Dans le cadre de leur licence de diffusion, le régulateur impose des exigences de SPR à certains diffuseurs de programmes de télévision.

⁵¹ Dans certains cas bien définis, les opérateurs de réseau n'ont pas à fournir d'accès, par exemple, lorsqu'il ne reste plus de capacité et/ou que l'emplacement prévu est déjà réservé/envisagé pour leurs propres futures opérations. Pour des renseignements plus détaillés sur les règles de partage de sites, se reporter par exemple à la Directive 2002/19/CE du Parlement européen et du Conseil en date du 7 mars 2002 relative à l'accès aux réseaux de communications électroniques et aux ressources associées, ainsi qu'à leur interconnexion (directive "accès").

⁵² En général, il n'existe pas sur le marché des télécommunications de telles règles de partage des antennes. Elles sont cependant présentes sur certains marchés de la radiodiffusion (par exemple au Royaume-Uni et aux Pays-Bas).

| Type de droit | Référence de la licence/du permis | Référence utilisée dans ce rapport |
|-----------------------|--|------------------------------------|
| Droits de diffusion | Autorisation/permis de diffusion/d'émission (au niveau des programmes) | X |
| | Licence de radiodiffusion (au niveau de la plate-forme) | X |
| Droits d'exploitation | Permis de construire/certificats d'urbanisme | X |
| | Licence/permis d'exploitation d'un émetteur/CEM | X |
| | Licence de radiodiffusion | |
| | Licence de plate-forme | |

Comme le précise l'introduction (Partie 1) de ces Lignes directrices, la chaîne de valeur des services de DTTB/MTV comprend six fonctions essentielles qui sont de la responsabilité d'*acteurs* associés (voir la figure ci-dessous)⁵³. Par comparaison à un service de télévision analogique, la chaîne de valeur numérique comprend un acteur/une fonction supplémentaire: l'opérateur de multiplex. Du fait de la nature même de la technologie de radiodiffusion numérique, où plusieurs programmes ou services peuvent être transmis sur une seule fréquence (le multiplex), l'attribution de la capacité multiplex aux différents services constitue une fonction supplémentaire par rapport à la chaîne de valeur de la diffusion analogique⁵⁴. On peut la considérer comme la gestion de la bande passante fonctionnelle du multiplex, c'est-à-dire l'attribution de l'accès et de la capacité disponible à chaque service. L'aspect technique de l'exploitation du multiplex peut être confié à un distributeur de contenus (c'est-à-dire l'opérateur du réseau de diffusion).

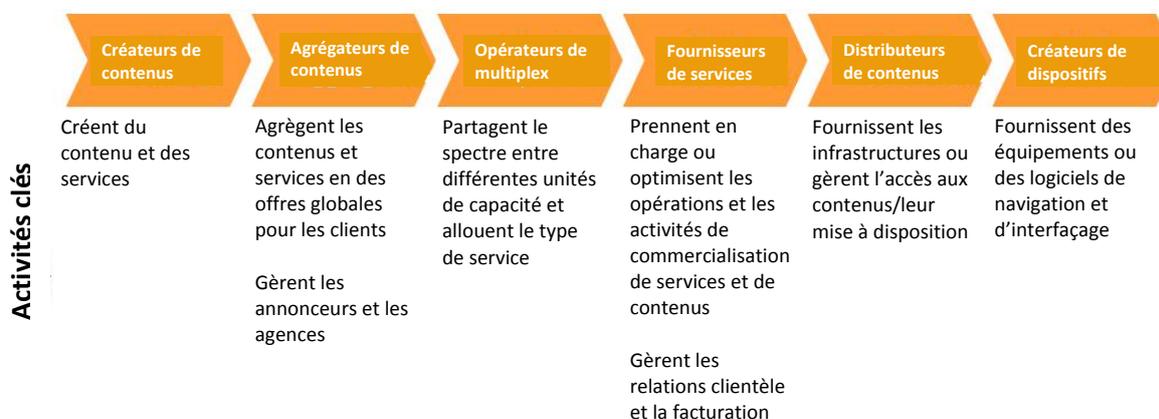


Figure 2.2.1: Fonction/acteurs sur la chaîne de valeur numérique

⁵³ Veuillez noter que certaines fonctions/certains acteurs de la chaîne de valeur peuvent être fusionnés en une seule entreprise ou entité, par exemple lorsque les câblo-opérateurs et les opérateurs mobiles associent fourniture de services et distribution de contenu. En ce qui concerne les plates-formes DTTB/MTV également, la fonction d'opérateur de multiplex peut être combinée à celle de distributeur de contenu, ou celle de fournisseur de services à celle d'opérateur de multiplex.

⁵⁴ Sur la chaîne de valeur analogique, chaque fréquence ne peut acheminer qu'un seul service (relation 1 à 1) et le détenteur de la licence de fréquence est très souvent lui-même le radiodiffuseur. Par contre, sur la chaîne de valeur numérique, la relation est de "1 à N" et le radiodiffuseur n'est pas nécessairement le détenteur de licence.

Du fait de la présence de cette fonction supplémentaire (opérateur de multiplex) dans la chaîne de valeur, on peut distinguer deux modèles de base pour la délivrance de licences aux services de DTTB et de MTV:

- 1) *Modèle A*: les droits d'utilisation du spectre sont attribués à l'opérateur de multiplex et celui-ci décide alors de la répartition de la capacité disponible entre les différents services. Selon ce modèle, le détenteur de la licence d'utilisation de fréquences est autorisé à utiliser le spectre défini et peut fixer lui-même la charge du/des multiplex, par exemple en déterminant quels diffuseurs peuvent avoir accès à la plate-forme. La fonction d'opérateur de multiplex et de fournisseur de services peut être agrégée en une seule entité/organisation. A son tour, cet organisme pourra confier l'exploitation technique du multiplex à un distributeur de contenus spécialisé (c'est-à-dire un opérateur de réseau de diffusion). Selon ce modèle, le diffuseur ou le fournisseur pourra néanmoins avoir à obtenir un permis général de diffusion (délivré par exemple par une autorité officielle) afin de diffuser du contenu télévisuel (qui, très souvent, n'est pas défini pour une plate-forme spécifique). Tel est le cas des Pays-Bas, de la Belgique et du Royaume-Uni (tous trois, à la fois pour la DTTB et la MTV).
- 2) *Modèle B*: les droits d'utilisation du spectre sont attribués au distributeur de contenus et celui-ci ne peut pas décider de la répartition de la capacité disponible. Selon ce modèle, le détenteur de la licence d'utilisation de fréquences est uniquement autorisé à utiliser le spectre défini. Le régulateur décide du chargement des multiplex en attribuant les licences/droits de diffusion pour la plate-forme DTTB/MTV aux radiodiffuseurs et/ou aux fournisseurs de services (en regroupant les divers canaux de diffusion en un ou plusieurs "paquets" lors d'une procédure d'attribution distincte – très souvent un appel d'offres public/ouvert). Selon ce modèle, le régulateur est le véritable opérateur de multiplex, c'est-à-dire le gestionnaire de la bande passante fonctionnelle. Ici, le fournisseur de services peut être une entité distincte du distributeur de contenus (à savoir, l'opérateur du réseau de diffusion). L'Allemagne et la Suède appliquent ce modèle, respectivement pour les services de MTV et de DTTB.

La plupart des modèles d'attribution DTTB/MTV découlent de ces deux modèles de base, la seule différence étant la mesure dans laquelle le détenteur de licence de la fréquence peut également gérer la capacité du multiplex. Cette latitude est essentiellement une décision d'ordre stratégique et dépend des objectifs fixés. Par exemple, selon le modèle B, un régime plus strict pourrait s'appliquer, qui interdirait au détenteur de licence d'offrir également des services DTTB/MTV. Ou bien encore, selon le modèle A, le détenteur de licence pourrait devoir offrir un certain contenu (obligation de diffusion, "must carry") et être simplement libre d'attribuer la capacité restante.

Il convient de noter que, dans le cas de la télévision en libre accès, la fonction de mise en route des services (*service provisioning*) est très restreinte et se limite en général à promouvoir la plate-forme numérique et à communiquer des informations à son sujet. Cette fonction est alors exécutée soit par l'agrégateur, soit par le distributeur de contenus.

Le tableau ci-dessous donne une vue d'ensemble des divers cadres susceptibles de régir la délivrance de licences.

Tableau 2.2.2: Cadres possibles régissant la délivrance de licences

| Type de droit | Chaîne de valeur DTTB et MTV | | | | | |
|--|------------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | Créateur de contenu | Agrégateur de contenus | Opérateur de multiplex | Fournisseur de services | Distributeur de contenus | Créateur de dispositifs |
| <i>Droits d'utilisation du spectre</i> | | | X | X | X | |
| <i>Droits de diffusion</i> | | X | X | X | | |
| <i>Droits d'exploitation</i> | | | | X | X | |

2.2.2 Cadre régissant la délivrance de licences de services de DTTB et de MTV

La délivrance de licences de services DTTB et MTV englobe les trois types de droits (voir le paragraphe précédent). En substance, le régulateur s'assurera du respect de la législation applicable, ce qui permettra de garantir:

- 1) la continuité des émissions en DTTB et MTV, avec des niveaux de service minimaux (disponibilité et couverture notamment). Au vu du niveau assez élevé d'investissements nécessaires, une telle assurance doit absolument être fournie;
- 2) que les émissions DTTB et MTV respectent la législation relative aux médias. Les programmes de télévision ont une portée politique et différents niveaux de contrôle s'appliquent aux contenus diffusés;
- 3) que les émissions DTTB et MTV respectent la législation relative à l'environnement et à la santé. Comme les émetteurs des services de DTTB occupent des surfaces relativement importantes – c'est parfois le cas des services MTV, mais dans une moindre mesure⁵⁵ - les questions environnementales et sanitaires vont susciter une attention croissante du public et il faudra les examiner soigneusement.

Le régulateur pourra donner à ces droits une importance variable, selon la situation locale et les objectifs visés. De ce fait, le cadre régissant la délivrance de licences DTTB et MTV variera d'un pays à l'autre et revêtira diverses formes et définitions. Le tableau suivant donne quelques exemples des procédures de délivrance de licences en Europe (octroi initial)⁵⁶.

⁵⁵ Les stations de radiodiffusion doivent être équipés d'antennes d'une hauteur de plus de 80 à 100 mètres et demandent une puissance d'émission relativement importante (par rapport aux réseaux GSM ou UMTS). Par contre, les réseaux MTV ont pu être déployés sur des infrastructures GSM/UMTS normales (ce qui a par exemple été le cas de l'opérateur mobile 3i en Italie).

⁵⁶ Pour une présentation plus complète sur la DTTB, veuillez consulter le site de Digitag (www.digitag.org); pour la MTV, voir celui de BMCO (www.bmco-berlin.com) et le rapport du forum BMCO intitulé "The status of National Licensing frameworks for mobile TV" (mars 2008).

Tableau 2.2.3: Exemples de délivrances de licences de services de DTTB et de MTV

| Pays | DTTB/MTV | Type de droit | Créateur de contenu | Agrégateur de contenus | Opérateur de multiplex | Fournisseur de services | Distributeur de contenus | Créateur de dispositifs |
|-------------|----------------------------------|---------------|---------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Finlande | DTTB (modèle A) ⁵⁷ | Spectre | | | X | | X | |
| | | Diffusion | | X | | | | |
| | | Exploitation | | | | | | X |
| Suède | DTTB (modèle B) ⁵⁸ | Spectre | | | X | | | |
| | | Diffusion | | X | | | | |
| | | Exploitation | | | | | | X |
| Royaume-Uni | DTTB (modèle A) ⁵⁹ | Spectre | | | X | X | | |
| | | Diffusion | | X | | | | |
| | | Exploitation | | | | | | X |
| Allemagne | MTV (modèle B) ⁶⁰ | Spectre | | | | | X | |
| | | Diffusion | | | X | | | |
| | | Exploitation | | | | | | X |
| Italie | MTV (modèle A) ⁶¹ | Spectre | | | | X | | |
| | | Diffusion | | X | | | | |
| | | Exploitation | | | | | X | X |

⁵⁷ En Finlande, lors de la délivrance de licence initiale, les droits d'utilisation du spectre ont été attribués à un opérateur de multiplex qui était également distributeur de contenu (l'opérateur du réseau de radiodiffusion national Digita), d'où les deux X sur la même ligne. Digita doit cependant respecter des règles très strictes et assurer un accès non-discriminatoire et une tarification équitable.

⁵⁸ En Suède, lors de la délivrance de licence initiale, les droits d'utilisation du spectre ont été attribués à un opérateur de multiplex (Senda, puis Boxer) et le régulateur a lui-même déterminé l'attribution des droits de radiodiffusion pour la plate-forme DTTB. Senda a externalisé la distribution de contenu et l'a confiée à Teracom (l'opérateur du réseau de diffusion national). Le démarrage a été difficile pour Senda du fait que les droits de radiodiffusion avaient été attribués à des parties qui avaient des intérêts particuliers dans d'autres plates-formes et que, par conséquent, une grande partie de la capacité de la plate-forme n'était pas utilisée. Le régulateur a dû intervenir afin de résoudre ces problèmes.

⁵⁹ Au Royaume-Uni, lors de la délivrance de licence initiale, les droits d'utilisation du spectre ont été attribués à un opérateur de multiplex qui était également fournisseur de services (Ondigital, puis ITV Digital), d'où les deux X sur la même ligne. La distribution de contenu et l'exploitation technique du multiplex ont été confiés à NTL Broadcast, un opérateur de réseau de radiodiffusion spécialisé (puis à Arqiva).

⁶⁰ En Allemagne, lors de la délivrance de licence initiale, les droits de radiodiffusion du service MTV ont été attribués dans un premier temps à un opérateur de multiplex (un consortium d'investisseurs du nom de Mobile 3.0) qui a ensuite externalisé la fourniture de services à un opérateur virtuel de réseau mobile (Debitel). Les droits d'utilisation du spectre ont été attribués à Media Broadcast (groupe TDF). Comme le consortium n'était soutenu ni par les opérateurs mobiles ni par les fournisseurs de contenu, le lancement a échoué et la licence de radiodiffusion a été rendue à l'Etat.

⁶¹ En Italie, les droits d'utilisation du spectre ont été attribués à un opérateur de multiplex, qui a également été chargé de la fourniture de services. En ce qui concerne l'opérateur de multiplex 3i, la distribution de contenu était assurée par la même entreprise. Dans le cas de TIM et de Vodafone, l'exploitation du réseau de télédiffusion a été externalisée et confiée à Mediaset (un opérateur national de réseau de télédiffusion).

Les facteurs ci-après peuvent motiver les différences observées entre les cadres de délivrance des licences:

- 1) *Objectifs en matière de gestion du spectre*: afin d'accroître l'efficacité spectrale, le régulateur préfère éviter la duplication de contenus. Cela plaiderait en faveur d'un cadre selon lequel les droits d'utilisation du spectre seraient attribués:
 - a) soit en conjonction avec l'obligation de fournir un bouquet de chaînes défini, par exemple tel que proposé dans le dossier de candidature de l'appel d'offres ouvert (variante du modèle A);
 - b) soit à un opérateur de multiplex indépendant (gestionnaire de la bande passante fonctionnelle) qui octroie la capacité à des agrégateurs de contenus de façon transparente et non discriminatoire. En fonction des règles stipulées d'attribution des capacités, le contrôle exercé sur le contenu pourrait être moindre (variante du modèle A ou vers le modèle B);
- 2) *Règles et objectifs en matière de concurrence*: le régulateur peut souhaiter qu'une nouvelle plate-forme vienne concurrencer la plate-forme dominante (par exemple satellite ou câble). Cela plaiderait en faveur d'un cadre d'octroi selon lequel les droits d'utilisation du spectre seraient:
 - a) attribués à un opérateur de multiplex indépendant et/ou à un fournisseur de services (excluant ainsi les acteurs qui offrent déjà un service de télévision et/ou de télécommunication sur le marché grand public) en mesure de proposer une offre compétitive, en agrégeant plusieurs multiplex (variante du modèle A), ou;
 - b) les droits et obligations de diffusion de la plate-forme de DTTB seraient assouplis par rapport à ceux de la plate-forme dominante. Le fournisseur de services de DTTB pourrait par exemple être dispensé des règles d'obligation de diffusion ou de plafonnement des prix⁶² (variante du modèle A).
- 3) *Structure du marché et objectifs environnementaux*: afin d'éviter tout doublonnage d'infrastructures, le régulateur pourrait décider de structurer le cadre de délivrance selon l'une ou l'autre de ces modalités:
 - a) les droits de diffusion (pour la distribution de contenu télévisuel sur la plate-forme DTTB ou MTV) et de fréquence sont attribués à des entités distinctes. En n'attribuant qu'une seule licence à la fois pour la fréquence et pour les droits d'exploitation, le régulateur garantirait qu'un seul réseau sera déployé (variante du modèle B); ou bien
 - b) les droits d'exploitation appliqués sont assortis d'obligations de partage des sites, voire des antennes de diffusion. De tels arrangements ne permettent d'éviter que de manière limitée le doublonnage des infrastructures car, la plupart du temps, ils ne font qu'autoriser et non imposer le partage d'infrastructures (variante du modèle A).
- 4) *Règles et objectifs en matière de médias*: plusieurs objectifs sont possibles. Premièrement, le régulateur pourrait s'efforcer de maintenir des conditions de concurrence loyales au sein d'un marché télévisuel donné (ce qui peut s'appliquer à différentes plates-formes de diffusion, notamment celles par câble, satellitaires et terrestres), tout en souhaitant voir

⁶² Pour des renseignements détaillés sur les "règles d'obligation de diffusion" (ou "obligations de transport de signal"), voir par exemple aux Etats-Unis, la loi relative aux télécommunications (Telecommunications Act) sur www.fcc.gov/Reports/tcom1996.pdf; en ce qui concerne les règles de "plafonnement des prix", voir par exemple les plafonds tarifaires pour l'itinérance imposés aux opérateurs mobiles européens à l'adresse http://ec.europa.eu/information_society/activities/roaming/regulation.

ces mêmes règles s'appliquent à tout nouvel arrivant. Deuxièmement, le régulateur pourrait souhaiter que les services de télévision analogique se poursuivent sur la ou les plates-formes numériques. Ces deux objectifs différents auraient respectivement pour conséquence:

- a) que les autorisations de diffusion générales soient attribuées aux agrégateurs de contenus/radiodiffuseurs selon les mêmes modalités et conditions applicables à chaque plate-forme (variante du modèle A); ou
- b) que les droits de fréquence soient attribués aux mêmes entités en tant que détenteurs des droits de fréquence analogique. Veuillez noter que, bien que cela ne soit pas rare dans le cas de l'attribution de droits de fréquence numérique (voir par exemple les droits d'utilisation du spectre DTTB aux Etats-Unis, et les droits d'utilisation du spectre numérique des détenteurs de licences de diffusion en modulation de fréquence analogique au Royaume-Uni), ce type de pratique de délivrance de licences peut présenter de graves écueils juridiques (les nouveaux arrivants se trouvant exclus) et aboutir à des inefficacités spectrales (une variante du modèle B ou un modèle d'attribution par priorité, voir le paragraphe suivant).

La convergence sectorielle, c'est-à-dire le processus selon lequel s'estompent les frontières entre les secteurs des médias, des communications et de la fabrication de dispositifs, a un impact réel sur les cadres actuels de délivrance de licence. Ceux-ci, particulièrement dans le cas de la télédiffusion mobile (elle-même une forme de convergence sectorielle entre ces trois secteurs), ont tendance à évoluer vers:

- 1) de plus vastes définitions commerciales: ce qui constitue le marché télévisuel *pertinent* doit être redéfini, de même que l'applicabilité des changements afférents aux droits/obligations de spectre et de radiodiffusion. De même, les procédures de délivrance de licences devraient être harmonisées en conséquence;
- 2) des règles moins strictes en matière de normes et de technologies: le détenteur de la licence d'utilisation du spectre disposera d'une plus grande latitude dans le choix du service (par exemple, entre un service DTTB et un service MTV), de la capacité attribuée par service et des normes suivies (bien que celles-ci soient davantage liées à la réduction du cycle de vie technologique par rapport à la durée de la licence d'utilisation du spectre⁶³).

2.2.3 Délivrance de licences pour les radiodiffuseurs de service public (DTTB et MTV)

De façon générale, les radiodiffuseurs de service public diffusent du contenu ayant un intérêt public plutôt que du contenu à but purement lucratif et commercial. La plupart du temps, cela est précisé dans une loi relative aux médias et à la radiodiffusion, qui couvre des aspects tels que:

- 1) le nombre de chaînes et les heures de programmation;
- 2) la programmation à proprement parler (par exemple, la diffusion d'un certain nombre d'heures d'informations locales, de programmes artistiques et religieux, un nombre maximal de rediffusions, les langues utilisées, etc.);
- 3) la couverture en termes de population et/ou de zones géographiques (qui, la plupart du temps, n'est pas spécifiée ou dépend de la plate-forme);
- 4) l'accès au contenu du SPR (notamment le coût de la réception, ainsi qu'en ce qui concerne la diffusion en libre accès).

⁶³ Voir également les sections 2.1 et 2.4.

Le régulateur peut organiser le secteur du SPR de diverses façons, en fonction de son mode de financement⁶⁴. En pratique, on trouvera deux formes d'organisation différentes, qui, au fil du temps, peuvent évoluer, voire se combiner:

- 1) une entité de radiodiffusion de service public est constituée par l'Etat, qui en définit les services; elle est financée pour tout ou partie par des ressources publiques (redevances et/ou taxes générales);
- 2) un diffuseur commercial/privé est établi, (entièrement) financé par des revenus commerciaux (publicité et/ou abonnements) mais avec une obligation de radiodiffusion en service public (définie lors de délivrance des droits de diffusion ou de spectre), laquelle peut être financée par l'Etat.

Lorsque l'on observe la délivrance de licences de services de DTTB et de MTV au niveau mondial, on constate que, sur ces nouvelles plates-formes, la radiodiffusion en service public est organisée de la façon suivante:

- 1) Un ou deux multiplex sont attribués *prioritairement* à l'entité de radiodiffusion de service public (c'est-à-dire, au radiodiffuseur national), sans qu'elle ne soit tenue de demander de licence par une procédure d'adjudication ou d'appel d'offres ouvert. Veuillez noter que cela ne concerne pas les radiodiffuseurs commerciaux/privés ayant une obligation de service public (voir les trois catégories ci-dessus)⁶⁵.
- 2) Les multiplex de radiodiffusion en service public DTTB sont assignés lors de l'attribution (d'une partie) des multiplex commerciaux restants, de façon à garantir la présence d'un bouquet de chaînes complet (en fonction de l'environnement concurrentiel), de faciliter le déploiement conjoint du réseau et d'améliorer l'efficacité spectrale.
- 3) Les multiplex de radiodiffusion en service public DTTB sont les premiers à être attribués afin de leur garantir une place sur la nouvelle plate-forme et pour déterminer le déploiement réel de la plate-forme, indépendamment de toute initiative commerciale.
- 4) La plupart du temps les chaînes de radiodiffusion en service public sont diffusées en libre accès, même si cela ne signifie pas nécessairement qu'aucun système d'accès conditionnel ne s'applique⁶⁶.
- 5) Les agrégateurs de contenus commerciaux de la plate-forme de DTTB (c'est-à-dire les radiodiffuseurs commerciaux) n'ont pour leur part aucune obligation de diffusion, et notamment aucune obligation de service public (du fait que, dans la plupart des cas, la licence existante de diffusion de services analogique est suffisante)⁶⁷.

⁶⁴ Pour des informations plus détaillées sur le financement du SPR, voir également la section 2.9.

⁶⁵ L'attribution de droits prioritaires à des entités commerciales peut entraîner de graves distorsions sur le marché. D'aucuns soutiennent de surcroît que toute entité de SPR ayant des recettes publicitaires induit de telles distorsions et ne devrait donc pas être autorisée à bénéficier de tels droits prioritaires.

⁶⁶ Un système d'accès conditionnel est appliqué et le consommateur final doit se procurer une carte à puce même s'il est possible d'accéder gratuitement au contenu du SPR. Cela est particulièrement courant dans le cas de la distribution par satellite (il s'agit alors de respecter les droits sur le contenu dont il a été convenu).

⁶⁷ Cela pourrait causer des distorsions du marché dans le cas de radiodiffuseurs exclusivement centrés sur la DTTB. Après l'abandon de l'analogique, ces chaînes pourraient bénéficier de la même couverture que les chaînes analogiques commerciales, éventuellement assujetties à de coûteuses obligations de SPR. Cela poserait alors la question de savoir comment ces dernières pourraient bénéficier de conditions de concurrence équitables face aux premières. Pour des informations plus détaillées, voir l'analyse d'Ofcom sur la télévision en service public (www.ofcom.org.uk).

- 6) Aucune obligation de radiodiffusion en service public n'est donnée aux fournisseurs de services de télédiffusion mobile et les multiplex MTV ne sont pas assignés prioritairement à l'entité de radiodiffusion de service public car, dans la plupart des pays, ces nouveaux services MTV sont considérés:
 - a) comme ne faisant pas partie d'un service universel; et/ou
 - b) comme se trouvant encore à un stade peu avancé de développement.

Il apparaît évident qu'imposer la présence d'un service public de radiodiffusion sur une plate-forme de DTTB (ou de MTV, si cela est souhaitable) aura un coût, particulièrement lorsque des obligations de couverture sont incluses et que l'entité de radiodiffusion en service public est la première à déployer son réseau, indépendamment de toute initiative commerciale.

Dans le cas des plates-formes de DTTB et de MTV, des plans de déploiement communs pourront permettre de dégager des économies, notamment grâce:

- 1) au partage de la capacité multiplex entre l'entité de radiodiffusion de service public et les chaînes commerciales. En fonction du contenu défini, le radiodiffuseur de service public pourrait ne pas utiliser la totalité de la capacité du multiplex et en attribuer une partie à des chaînes commerciales⁶⁸;
- 2) au partage de sites et d'autres infrastructures, notamment antennes et émetteurs de secours;
- 3) au dépôt conjoint des demandes de permis de construire et autres.

2.2.4 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Les orientations suivantes peuvent être données aux fins de l'attribution de licences de services de DTTB:

- 1) Pour régir la délivrance de licences, il convient de mettre en place un cadre cohérent couvrant les trois types de droits et d'obligations⁶⁹ (voir la section 2.2.1).
- 2) Le choix entre les deux modèles, A ou B, (voir ci-dessus) dépend en grande partie des objectifs stratégiques visés:
 - a) Le modèle A donne davantage de latitude au détenteur de la licence d'utilisation du spectre pour tirer le meilleur parti de ses investissements: il peut, en effet, rapidement modifier son bouquet de services afin de s'adapter à une nouvelle situation commerciale. Veuillez noter cependant que, dans ce modèle, le régulateur pourrait encore exercer un certain contrôle sur le contenu de la plate-forme DTTB:
 - i) en réservant une certaine capacité pour le radiodiffuseur de service public (voir le paragraphe suivant);
 - ii) en optant pour l'offre de contenu 'optimale' dans le cas d'un appel d'offres public ou ouvert (pour l'attribution des droits d'utilisation du spectre);
 - iii) en fixant des règles d'obligation de diffusion pour un groupe de chaînes minimal; et

⁶⁸ Le fait d'inclure le multiplex du SPR dans une stratégie de multiplexage statistique avec des multiplex commerciaux pourrait accroître l'efficacité opérationnelle.

⁶⁹ Par exemple, dans plusieurs pays européens, le détenteur de licence d'utilisation du spectre DTTB a une obligation de déploiement sans qu'il n'existe de dispositions en matière d'acquisition de droits d'exploitation (locaux), ce qui peut entraîner des retards considérables, les permis de construire risquant de ne pas être accordés.

- iv) en accordant des autorisations de diffusion générales aux différents radiodiffuseurs.
 - b) Le modèle B assure un plus grand contrôle sur le contenu, le régulateur intervenant alors directement dans le service de DTTB. L'expérience a montré que cette méthode comprend certains risques, en particulier celui de choisir un contenu 'inadéquat' aboutissant en une utilisation incomplète de la capacité (du fait de blocages stratégiques ou de l'absence d'accords de tarification ou de niveau de service pour la distribution de contenus) ou rendant difficile de modifier rapidement les contenus (cela nécessitant une nouvelle procédure d'attribution). L'application de ce modèle est plus complexe et nécessiterait:
 - i) de mener, pour les droits d'utilisation du spectre et de diffusion, des procédures d'attribution réciproques – il s'agit d'attribuer les droits de diffusion en imposant d'externaliser le déploiement du réseau au candidat ayant remporté les droits d'utilisation du spectre et d'attribuer les droits d'utilisation du spectre en imposant l'obligation de déployer le réseau;
 - ii) de conduire une procédure d'attribution de droits de diffusion dans laquelle les candidats accompagnent leur offre de "lettres d'intention" précisant qui sera chargé de fournir le contenu une fois qu'ils auront remporté le marché;
 - iii) de mener une procédure rapide pour réattribuer la capacité du multiplex.
- 3) Il convient d'attribuer, lorsque cela est (juridiquement) possible, les droits d'utilisation du spectre à l'entité qui supporte les risques d'investissements de l'infrastructure de réseau⁷⁰. Cela permet aux investisseurs de réduire leurs risques du fait qu'ils contrôlent ainsi les actifs essentiels et peuvent utiliser leurs droits à d'autres fins, en fonction des modalités et conditions régissant la délivrance de licences.
- 4) Il faut maintenir des conditions de concurrence loyale à travers l'ensemble du marché télévisuel en exigeant que les agrégateurs de contenus/radiodiffuseurs disposent des mêmes autorisations (droits de diffusion)⁷¹:
 - a) soit indépendamment de la plate-forme de diffusion ou de la technologie de distribution utilisée;
 - b) soit pour chaque plate-forme.
- 5) Il faut éviter toute situation de blocage, en attribuant aux agrégateurs de contenus (c'est-à-dire aux télédiffuseurs) les droits d'utilisation du spectre uniquement pour certaines parties (ou "créneaux") d'un multiplex, et ce particulièrement lorsque les détenteurs de licence d'utilisation du spectre ont la liberté de choisir leur propre fournisseur de réseau⁷².

⁷⁰ Il ne s'agit pas nécessairement du fournisseur de l'infrastructure du réseau d'émetteurs. Il peut également s'agir du fournisseur de services (disposant d'un contrat de distribution à long terme).

⁷¹ Veuillez noter que des considérations de concurrence pourraient créer des exceptions pour les acteurs du marché disposant déjà d'un pouvoir important. Dans leur cas (et lorsqu'il existe un risque avéré d'abus de pouvoir du marché) des règles asymétriques pourraient être imposées (règles d'obligation de diffusion et de plafonnement des prix).

⁷² Par exemple, en Espagne, un blocage est apparu lorsque des droits partiels d'utilisation du spectre (c'est-à-dire des créneaux sur un multiplex DAB) furent attribués à plusieurs radiodiffuseurs qui avaient eux-mêmes choisi des opérateurs de réseau différents. Une intervention spéciale a été nécessaire afin de résoudre cette situation.

Les orientations suivantes peuvent être données aux fins de l'attribution de licences aux services de *télédiffusion mobile*:

- 1) Les mêmes que pour la délivrance de licences DTTB ci-dessus, plus:
- 2) Il convient de s'assurer de la participation des opérateurs mobiles dans le cas de services payants/sur abonnement⁷³:
 - a) soit en leur attribuant directement les droits d'utilisation du spectre, dans la mesure de la capacité disponible et pour autant que cela soit conforme aux règles de concurrence;
 - b) soit en exigeant que le candidat aux droits d'utilisation du spectre et/ou de diffusion inclut dans son offre un contrat ou une lettre d'intention avec un ou plusieurs opérateurs mobiles susceptibles de fournir le service de MTV sur le marché final⁷⁴.
- 3) Il faut s'assurer de la participation des agrégateurs de contenus ou des fournisseurs en exigeant la présence dans le dossier de candidature d'un contrat ou d'une lettre d'intention signés avec eux⁷⁵.
- 4) Il convient, lorsque les fréquences sont rares, d'encourager le partage de la capacité du multiplex pour les canaux de diffusion communs. Cela nécessite la présence d'un détenteur de licence d'utilisation du spectre (et de fournisseur de réseau) indépendant chargé d'affecter la capacité pour un multiplex au moins (c'est-à-dire le gestionnaire de bande passante fonctionnelle ou l'opérateur de multiplex). Les canaux communs des différents fournisseurs de services MTV pourront trouver leur place sur ce multiplex. Il faudrait créer une capacité additionnelle afin d'offrir aux différents opérateurs mobiles la possibilité de disposer d'une capacité exclusive sur la plate-forme de télédiffusion mobile de façon à y diffuser leur contenu spécifique ou exclusif.
- 5) Il faut éviter toute "intégration verticale" qui découlerait de l'affectation de la totalité des droits d'utilisation du spectre MTV à un seul opérateur mobile. Cela créerait une barrière considérable à l'égard de tout autre opérateur mobile présent sur le marché ou souhaitant y entrer (à une date ultérieure). Il serait en effet très peu disposé à rejoindre la plate-forme de MTV de son concurrent. Des règles prévoyant un accès transparent/non-discriminatoire et une tarification équitable ne permettraient pas à elles seules de surmonter cet obstacle⁷⁶.

Les orientations suivantes peuvent être données aux fins de l'attribution d'obligations de service public de radiodiffusion (SPR) pour les services de *DTTB*:

- 1) Assigner prioritairement un multiplex DTTB à l'entité de SPR afin de préserver ce service après l'abandon de l'analogique. Il convient ainsi d'accorder une attention particulière:
 - a) au nombre de chaînes et à leurs pourcentages de couverture, ces chiffres pouvant différer de ceux des chaînes de SPR analogiques;

⁷³ La participation des opérateurs mobiles est essentielle car ce sont eux qui contrôlent leur clientèle et qui fournissent le service de MTV au moyen d'un système d'accès conditionnel (détention d'une carte SIM) en se basant sur un modèle "à la carte".

⁷⁴ En Autriche, la procédure d'attribution MTV comprenait une telle exigence. Veuillez noter que celle-ci n'empêchait pas les opérateurs mobiles de soumettre eux-mêmes une offre.

⁷⁵ En Belgique, la procédure d'attribution MTV comprenait une telle exigence.

⁷⁶ Par exemple, aux Pays-Bas, un marché vertical est apparu lorsque KPN, l'opérateur mobile historique, a acquis Nozema/Digitenne, le détenteur de licence DVB.

- b) à toutes les exigences applicables au contenu TVHD et/ou aux systèmes de compression (par exemple MPEG4), celles-ci déterminant la qualité de l'image par chaîne ou le nombre de multiplex requis pour les chaînes de SPR (voir également la section 4.1);
 - c) à toutes les implications relatives à l'installation de récepteurs du fait que les téléspectateurs des chaînes de radiodiffusion en service public pourraient avoir à changer de système de réception. Si possible, affecter le multiplex de radiodiffusion en service public à un canal adjacent, proche des canaux analogiques.
- 2) Il faut vérifier la législation en matière de médias et/ou de diffusion afin de s'assurer que cette attribution de SPR sur le multiplex satisfait bien à la définition actuelle. Très souvent, les obligations de radiodiffusion en service public ont été définies pour des plates-formes analogiques de Terre et il n'est donc pas évident d'un point de vue juridique de savoir dans quelle mesure elles s'appliquent également à la plate-forme DTTB.
 - 3) Il faut encourager le déploiement conjoint de réseaux en assignant l'ensemble des multiplex commerciaux lors de l'attribution des multiplex de radiodiffusion en service public ou peu après.
 - 4) Il convient de définir soigneusement la qualité d'image des chaînes de radiodiffusion de service public lorsque la capacité multiplex est partagée avec des entités commerciales (par exemple, en stipulant un débit/bande passante constants minimum par chaîne). Les entités commerciales ont en effet tendance à sacrifier la qualité de l'image au bénéfice d'un nombre de chaînes supplémentaires⁷⁷.
 - 5) Après l'abandon de l'analogique, il faudra maintenir des conditions de concurrence loyale pour tous les radiodiffuseurs commerciaux, qu'ils aient ou non une obligation de service public.
 - 6) Il y a lieu d'examiner l'incidence de la présence de multiplex/chaînes de SPR en libre accès sur les multiplex commerciaux. Dans le contexte d'un service DTTB commercial payant, en particulier, la présence d'une offre de SPR en libre accès pourrait avoir pour conséquence:
 - a) un moindre succès de l'opérateur DTTB commercial, les consommateurs se satisfaisant des seules chaînes de radiodiffusion en service public.
 - b) le fait que les radiodiffuseurs commerciaux (appliquant un modèle publicitaire) qui font partie de l'offre commerciale globale exigent d'être présents en amont de l'accès conditionnel (c'est-à-dire d'être diffusés en libre accès).
 - 7) Il faut examiner toutes les définitions de la notion de "libre accès" dans les législations actuelles sur les médias ou la diffusion, car il faudra peut-être les réviser. Dans le système analogique, "libre accès" signifiait la plupart du temps qu'il suffisait que le téléspectateur acquière un téléviseur analogique muni d'une antenne afin de recevoir gratuitement les chaînes de radiodiffusion en service public) Cela ne sera plus le cas sur les plates-formes DTTB et les téléspectateurs devront acquérir un décodeur, voire également une carte à puce. En l'absence d'ajustements, cette situation pourrait imposer à l'Etat des obligations supplémentaires.

⁷⁷ Cela pourrait nécessiter de modifier les paramètres de l'ensemble du multiplex et de passer du multiplexage statistique au débit constant, d'où une perte d'efficacité des transports.

Les orientations suivantes peuvent être données aux fins de l'attribution d'obligations de service public de radiodiffusion aux services de *télédiffusion mobile (MTV)*:

- 1) Il convient d'appliquer les règles d'obligation de diffusion ou de laisser ouverte la possibilité de les imposer. Cela pourrait être pertinent ou le devenir dans les pays où la plate-forme mobile est déjà, ou deviendra, celle touchant l'essentiel de la population.

2.3 Règlements de l'UIT-R

Les règlements de l'UIT-R comprennent le Règlement des radiocommunications (RR), et notamment le Tableau d'attribution des fréquences de radiocommunication (Région 1), les dispositions pertinentes de la Conférence mondiale des radiocommunications de 2007 (CMR-07), l'Accord de Genève 2006 (GE06) ainsi que les inscriptions dans les plans connexes destinés aux administrations africaines.

Au moyen de ces règlements, l'UIT vise à assurer le respect du RR, de portée internationale, et de l'Accord GE06 afin d'éviter tout risque de brouillage intempestif, d'assurer la compatibilité des équipements et de garantir la future disponibilité de fréquences pour la DTTB et la MTV. Le régulateur doit ainsi formuler sa stratégie et ses réglementations de DTTB/MTV de façon à ce qu'elles soient conformes à celles de l'UIT.

Si l'Accord GE06 ne concerne pas la région Asie-Pacifique, les dispositions ordinaires du Règlement des radiocommunications s'appliquent à la coordination des attributions de fréquence avec les pays limitrophes, etc. Cela est un peu plus complexe lorsque n'existe aucun plan régional qui permettrait de planifier les attributions pour les services DTT. Ce point revêt une importance toute particulière en cas de risque de brouillages transfrontières. Dans la région Asie-Pacifique, la coordination de tels plans est d'autant plus complexe que s'appliquent, selon les pays, les normes ATSC (Corée), CDMB (Chine), ISDB (Japon) et DVB-T (autres pays), d'où des critères de protection différents et l'absence de norme homogène. Cependant, la présence d'océans, de montagnes et de zones peu peuplées (où sont utilisés des émetteurs locaux de faible puissance) joue un rôle séparateur pour nombre de pays de la région, offrant ainsi une protection naturelle favorable à la coordination transfrontière. Dans cette section, les lecteurs de la région Asie-Pacifique devraient donc comprendre les références à GE06 comme signifiant "les réglementations applicables".

Cette section comprend les paragraphes suivants:

- 1) Contexte international des réglementations de l'UIT-R.
- 2) Applicabilité et implications du Plan de l'Accord GE06 et du Règlement des radiocommunications de l'UIT (RR).
- 3) Lignes directrices relatives à la mise en œuvre.

2.3.1 Contexte international des règlements de l'UIT-R

Les règlements de l'UIT, qui comprennent la Constitution et la Convention, le Règlement des radiocommunications et les accords régionaux, offrent un cadre pour la coordination et la gestion du spectre des fréquences radioélectriques au niveau mondial.

Le Règlement des radiocommunications (RR) de l'UIT constitue le principal cadre réglementaire pour la gestion du spectre⁷⁸. Conformément à celui-ci, les Etats Membres s'engagent à exploiter et à gérer leurs services de radiodiffusion dans leur pays. Le Règlement des radiocommunications a le statut d'un traité international et il est périodiquement réexaminé (tous les trois à quatre ans) dans le cadre des Conférences mondiales des radiocommunications (CMR) et des Conférences régionales des radiocommunications (CRR).

En ce qui concerne l'introduction des services DTTB et MTV, le Règlement des radiocommunications précise, entre autres:

- 1) Le Tableau d'attribution des fréquences pour les différents services de radiodiffusion ainsi que leur statut relatif (Article 5).
- 2) La puissance maximale rayonnée des stations de radiodiffusion (Articles 21 et 22) et les procédures réglementaires (Articles 9, 11, 12) permettant d'assurer la compatibilité au moyen de mesures de coordination et de notifications.
- 3) Les Plans qui assurent à chaque pays un accès garanti au spectre pour l'exploitation de certains services. En ce qui concerne plus particulièrement les services DTTB et MTV, l'Accord GE06 récemment adopté lors de la Conférence régionale des radiocommunications 2006 (CRR-06) à laquelle ont participé tous les pays africains⁷⁹, contient:
 - a) des dispositions sur les services de radiodiffusion de Terre et autres services de Terre;
 - b) un plan pour la télévision numérique et la liste des autres principaux services de Terre.
- 4) Diverses dispositions administratives, et notamment l'Article 18 qui exige que chaque Etat Membre délivre une licence à toute station émettrice exploitée par un particulier ou par une entreprise.

Pour déterminer les implications et l'applicabilité du Plan GE06 aux services de DTTB et de MTV *nationaux* prévus, les diverses inscriptions dans le Plan GE06 doivent être examinées. Dans ce contexte, il est important d'en distinguer les différents types:

- 1) *Attributions*: lors de la planification des attributions, un canal spécifié est assigné à un site d'émission particulier, avec des caractéristiques de transmission bien définies (par exemple, puissance apparente rayonnée - PAR, hauteur du mât d'antenne, etc).
- 2) *Allotissements*: lors de la planification des allotissements, un canal spécifique est "donné" à une administration pour qu'elle assure une couverture sur une *zone définie* au sein de sa zone de service, nommée "zone d'allotissement". Les sites des émetteurs et leurs caractéristiques sont encore inconnus lors de cette phase de planification et devront être précisés lors de la conversion de l'allotissement en une ou plusieurs attributions (par exemple lorsque le régulateur fournit une licence avec les attributions réelles ou lorsque le détenteur de licence, avec les allotissements assignés, envisage de mettre un émetteur en service).
- 3) Combinaisons allotissements/attributions.

⁷⁸ Outre le RR, le cadre réglementaire de l'UIT pour la gestion du spectre comprend la Constitution et la Convention, qui stipulent les règles et procédures organisationnelles et administratives entre les divers Etats Membres. Pour des informations plus détaillées à ce sujet, veuillez consulter le Rapport SM.2093 de l'UIT/R "Directives applicables au cadre réglementaire de gestion nationale du spectre".

⁷⁹ Plus de 100 pays ont signé le Plan GE06 le 16 juin 2006.

Dans le cas d'une inscription d'*allotissement* dans le Plan GE06, les informations supplémentaires suivantes sont également fournies:

- 1) une description de la zone géographique spécifiée;
- 2) le réseau de référence, lequel peut être de quatre types⁸⁰;
- 3) la configuration de planification de référence, qui peut être de trois types différents⁸¹.

La combinaison réseau de référence/configuration de planification de référence déterminera la puissance apparente rayonnée (PAR) et, par conséquent, la densité du réseau, en fonction du type de service souhaité (par exemple antenne de toit ou intérieure). Une inscription d'*allotissement* dans le Plan ne constitue pas nécessairement un droit de spectre pouvant être déployé en un service économiquement viable.

Par exemple, le fait de n'utiliser que de faibles puissances peut imposer de mettre en place un grand nombre d'émetteurs au sein du réseau. En fonction de plusieurs facteurs opérationnels – par exemple la rentabilité possible du service prévu, le partage des coûts avec d'autres flux de revenus/activités commerciales ou la réutilisation d'infrastructures existantes – l'*allotissement* pourrait ne pas être exploité de manière économiquement viable.

Les régulateurs locaux devraient donc commencer par évaluer les possibilités d'utilisation des différentes inscriptions dans le Plan GE06, avant de déterminer le spectre de fréquences qu'ils assigneront à la DTTB et à la MTV en répondant à ces trois questions clés:

- 1) Quelles fréquences ou allotissements seront assignés à tel ou tel service (par exemple, deux allotissements/multiplex pour les services DTTB et un pour les services MTV)?
- 2) Selon quelles combinaisons ces fréquences ou allotissements seront-ils assignés (par exemple, deux allotissements/multiplex distincts attribués à deux différents détenteurs de licence, ou deux allotissements pour un seul détenteur)?
- 3) Quand ces fréquences ou allotissements feront-ils l'objet d'une licence ou seront-ils mis en service?

2.3.2 Applicabilité et implications du Plan de l'Accord GE06 et du Règlement des radiocommunications de l'UIT (RR)

Lorsqu'ils conduiront l'analyse suivante, et comme il n'existe pas d'équivalent du Plan GE06 dans la région Asie-Pacifique, les planificateurs de la région devraient envisager la possibilité d'utiliser leurs propres plans nationaux, de se concerter à l'échelle internationale et de s'appuyer sur tout plan de coordination futur susceptible d'être établi à mesure que les pays de la région décident de procéder à la migration numérique. Il conviendra ainsi de lire cette section en conséquence, sachant que l'Accord GE06 ne s'applique pas à la région Asie-Pacifique.

Pour déterminer l'application et les implications du Plan GE06 et du Règlement des radiocommunications de l'UIT (RR), le régulateur devra définir le spectre disponible pour les services de DTTB et de MTV, ce qui requiert trois étapes:

- 1) Analyser et inventorier les droits administratifs acquis (évaluation des possibilités d'utilisation).
- 2) Déterminer l'application de ces droits acquis sur le plan:

⁸⁰ Voir les Actes finals de la Conférence RCC-06, Annexe 2, Chapitre 3, Appendice 3.6, Réseaux de référence.

⁸¹ Voir les Actes finals de la Conférence RCC-06, Annexe 2, Chapitre 3, Appendice 3.5, Configuration de planification de référence.

- a) des fréquences ou des allotissements qui seront assignés à tel ou tel service;
 - b) de type de combinaisons selon lesquelles ces fréquences ou allotissements seront assignés;
 - c) de la date à laquelle ces fréquences ou allotissements seront assignés ou pourront être mis en service;
- 3) Evaluer la couverture de service des fréquences à assigner⁸².

Etape 1

Il est important de bien comprendre que les droits d'utilisation du spectre indiqués dans le Plan GE06 sont de nature administrative et résultent de négociations internationales. Il convient donc de mener une analyse concrète afin de déterminer leur applicabilité, c'est-à-dire s'il est techniquement et financièrement possible de déployer des réseaux DTTB et/ou MTV en se fondant sur ces droits.

Quatre principales sources d'informations existent pour mener à bien un inventaire complet des droits d'utilisation du spectre concernés:

- 1) Le Plan de l'Accord GE06. Celui-ci stipule d'importantes restrictions et conditions. Par exemple, les droits d'utilisation du spectre ne peuvent être assignés ou mis en service qu'après des négociations ou discussions bilatérales avec les Etats Membres limitrophes⁸³.
- 2) Les accords bilatéraux ou multilatéraux. Outre le Plan GE06, divers accords bilatéraux entre Etats Membres peuvent s'appliquer. L'UIT n'en a pas connaissance et ils ne sont donc pas intégrés au Plan GE06. En Europe, par exemple, certains pays ont signé des accords bilatéraux sur l'utilisation du spectre de radiodiffusion numérique avant même que ne soit convenu le Plan GE06. Très souvent ces plans bilatéraux intermédiaires ont été établis afin d'introduire le plus rapidement possible les services de DTTB et/ou de MTV⁸⁴.
- 3) Les dispositions du Règlement des radiocommunications pour les services autres que la radiodiffusion. Des dispositions spéciales s'appliquent très souvent pour protéger certains services au sein des bandes de fréquences. Par exemple, la radioastronomie pourrait avoir le statut d'utilisateur principal, ce qui la protégerait de brouillages dus aux services de radiodiffusion (Bande V canal 38). Cette protection pourrait s'appliquer au niveau national et international. Il est important de déterminer la zone géographique concernée, car il se peut qu'elle soit limitée et qu'à l'extérieur de celle-ci, le service de radiodiffusion fonctionne sans restrictions.
- 4) Les évaluations des futures CMR ou CRR. En ce qui concerne les services de DTTB et de MTV, la CMR de 2012 revêtira une importance particulière. D'importants changements sont en effet attendus dans toutes les fréquences de la Bande V au-dessus du canal 60. Celles-ci pourraient par exemple être réservées aux services mobiles⁸⁵.

⁸² Uniquement lorsque le régulateur souhaite que la couverture du service soit clairement stipulée dès le départ dans les modalités et conditions de la licence.

⁸³ Pour des conseils sur l'interprétation des plans GE06, veuillez vous référer au rapport du Département technique de l'UER, "GE06 - Overview of the second session (RRC-06) and the main features for broadcasters" (Terry O'Leary, Elena Puigrefagut et Walid Sami), ou au rapport de l'UER BPN 083, "Broadcasting aspects relating to the procedures for coordination and plan conformity agreement in the GE06 agreement", novembre 2007.

⁸⁴ Voir par exemple, l'accord multilatéral de coordination de Chester (1997) sur le site web de l'ERO: www.ero.dk/132D67A4-8815-48CB-B482-903844887DE3.

⁸⁵ L'attribution de ces fréquences aux services mobiles pourrait être la conséquence directe du débat actuel sur le dividende numérique. Pour des informations plus précises, voir la section 2.10.

Etape 2

Lors de cette étape, le régulateur "traduit" les droits administratifs en des "paquets" assignables de droits d'utilisation du spectre (par exemple, un même paquet peut comporter plusieurs multiplex ou des attributions spécifiques être associées chaque site d'émission). Les objectifs du régulateur sont le principal facteur déterminant la nature de ces "paquets". Ils peuvent être classés de la façon suivante:

- 1) Mise en œuvre d'un service (DTTB) universel. Par exemple, le régulateur entend fournir une licence pour le déploiement d'un multiplex au niveau (quasiment) national, au bénéfice du SPR. Cela permettrait de réserver les plus basses fréquences (celles des Bandes III ou IV) au radiodiffuseur de service public⁸⁶.
- 2) Rapidité d'introduction. Le régulateur peut viser un déploiement rapide du service et souhaiter ainsi inclure dans la licence d'utilisation du spectre des obligations strictes en ce domaine. Cet objectif permettrait d'intégrer certaines fréquences à un seul et unique paquet, sans aucune restriction (le fait d'en exclure certaines, encore utilisées par d'autres entités, ou d'en cesser l'usage ferait par exemple l'objet de négociations).
- 3) Composition de l'offre de services. Le régulateur entend fournir la licence d'utilisation du spectre en fonction de la capacité du détenteur à concurrencer d'autres fournisseurs de services télévisuels (par exemple des opérateurs de télévision câblée ou satellitaire). Cet objectif permettrait de regrouper plusieurs multiplex en un seul paquet de spectre de sorte que chaque émetteur puisse disposer du même nombre de fréquences (et ainsi de diffuser les mêmes chaînes à travers l'ensemble de sa zone de service).
- 4) Type de service. Par exemple, dans le cas de la télédiffusion mobile sur la bande UHF⁸⁷, l'objectif de lancer un service MTV plaiderait en faveur de la création d'un paquet englobant uniquement les fréquences inférieures au canal 57, ce qui permettrait à la fois d'éviter les brouillages sur les combinés munis d'un récepteur GSM/UMTS et d'empêcher tout futur conflit de gestion du spectre lié à la question du dividende numérique.
Réciproquement, l'objectif de lancer une DTTB utilisant les antennes de toit (existantes) demanderait de faire appel à des paquets de fréquences proches de ceux des canaux de télévision analogiques. Le fait de disposer, sur chaque émetteur, de fréquences numériques proches des fréquences analogiques permettrait aux téléspectateurs de ne pas avoir à modifier le réglage de leur récepteur ni à réorienter leur antenne⁸⁸.

Lors de cet exercice d'assemblage, il convient d'examiner attentivement les réseaux de référence (RR) et les configurations de planification de référence (CPR) car ils déterminent largement l'éventail des possibilités. Par exemple, associer un CPR 3 à un RR 1/3 assurerait une puissance maximale au sein du réseau. Cela ne serait pas le cas d'un RR 2 pour un service MTV, le problème ne pouvant alors être compensé qu'en concevant un réseau (plus) dense.

⁸⁶ Selon la situation locale (du spectre), ce "paquet" peut comprendre un réseau monofréquence – SFN – (c'est-à-dire l'attribution d'une fréquence à une seule zone géographique), un réseau multifréquences – MFN – ou une combinaison des deux. Pour des informations plus précises sur la planification SFN/MFN, voir la section 4.2 et 4.3.

⁸⁷ Pour la télédiffusion mobile, les bandes de fréquence diffèrent selon les normes. Par exemple, la T-DMB utilise la bande VHF.

⁸⁸ Une façon particulière de planifier un service DTTB/MTV serait de sélectionner un allotissement/une assignation de DAB. Il est en effet quasiment impossible de transformer un allotissement DAB en allotissement DVB, tandis que le contraire est possible. Pour des orientations à ce sujet, veuillez consulter le Rapport de l'ECC N° 166, "The possibilities and consequences of converting GE06 DVB-T allotments/assignments in Band III into T-DAB allotments/assignments including adjacent channel issues", février 2008.

Etape 3

Cette étape est optionnelle, et dépend surtout de la volonté du régulateur de procéder ou non à des attributions précises. Il n'est pas rare que celui-ci conduise la planification initiale du réseau et laisse ensuite le détenteur de licence s'acquitter de la planification détaillée⁸⁹.

Une planification détaillée visant à anticiper la couverture du réseau demande des ressources et des connaissances considérables. Les calculs devraient être aussi précis que possible, et le régulateur ménager une marge de sécurité importante de sorte à éviter d'imposer des exigences irréalisables. Ainsi, la conduite d'une planification détaillée ne semble justifiée que lorsque le régulateur souhaite effectuer des attributions précises plutôt que des allotissements. Toute planification de réseau détaillée demande certaines ressources minimales:

- 1) Une base de données démographiques précise et à jour (c'est-à-dire assez fiable pour pouvoir indiquer aux téléspectateurs s'ils pourront ou non revoir la DTTB/MTV - elle devra donc contenir des adresses personnelles et des codes postaux précis).
- 2) Des logiciels et compétences de planification (de sorte à pouvoir effectuer des calculs pour les topologies SFN et/ou MFN).
- 3) Des informations détaillées sur les sites actuellement ou prochainement en service (dans le pays concerné mais aussi à l'étranger, en incluant les autres services sur les bandes de fréquences).

2.3.3 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Les orientations suivantes peuvent être données pour déterminer l'applicabilité et les implications du Plan GE06:

- 1) Il convient de conduire une analyse par étapes telle que décrite dans la section 2.3.2.
- 2) En tant que régulateur, il faut déterminer et définir clairement vos objectifs avant de commencer l'assemblage des paquets de fréquences. Dans le cas contraire, un tel exercice demeurera purement technique, ce qui ne viendra pas servir l'intérêt public).
- 3) Il y a lieu d'examiner attentivement les puissances autorisées et la planification/les conditions de réception. En cas de planification d'un allotissement, se référer aux réseaux de référence (RR) et configurations de planification de référence (CPR) du Plan GE06. En cas de planification d'attributions, se référer soit aux CPR soit aux conditions de planification rédigées par le régulateur lui-même⁹⁰.
- 4) Il convient de vérifier les plans d'attribution ou d'allotissement avec les opérateurs de réseau ou fournisseurs de services potentiels (par le biais de consultations). De cette façon, le régulateur s'assure que n'est attribuée aucune licence que le détenteur pourrait dénoncer comme non exécutable.
- 5) Plutôt que de conduire une planification de réseau détaillée, le régulateur pourrait demander aux candidats potentiels de déterminer la couverture de service maximale lors d'une procédure d'appel d'offres public (sous la condition que des calculs précis soient communiqués). Il pourrait alors choisir le meilleur travail de planification (couverture la

⁸⁹ Il n'existe aucune définition exacte de ce que serait un travail détaillé de planification de réseau. On pourrait cependant en donner une définition pratique en disant qu'il s'agit du travail de planification en fonction duquel le détenteur de licence commandera ses équipements d'émission (c'est-à-dire donnant la configuration exacte de l'émetteur sur le plan du diagramme d'antenne et de la PAR).

⁹⁰ Le Plan GE06 propose trois configurations de planification de référence. Le régulateur reste cependant libre de choisir ses propres conditions de planification, notamment lorsque certains services spécifiques requis ne sont pas précisément couverts par ces trois CPR.

plus élevée ou la plus proche des cibles fixées) et inclure la couverture réseau prévue dans les modalités et conditions régissant la délivrance de licences.

- 6) Réaliser des calculs pour anticiper la couverture détaillée du service ne semble justifié que lorsque le régulateur planifie les attributions et souhaite que la couverture soit clairement stipulée dès le départ.

2.4 Plan national relatif au spectre

Le Plan national relatif au spectre présente la planification à court, moyen et long terme des ressources de spectre nationales disponibles pour les services de DTTB and de MTV dans un pays donné. Il peut également comprendre les procédures d'attribution stipulées pour les différents services et un fichier national de fréquences incluant toutes les licences attribuées et leurs titulaires.

Au moyen de ce Plan, le régulateur entend assurer une utilisation efficace du spectre de fréquences et le respect des normes internationales, et informer les acteurs du marché de son usage actuel et futur (prévu).

Cette section aborde le processus de planification et l'intégration des services de DTTB et de MTV *commerciaux* au Plan national relatif au spectre. La question de la délivrance de licences aux radiodiffuseurs de service public est traitée à la section 2.2.3.

Elle comprend les paragraphes ci-après:

- 1) Contexte du Plan national relatif au spectre.
- 2) Planification de l'utilisation actuelle et future du spectre de DTTB et de MTV.
- 3) Méthodologies générales pour l'utilisation du spectre.
- 4) Lignes directrices relatives à la mise en œuvre.

2.4.1 Le contexte du Plan national relatif au spectre

Au niveau national, le spectre de fréquences radioélectriques est considéré comme étant du domaine public) En tant que tel, il est soumis à l'autorité de l'Etat et doit être géré de façon efficace afin de bénéficier pleinement à l'ensemble de la population. Partant, ses utilisateurs autorisés profitent de droits d'accès et d'utilisation et sont également soumis à une série d'obligations connexes.

Le Plan national vise essentiellement à équilibrer l'*offre* et la *demande* future du marché et procède d'un processus de planification national à long terme de l'usage du spectre. Celui-ci recouvre toutes les catégories d'utilisation possibles, notamment:

- 1) Les catégories de services relevant de l'Etat:
 - a) services de défense et d'urgence;
 - b) service public de radiodiffusion (voir la section 2.2.3 sur la délivrance de licences aux radiodiffuseurs de service public).
- 2) Les services ne relevant pas de l'Etat (ou à usage commercial), par exemple:
 - a) services mobiles (voix et données, y compris GSM, DCS1800, UMTS, Wimax, etc.);
 - b) liens fixes (services de relais);
 - c) services mobiles privés de radio/radiomessagerie;
 - d) services de radiodiffusion (radio et télévision de Terre, tels que la DTTB et la MTV, et reportage électronique);
 - e) services sans fil (y compris téléphonie sans fil, Wifi, microphones hertziens, etc.);
 - f) services par satellite; et

- 3) autres services, notamment la radioastronomie.

Le Plan national relatif au spectre (parfois nommé Plan de fréquences national) est le principal instrument pour assurer une gestion efficace du spectre de fréquences national et précise dans la plupart des cas (également pour les services de DTTB et de MTV):

- 1) L'usage actuel du spectre disponible pour les communications radioélectriques (notamment le spectre de radiodiffusion), inscrit dans un fichier national de fréquences⁹¹. Ce fichier comprend des informations (par gamme de fréquences) sur:
 - a) les services radioélectriques (c'est-à-dire les attributions);
 - b) le système prescrit (par exemple DVB-T pour les services de télévision numérique ou T-DMB pour les services de télédiffusion mobile)⁹²;
 - c) le cadre régissant la délivrance de licences (licence obligatoire ou non);
 - d) le détenteur de la licence (cette information peut ne pas être publique);
 - e) la durée de la licence;
 - f) les interfaces radioélectriques requises/autorisées (par exemple puissance maximale, espacement entre canaux, etc.);
 - g) les droits et les obligations de l'utilisateur (usage exclusif, partage à égalité de droits ou prioritaire, etc.
- 2) L'utilisation planifiée ou prévue du spectre disponible (notamment pour les services DTTB et MTV), avec des informations (par gamme de fréquences) sur:
 - a) les éléments ci-dessus précisés, sauf pour le détenteur de licence;
 - b) la procédure planifiée des attributions;
 - c) les redevances de licence (c'est-à-dire, les instruments de fixation des prix pour l'utilisation du spectre).

Le Plan national relatif au spectre peut également préciser la méthode de gestion du spectre choisie par l'Etat en indiquant:

- 1) les objectifs de gestion du spectre, notamment:
 - a) l'utilisation du spectre en fonction de la catégorie (par exemple entre les services de radiodiffusion et les télécommunications)⁹³;
 - b) l'utilisation efficace du spectre;
 - c) l'harmonisation (internationale) des attributions de spectre et les équipements grand public associés.

⁹¹ Le fichier national de fréquences doit être mis à jour selon un cycle différent de celui du Plan national relatif au spectre, qui est toujours bien plus long (en effet, les stratégies et objectifs en matière de gestion du spectre ne changent pas tous les 12 ou 24 mois). Ainsi, le fichier national de fréquences doit être actualisé instantanément chaque fois qu'une nouvelle fréquence est utilisée ou une autre abandonnée.

⁹² Uniquement lorsqu'un tel système est prescrit. En Europe et partout ailleurs, on encourage les méthodes de gestion du spectre indépendantes de la technologie. Voir le Rapport N° 80 de l'ECC, "Enhancing harmonization and introducing flexibility in the spectrum regulatory framework", mars 2006.

⁹³ Voir également la section 2.10 "Dividende numérique".

- 2) la procédure d'attribution privilégiée (par type de service ou gamme de fréquences)⁹⁴;
- 3) le cadre de délivrance de licences privilégié (par exemple, licences indépendantes de la technologie).

Pour plus d'informations générales sur les méthodes de gestion du spectre (méthodes du type "direction et contrôle" ou plus souples; axées sur la technique ou sur le marché), veuillez vous référer aux appendices de cette partie des Lignes directrices.

2.4.2 Planification de l'utilisation actuelle et future du spectre de DTTB et de MTV

Le processus national de planification à long terme de la gestion du spectre consiste essentiellement à équilibrer l'*offre* et la *demande* future du marché. Généralement, toutes les catégories d'utilisation possibles sont considérées, par exemple, les usages "gouvernementaux"⁹⁵, "non gouvernementaux" et "autres". Cette opération n'est pas différente des autres processus de planification stratégique et comprend les étapes suivantes, inscrites dans une démarche itérative⁹⁶:

- 1) Déterminer les exigences de spectre pour utilisation future (par exemple moyennant des consultations avec les acteurs du marché ou une étude de marché exhaustive).
- 2) Evaluer la disponibilité du spectre (par exemple en analysant le fichier national de fréquences et/ou la liste internationale des fréquences de l'UIT).
- 3) Rédiger des options de planification (par exemple via une analyse de scénarios) et organiser des auditions publiques.
- 4) Parachever le plan de spectre.
- 5) Le mettre en œuvre (c'est-à-dire appliquer les instruments de gestion du spectre afin de réaffecter son utilisation).

Ce processus de planification peut également être appliqué par catégorie d'utilisation ou par bande de fréquences. Les étapes sont alors les mêmes. En ce qui concerne la planification des spectres DTTB et MTV, la séquence suivie est identique.

L'utilisation actuelle des fréquences sera facile à déterminer si l'on peut se référer à un fichier de fréquences national fiable (voir l'étape ci-dessus "Evaluer la disponibilité du spectre"). Le processus de planification a alors pour principal objectif d'évaluer la *demande* future. Pour ce faire, il existe deux possibilités principales:

- 1) consulter les acteurs du marché; et/ou
- 2) réaliser une étude de marché (comprenant par exemple des études internationales sur les services de DTTB et de télédiffusion mobile et une analyse de rapports de visionnage).

L'analyse de scénarios constitue un outil très efficace lors de tout processus de planification stratégique (on peut l'appliquer afin de déterminer les exigences de spectre ainsi que pour établir les options de planification). Elle consiste à identifier puis analyser les facteurs externes et internes afin de définir ceux qui détermineront les futurs scénarios (dans l'idéal, en définissant deux ou trois scénarios de base en jouant sur un nombre limité de facteurs clés). Le Rapport SM.2015 de l'UIT-R comprend une liste complète de facteurs à prendre en considération. L'analyse de scénarios

⁹⁴ Lorsqu'une procédure d'attribution par type de service est souhaitée, le gestionnaire de spectre doit prendre en compte la maturité du service et le risque d'une "malédiction du vainqueur". Les procédures d'attribution privilégiées en fonction de la gamme de fréquences sont souvent fondées sur une évaluation de la rareté "technique". Les procédures d'attribution directe ne sont pas rares (voir également la section 2.5 "Procédures de répartition du spectre").

⁹⁵ Le spectre réservé aux forces de l'ordre ou à l'armée tombe dans cette catégorie.

⁹⁶ Pour une description plus détaillée du processus de planification, veuillez consulter le Rapport UIT-R SM.2015.

contribue à améliorer le processus national de planification des fréquences en donnant des indications sur:

- 1) les facteurs externes clés (par exemple nombre de ménages disposant d'un téléviseur, dépenses publicitaires, déploiement d'autres plates-formes de télévision telles qu'IPTV/Wimax, etc.);
- 2) les facteurs de risque (imprévisibilité ou impact potentiel maximaux, dans le cas par exemple de résiliations précoces de licences DTB/MTV, lorsque le détenteur la rend ou fait faillite, ou de rupture technologique imprévue);
- 3) la planification des possibilités de resyntonisation (dans quelle mesure les résultats obsolètes de la conférence internationale de planification des fréquences ont ou non été adoptés dans la planification nationale, clarté du débat relatif au "dividende numérique");
- 4) les stratégies d'atténuation (comment contrebalancer les effets/évolutions non souhaités – s'agissant par exemple de la réaffectation de l'usage actuel de spectre DTTB découlant du dividende numérique⁹⁷ ou de l'abandon de l'analogique).

2.4.3 Publication du Plan national relatif au spectre et introduction de la DTTB et de la MTV

Actuellement, la plupart des régulateurs publient sur l'Internet leurs Plans de spectre nationaux, les méthodes et objectifs de gestion y afférents ainsi que des fichiers nationaux de fréquences. Le grand public et les acteurs du marché peuvent donc les consulter librement.

Comme nous l'avons vu dans la section précédente, le Plan décrit en substance l'utilisation actuelle et future du spectre national⁹⁸. Il est important que les informations communiquées soient précises et à jour car les investisseurs potentiels les utiliseront pour leurs premières évaluations de marché.

En ce qui concerne la transition vers la DTTB, il convient de noter que ces informations doivent être conformes à celles des publications sur l'abandon de l'analogique (voir les 2.14 à 2.18).

2.4.4 Méthodologies générales pour la fixation de prix d'utilisation du spectre

Avant d'aborder plus en détail la question de la fixation des prix pour l'utilisation du spectre, il est important de noter que le régulateur peut y procéder à différents moments, ce que la figure ci-dessous illustre de façon schématique.

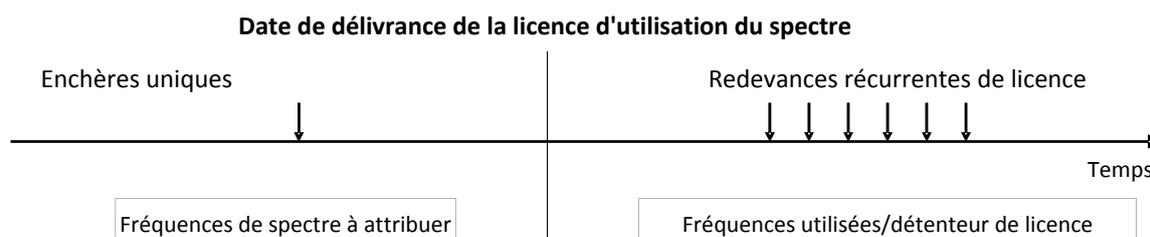


Figure 2.4.1: Moment choisi pour la fixation des prix de l'utilisation du spectre

⁹⁷ Par exemple, un fournisseur de services de DTTB utilise des fréquences supérieures au canal 60 et ces canaux ont été attribués à une catégorie différente/Services mobiles.

⁹⁸ Dans les Etats fédéraux, les tâches et les obligations de gestion du spectre peuvent être dissociées et attribuées aux différentes régions (langues), ce qui n'est pas rare en matière de radiodiffusion. En Belgique par exemple, le spectre attribué à la radiodiffusion est géré au niveau régional et celui attribué aux télécommunications au niveau national. Cependant, du fait de la convergence croissante entre ces deux secteurs, ce système risque de s'avérer de plus en plus complexe (par exemple lors de l'attribution de licences MTV, dont l'utilité est souvent supérieure lorsqu'elles ont une couverture nationale).

Le mode de paiement le plus courant pour les licences d'utilisation du spectre (voir le côté droit de la figure ci-dessus) repose sur les coûts. La gestion du spectre a un coût et ses utilisateurs ou, pour être plus précis, les détenteurs de la licence d'utilisation du spectre doivent s'en acquitter (contrairement à ce qui est le cas avec le modèle d'utilisation sans licence). La redevance est fixée en agrégeant tous les coûts liés à la gestion du spectre (y compris les frais généraux) puis en les répartissant entre les divers détenteurs.

L'adoption en 2002 par l'Union européenne du Cadre réglementaire des communications électroniques a entraîné de nouvelles façons de tarifier l'utilisation du spectre/les licences. Dans des pays comme le Royaume-Uni, l'Australie et la Nouvelle-Zélande, un système de "tarification incitative administrative" ("administrative incentive pricing") a été mis en place.

Ces systèmes de tarification ne se fondent pas sur les coûts, mais plutôt sur la valeur économique, l'objectif étant d'en faire profiter l'ensemble de la société et d'assouplir les attributions de spectre. Afin de déterminer la "valeur économique" des licences – à savoir, la redevance de licence due pour chaque période – des modèles complexes sont utilisés reposant sur le principe de la "meilleure solution de rechange" ("next-best-alternative") ou de la "tarification d'opportunité". Ces considérations sur la fixation des prix dépassant largement le cadre de ces Lignes directrices.

Pour de plus amples informations, voir le site web d'Ofcom au Royaume-Uni (www.ofcom.org.uk), de la Commission du commerce de Nouvelle-Zélande (www.comcom.govt.nz) ou de l'ACMA en Australie (www.acma.gov.au).

A côté de ces systèmes de "tarification incitative administrative", fondés sur la valeur économique, le régulateur recourt également aux enchères (côté gauche de la figure ci-dessus), notamment pour la délivrance/l'attribution de licences de téléphonie mobile. L'enchère est remportée par le candidat qui attribue la plus forte valeur économique à la licence, et donc qui propose le prix le plus élevé.

Ce système a essentiellement pour objet d'attribuer des ressources limitées (le spectre) de façon transparente; il est à distinguer de la "tarification incitative administrative" dont il a été question plus haut. Cependant, il est impossible de faire payer deux fois les détenteurs qui ont acquis leur licence par le biais d'enchères (et qui se sont donc déjà acquittés de sa valeur économique) en leur imposant en sus une telle "tarification incitative administrative". Pour des informations plus détaillées sur le système d'adjudication, veuillez vous référer à la section 2.5 de ces Lignes directrices.

Le système de redevances de licence fondé sur le recouvrement des coûts présente à la fois des avantages et des inconvénients:

- 1) Avantages:
 - a) Système transparent, qui rend clairement compte des résultats.
 - b) Il est relativement facile de déterminer les prix (ce qui n'est pas le cas de la tarification fondée sur la valeur).
 - c) Il est conforme à une méthode dite de "direction et contrôle".
- 2) Inconvénients:
 - a) Ce système ne reflète pas la valeur économique du spectre, lequel risque donc d'être attribué à des utilisateurs/applications qui ne génèrent pas le maximum de valeur pour la société.
 - b) Les prix peuvent varier d'une année à l'autre, de même que le nombre de détenteurs de licence et/ou d'utilisateurs (à un niveau de coût donné), d'où des réactions de la part du marché, voire des actions en justice.
 - c) Il doit être régulièrement mis à jour, le niveau des coûts pouvant évoluer sur la durée.

- d) Il ne tient pas compte de la capacité de gain des détenteurs de licence. Les redevances de licence risquent d'être relativement élevées pour les radiodiffuseurs, ce qu'ils peuvent considérer comme déloyal.

2.4.5 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Les références faites aux normes DAB-T/T-DMB et DBV dans cette section ne modifient en rien les tâches et problématiques liées la planification du spectre. Lorsque d'autres systèmes sont utilisés dans la région Asie-Pacifique, les normes et critères de protection pertinents doivent leur être appliqués et la référence de système pertinente remplacer DAB, T-DMB, DVB-T, etc.

Les orientations suivantes peuvent être données en matière de *planification du spectre*:

- 1) Il convient d'exécuter le processus de planification DTTB et MTV en tant qu'exercice de planification stratégique.
- 2) Le processus de planification de la DTTB et de la MTV devrait permettre au minimum de prendre les décisions clés suivantes:
 - a) Le nombre de multiplex à attribuer et dans quel ordre: par exemple, le régulateur peut décider de le faire en deux lots; un premier afin de tester le marché, et un second pour favoriser son expansion⁹⁹.
 - b) Application du multiplex: dans le cas où le régulateur aimerait réserver certains multiplex pour la télédiffusion mobile et/ou la DTTB¹⁰⁰. De plus, il lui faut décider si les fréquences de la Bande III doivent être attribuées à DAB/T-DMB et/ou à DVB-T.
 - c) Agrégation de multiplex: le régulateur doit décider combien de multiplex un seul détenteur de licence peut agréger, ou bien imposer un nombre fixe de multiplex¹⁰¹.
- 3) Outre ceux répertoriés dans le Rapport SM.2015 de l'UIT-R, il faut également considérer les facteurs suivants lors du processus de planification DTTB et MTV:
 - a) Attribution internationale des fréquences: règles de l'UIT-R et, plus spécifiquement, Accord GE06 et accords bi-/multilatéraux connexes.
 - b) Dividende numérique: les canaux de la Bande V au-dessus du canal 60 pourraient ne pas être exclusivement attribués à la radiodiffusion au niveau international (voir également la section 2.10) et allouer du spectre à la radiodiffusion au-delà de ce niveau se révéler risqué (c'est-à-dire, imposer un processus à la fois long et coûteux de réaffectation)¹⁰².

⁹⁹ Le régulateur peut également décider de laisser le détenteur de licence décider de son programme de lancement des multiplex (ou des lots de multiplex). Lorsque, sur le marché, la demande n'est pas encore claire, le détenteur de licence peut réguler l'offre et la demande en fonction de son évolution. Au Royaume-Uni, par exemple, ce type de licence a été délivré à Digital One, l'opérateur DAB commercial (voir www.ukdigitalradio.com).

¹⁰⁰ Le régulateur peut par exemple convenir de réserver un nombre minimum de multiplex pour la télédiffusion mobile (le détenteur de licence pourra lui-même décider lequel il choisira). Réciproquement, il peut laisser au détenteur le libre choix de l'application qu'il exploitera)

¹⁰¹ Pour des informations plus précises sur les règles d'agrégation, voir la section 2.5.

¹⁰² La Conférence mondiale des radiocommunications de 2007 (CMR-07) a conclu que, à compter de 2015, dans la Région 1, la sous-bande des 790-862 MHz sera attribuée aux services mobiles à égalité de droits avec les services de radiodiffusion et les services fixes, sous réserve, lorsque nécessaire, d'une coordination technique avec les autres pays. Veuillez noter que cette attribution à égalité de droits a été décidée avant même l'achèvement des études de compatibilité (entre les services de radiodiffusion et les services mobiles). En outre, chaque membre doit décider de l'attribution de cette sous-bande. Pour des informations plus précises, voir la section 2.10.

- c) En ce qui concerne le service de télédiffusion mobile, le nombre d'opérateurs de télécommunications mobiles: lorsqu'il existe plusieurs fournisseurs de services de MTV sur le marché, les canaux qu'ils proposent peuvent être partagés. Le processus de planification devrait ainsi considérer l'intérêt de disposer à la fois de canaux mutuellement exclusifs et de canaux communs¹⁰³.
 - d) Déploiement DTTB et MTV conjoint ou partagé: le déploiement DTTB et MTV conjoint ou partagé (entre détenteurs de licence) peut contribuer à une meilleure efficacité spectrale, au partage de sites et à de meilleurs contenus (harmonisation de l'offre entre les plates-formes de MTV et de DTTB)¹⁰⁴.
 - e) Abandon de l'analogique: le fait de cesser les services de télévision analogique libérera du spectre (à une date ultérieure) et déterminera le nombre de multiplex disponibles à l'avenir et donc les futures conditions du marché¹⁰⁵.
- 4) Il convient de consulter les acteurs du marché car le succès du lancement des services de DTTB et de MTV nécessitera une participation active des acteurs commerciaux et des investisseurs, et en particulier du service public de radiodiffusion, des diffuseurs commerciaux, des distributeurs de contenus (notamment des opérateurs nationaux de réseaux de diffusion) et des opérateurs mobiles.

Les orientations suivantes peuvent être données concernant l'*intégration de la question de l'introduction des services de DTTB et de MTV* au Plan national relatif au spectre:

- 1) Si possible, il faudrait clarifier la question de l'attribution du dividende numérique (les canaux supérieurs au canal 60), de préférence avant même d'assigner toute nouvelle licence de DTTB et/ou de télédiffusion mobile, cela permettant aux entités candidates d'avoir une idée du futur paysage concurrentiel (d'autres fournisseurs entreront-ils sur le marché dans un proche avenir?)¹⁰⁶.
- 2) Le Plan national étant considéré comme un instrument central de gestion du spectre, il convient de respecter la législation et les règles en vigueur ainsi que le plan ASO, et plus particulièrement:
 - a) les modalités et conditions d'attribution des droits d'utilisation du spectre pour la DTTB (et éventuellement pour la MTV) ainsi que les futures attributions;
 - b) les procédures d'attribution des droits d'utilisation du spectre pour la DTTB (et éventuellement pour la télédiffusion mobile) ainsi que les futures attributions;
 - c) les décisions stratégiques prises ou envisagées en matière de dividende numérique;
 - d) le cadre régissant la délivrance de licences, notamment pour l'acquisition d'autorisations de diffusion de contenus (voir la section 2.8 Permis et

¹⁰³ Les opérateurs mobiles offrant des services MTV souhaiteront différencier leurs offres et, de ce fait, demanderont à disposer de leur propre capacité. Ils pourront par contre se partager les chaînes les plus courantes (populaires), ce qui exigera la présence d'un opérateur de multiplex indépendant.

¹⁰⁴ Pour des informations techniques plus précises, voir la section 4.7.

¹⁰⁵ Pour une description plus détaillée du processus d'abandon de l'analogique (ASO), veuillez vous référer aux sections 2.14 et 2.16.

¹⁰⁶ Le fait d'attribuer le "dividende numérique" à des applications autres que la radiodiffusion risque de démultiplier les coûts supportés par les opérateurs historiques de réseaux de radiodiffusion du fait que ceux-ci devront être resynchronisés et que la qualité du service pourrait se trouver dégradée. Pour éviter que le régulateur ne doive s'acquitter de ces coûts de resynchronisation (y compris ceux de la communication au public), il conviendra d'indiquer ce risque spécifique dans les modalités et conditions de la licence.

- autorisations délivrés aux médias) et le déploiement des infrastructures (voir la section 2.7 Permis locaux);
- e) la(les) date(s) du passage au numérique¹⁰⁷.
- 3) Il convient de publier et/ou de mettre à jour:
- a) des données sur la mise en œuvre des conclusions des Conférences mondiales des radiocommunications et plus spécifiquement de l'Accord GE06;
 - b) les décisions relatives aux opérations de réaffectation de l'utilisation du spectre, notamment au regard des discussions sur le dividende numérique;
 - c) les stratégies et plans ASO;
 - d) les décisions relatives à l'attribution des droits d'utilisation du spectre de DTTB et de MTV, laquelle peut être planifiée (adjudication ou appel d'offres ouvert, par exemple) ou conduite selon le principe du "premier arrivé, premier servi" (attribution directe).

Les orientations suivantes peuvent être données concernant la *fixation des prix pour l'utilisation du spectre*:

- 1) Lors de l'introduction de services de DTTB et de MTV, il est recommandé d'appliquer un modèle de recouvrement des coûts relativement "simple" (plutôt que d'adopter une approche commerciale telle que celle de la "tarification incitative administrative", sauf lorsqu'un tel système est déjà en place) du fait:
 - a) de ses avantages, tels qu'indiqués dans la précédente section;
 - b) qu'il est très difficile de déterminer d'emblée la valeur commerciale de *tout* service (ce qu'a démontré l'expérience du Royaume-Uni, de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande). Lorsqu'un tel système est appliqué, il doit l'être à toutes les catégories commerciales (voir également la 2.4.1) car, juridiquement, il est difficile de séparer les marchés;
 - c) que, comme les services de DTTB et de MTV en sont encore à leurs débuts, il apparaît très ardu de déterminer la valeur commerciale de cette catégorie (voir également les lignes directrices relatives à la mise en œuvre de la section 2.5.3).
- 2) Il y a lieu d'examiner les conséquences d'une tarification administrative "par fréquence en cours d'exploitation". Un tel système de fixation des prix est souvent appliqué dans le cadre d'applications analogiques (FM ou télévision), mais pourrait entraîner des dépenses extrêmement élevées pour le détenteur de licence de DTTB¹⁰⁸.
- 3) Il faut éviter d'associer différents systèmes de fixation des prix, par exemple assigner une licence d'utilisation du spectre par le biais d'enchères et exiger de plus une redevance de licence fondée sur la valeur. Une telle combinaison consisterait à faire payer deux fois la même valeur (pour la société dans son ensemble).

¹⁰⁷ Les droits d'utilisation du spectre attribués par la licence (ou une partie de ces droits) peuvent être conditionnels, c'est-à-dire mis en application dès que les fréquences analogiques sont libérées. Il risque d'être très difficile de définir les échéances de mise en disponibilité du spectre, particulièrement dans le cas d'attributions d'allotissements DTTB et/ou MTV.

¹⁰⁸ Par exemple, un seul détenteur de licence exploitant 5 multiplex pourrait activer 5 fréquences par site. L'imposition d'une redevance par fréquence exploitée ne correspond pas au travail de supervision du régulateur; l'opérateur pourrait la juger excessivement élevée, par exemple par rapport à celle dont un radiodiffuseur FM serait tenu de s'acquitter.

Appendice 2.4A: Vue d'ensemble des différentes méthodes de gestion du spectre

Afin de développer les marchés de DTTB et de MTV, caractérisés par une forte intensité de capital, il est fondamental d'assurer la plus grande transparence et de disposer d'orientations méthodologiques précises pour la gestion actuelle ou future du spectre. C'est en particulier ce qu'exigent les investisseurs.

Les gestionnaires du spectre doivent aujourd'hui trouver un équilibre:

- 1) entre les méthodes dites de "direction et contrôle" et celles plus souples;
- 2) entre les méthodes "axées sur la technique" et celles "axées sur le marché" (y compris celles applicables au choix des applications¹⁰⁹ et à l'attribution de licences).

Méthodes de "direction et contrôle" ou méthodes plus souples

Actuellement, au niveau mondial, les méthodes de direction et de contrôle sont les plus fréquentes chez les gestionnaires de spectre nationaux. Elles font en effet partie intégrante du Règlement des radiocommunications de l'UIT-R, qui recommande d'attribuer les différents services radioélectriques et leur statut relatif en fonction de gammes de fréquences spécifiées¹¹⁰.

Au niveau national, le gestionnaire de spectre spécifie ces attributions (c'est-à-dire les fréquences exactes, les emplacements des émetteurs, l'interface hertzienne, la technologie, les normes, etc. et les assigne aux utilisateurs ou aux fournisseurs de services ("direction"). Il vérifie ensuite le bon usage des droits d'utilisation du spectre attribués ("contrôle"). Ainsi, l'harmonisation des bandes de fréquences se trouve assurée et les équipements peuvent fonctionner dans différents pays, ce qui permet de les produire à grande échelle (régionale/mondiale).

Au niveau national, cette méthode stricte est de plus en plus contestée, plusieurs arguments étant invoqués:

- 1) La "compartimentalisation" du spectre – attribué à différents types de services (comme les services de radionavigation aéronautique ou de radiodiffusion) et d'utilisateurs (étatiques, non étatiques et mixtes) – est de moins en moins efficace alors que le nombre de fréquences disponibles s'amenuise.
- 2) De nouvelles technologies apparaissent qui permettent d'optimiser l'utilisation du spectre (par exemple, les émetteurs/récepteurs "intelligents" et les technologies de partage du spectre)¹¹¹.
- 3) Les cycles de vie technologiques raccourcissent (et sont souvent inférieurs à la durée de la licence) et les utilisateurs comme les fournisseurs de services souhaitent pouvoir passer aux technologies les plus efficaces.

De ce fait, tant aux Etats-Unis qu'en Europe, de nombreuses voix s'élèvent pour réclamer des méthodes de gestion du spectre plus souples. Celles-ci consistent par exemple à:

- 1) autoriser une libre utilisation du spectre (sans restrictions) sur des gammes de fréquences définies, au sein du spectre disponible;

¹⁰⁹ L'introduction de principes axés sur le marché lors de la décision d'attribuer les services à telle ou telle bande constitue un débat central dans les marchés de la radiodiffusion et des télécommunications en bande UHF (le "dividende numérique") (voir également la section 2.10).

¹¹⁰ Veuillez consulter le Rapport SM.2093 de l'UIT-R, "Directives applicables au cadre réglementaire de gestion nationale du spectre".

¹¹¹ Voir le rapport du GAO sur www.gao.gov/new.items/d04666.pdf.

- 2) permettre l'exploitation de technologies "intelligentes" au sein de différentes catégories du spectre;
- 3) attribuer des licences libres de contraintes technologiques et/ou normatives.

Méthodes "axées sur la technique" ou méthodes "axées sur le marché"

Outre cette demande pour davantage de souplesse, il est à noter que les incitations économiques ont gagné en importance dans l'attribution du spectre disponible. Auparavant, le spectre était attribué en fonction de considérations technologiques (par exemple, le type d'application, l'efficacité spectrale, le nombre de services, etc. Un nombre croissant de mesures d'incitation ont été introduites au sein du système de gestion du spectre, consistant plus particulièrement:

- 1) à fixer les prix et à répartir le spectre en fonction de la valeur de marché (perçue). Les instruments les plus régulièrement appliqués selon ce système sont les enchères et les redevances de licence fondées sur les recettes ou les profits;
- 2) à attribuer le spectre aux applications ou services générant la valeur économique maximale. Il s'agit là du débat actuel sur le "dividende numérique", en particulier sur la question de savoir s'il faut allouer le spectre aux applications de télécommunications, ces services produisant davantage de valeur économique pour la société.

2.5 Procédures de répartition du spectre

Cette section porte essentiellement sur la répartition des droits d'utilisation du spectre entre les différents services de DTTB et de télédiffusion mobile, ainsi que sur les instruments et les procédures communément appliquées. Ceux-ci peuvent être mis en application pour l'assignation de tous types de droits ou de biens. De ce fait, on peut également les utiliser pour l'attribution de droits de diffusion et d'exploitation (voir la section 2.2). L'attribution de licences aura des effets économiques sur lesquels les appendices à cette partie des Lignes directrices donnent de plus amples informations.

Cette section comprend les paragraphes ci-après:

- 1) Instruments et procédures d'assignation de base.
- 2) Procédures d'assignation pour les différents services de DTTB et de MTV.
- 3) Lignes directrices relatives à la mise en œuvre.

2.5.1 Principaux instruments et procédures d'assignation

S'agissant de l'assignation des droits d'utilisation du spectre, les trois instruments de base suivants sont mis en application¹¹²:

- 1) *Assignation directe ("premier arrivé, premier servi")*: dans ce cas, les demandes sont évaluées individuellement, dans l'ordre selon lequel elles sont soumises (sans être comparées). La licence est accordée en fonction des résultats de l'évaluation. En premier lieu, les demandes sont évaluées en fonction de leur admissibilité, puis des exigences minimales; des contrôles sont ensuite effectués afin de s'assurer que:
 - a) la demande est conforme aux accords d'attribution et d'allotissements;

¹¹² Le système de loterie est parfois utilisé comme instrument d'assignation. Telle était d'ailleurs la pratique aux Etats-Unis au début des années 90. Après s'être acquitté d'un "droit d'entrée", les entités intéressées pouvaient acquérir leur licence de cette façon. Ce droit d'entrée était cependant bien inférieur à la valeur du spectre concerné. De ce fait, certaines entités n'y participaient qu'à titre purement spéculatif. Au vu de cette expérience, ce type d'instrument n'est pas considéré ici.

- b) la capacité du spectre de fréquences est suffisante;
 - c) la demande ne peut pas être intégrée à une autre ("partage");
 - d) l'usage proposé ne causera (ou ne subira) pas de brouillages;
 - e) le candidat dispose de l'expertise et des ressources financières nécessaires pour fournir/exécuter le service/l'utilisation proposés.
- 2) *Appel d'offres public ou ouvert*: ici, le régulateur fait connaître à l'avance ses exigences pour un service/une infrastructure et les aspects qui seront pris en considération lors de l'évaluation des offres. Celles-ci peuvent être communiquées par écrit ("dossiers de candidature") ou verbalement (ce qui est le cas aux Etats-Unis, où ces procédures prennent le nom d' "audiences comparatives"). Les critères de sélection peuvent être classés en trois catégories:
- a) ceux concernant le candidat (solvabilité, qualifications techniques) et sa candidature (par exemple, exigences en matière de forme et de présentation, redevances obligatoires, date de la soumission);
 - b) ceux afférents au service proposé (par exemple tarifs prévus, qualité et taux de couverture); et
 - c) ceux relatifs à la qualité technique du système (par exemple, l'utilisation de fréquences requise, qualité de l'infrastructure proposée).
- 3) *Enchères*: Dans le cas d'enchères, les fréquences sont attribuées sur la base de soumissions pour une licence. Le régulateur fixe un nombre limité de critères d'admissibilité (qui fonctionnent comme un seuil), mais ne s'occupe pas des modalités concrètes de l'attribution des fréquences. Le soumissionnaire qui attribue la plus forte valeur économique à la licence est celui dont l'offre sera la plus élevée¹¹³. Diverses formes d'enchères sont possibles et ont été appliquées pour la gestion du spectre¹¹⁴:
- a) adjudication à la hollandaise (enchères au rabais);
 - b) enchères traditionnelles:
 - i) en un seul tour, souvent sous plis cachetés, ou "enchères scellées" (au premier ou au second prix/enchères Vickery);
 - ii) en plusieurs tours, appel d'offres ouvert (enchères séquentielles, simultanées et combinées)¹¹⁵.

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des forces, faiblesses, risques et de l'applicabilité générale de chaque instrument d'assignation.

¹¹³ Le système des enchères a été introduit afin d'utiliser, dans la gestion du spectre, des instruments axés sur le marché en complément du système de "tarification administrative incitative" (voir la section 2.4.4).

¹¹⁴ Pour des données plus détaillées sur la conception des enchères, veuillez consulter le "Handbook of Telecommunications Economics" (Martin Cave, Sumit Majumdar et Ingo Vogelsang), Peter Cramton sur les enchères de spectre dans "Spectrum Auctions" (Elsevier Science, 2001) ainsi que le deuxième et le cinquième "Report and Order on auction design" de la FCC, 1994.

¹¹⁵ L'Appendice A propose une vue d'ensemble des différents types d'enchères possibles ("Synthèse des différents types d'enchères").

Tableau 2.5.1: Synthèse des instruments d'assignation

| Instrument | Forces | Faiblesses | Risques | Application |
|--|---|---|--|--|
| <i>Assignation directe</i> | Rapidité Simplicité | Ne favorise pas l'efficacité spectrale | Une offre portant sur un usage plus efficace n'obtient pas de licence car elle a été soumise trop/plus tardivement | La valeur économique de la licence est limitée Le nombre de licences par an est conséquent et ne devrait pas diminuer dans un proche avenir Les permis/licences ont des applications semblables On ne prévoit pas de pénurie en ce qui concerne le spectre/les fréquences |
| <i>Appel d'offres public ou ouvert</i> | Axé sur la qualité Procédure exhaustive Le régulateur reste (en très grande partie) maître des assignations | Lenteur de la procédure Manque de transparence | Risque de procédures de recours Le détenteur de licence peut engranger des profits excessifs | Le nombre de licences par an demeure limité Il existe un nouveau service ou système avec lequel différentes solutions sont (encore) possibles Il est nécessaire d'avoir une parfaite maîtrise du processus d'assignation (par exemple, dans le cas de marchés faussés) Des exigences supplémentaires sont nécessaires, en fonction de facteurs sociaux et culturels (et doivent être comparées) |

| Instrument | Forces | Faiblesses | Risques | Application |
|-----------------|--|--|---|---|
| <i>Enchères</i> | Permettent une grande efficacité d'attribution (d'un point de vue économique) Simplicité Transparence Restituent la valeur économique à l'Etat/la société | Le régulateur dispose d'un moindre contrôle sur le résultat final (en fonction des exigences de qualité qui ont été fixées) Les enchères représentent un investissement de départ important et pourraient être différées en cas de difficultés rencontrées sur les marchés des capitaux | Des collusions entre les soumissionnaires pourraient limiter les recettes Des erreurs de conception ou d'exécution des enchères pourraient être à l'origine d'assignations erronées La "malédiction du vainqueur": l'offre était trop élevée et le service a dû être interrompu | Le nombre de fréquences à attribuer est inférieur aux capacités du spectre/au nombre de licences disponibles Les exigences de qualité peuvent être formulées avant le processus Pas de distorsions de marché qui risqueraient de nuire aux intérêts de long terme des utilisateurs finals |

2.5.2 Procédures d'assignation pour les services de DTTB et de MTV

Si l'on observe les procédures d'assignation de licences DTTB pratiquées au niveau mondial, on constate que, presque partout, la licence est attribuée par priorité au service public de radiodiffusion et que les droits d'utilisation du spectre de DTTB sont assignés aux parties commerciales par le biais d'enchères ou de renouvellements de licence¹¹⁶.

Parfois, l'appel d'offres public est assorti d'instruments supplémentaires visant à redistribuer tout ou partie de la valeur économique à l'ensemble de la société. Le tableau ci-dessous en présente une synthèse:

¹¹⁶ "Par priorité" signifie que le service public de radiodiffusion est le premier à obtenir une licence numérique, sans mise en concurrence, afin qu'il puisse s'acquitter de son obligation de service public numérique. Il pourrait être contraint à ce titre d'offrir davantage de services par rapport à la situation précédente (radiodiffusion analogique). La partie restante du spectre numérique est alors attribuée à d'autres parties/soumissionnaires commerciaux. Le mot "renouvellement" fait référence aux détenteurs de licences analogiques (commerciales) qui disposent d'une licence/de droits analogiques "convertis" en une licence numérique leur permettant au minimum de poursuivre leur(s) programme(s) de radiodiffusion actuel(s) après l'abandon du numérique. Si le détenteur de licence numérique n'exploitait qu'un nombre limité de canaux, cela pourrait renforcer l'efficacité d'utilisation du spectre.

Tableau 2.5.2: Instruments d'assignation utilisés pour les services commerciaux de DTTB

| Pays | Stratégie appliquée aux détenteurs de licences de télévision analogique existants | Instrument d'assignation appliqué aux autres droits d'utilisation du spectre DTTB | Remarques |
|-------------------------|---|---|---|
| Australie | Renouvellement de licence | Appel d'offres public | En Australie, la plupart des licences de télévision numérique correspondent à des renouvellements de licences analogiques existantes ¹¹⁷ |
| Belgique ¹¹⁸ | Par priorité | Appel d'offres public | Seul le service public de radiodiffusion disposait d'une licence de télévision analogique. Des redevances de licence supplémentaires doivent être versées sous la forme d'un pourcentage des recettes brutes. |
| Danemark ¹¹⁹ | Par priorité | Appel d'offres public | Seul le service public de radiodiffusion disposait d'une licence de télévision analogique. |
| Finlande | Par priorité | Par priorité ¹²⁰ | L'opérateur de réseau national a obtenu la licence, avec obligations de déploiement. Le service public de radiodiffusion disposait d'une licence de télévision analogique et a pu automatiquement accéder à la plate-forme numérique. |
| France ⁹⁸ | Par priorité | Appel d'offres public | Le service public de radiodiffusion et d'autres radiodiffuseurs analogiques existants ont pu accéder à la plate-forme DTTB. Veuillez noter que ce droit expirera lors de l'abandon de l'analogique. Cela ne s'applique pas au service public de radiodiffusion. |

¹¹⁷ Pour des informations plus précises, voir www.acma.gov.au.

¹¹⁸ Voir les publications officielles du "Moniteur Belge", N° 2008-3603 (décision du 18 juillet 2008) et N° 2008-4155 (décision du 17 octobre 2008), portant respectivement sur la procédure de délivrance de licences et sur les modalités et conditions les régissant.

¹¹⁹ Consulter les rapports nationaux sur www.digitag.org et www.dvb.org.

¹²⁰ La licence initiale a été attribuée par priorité à l'opérateur du réseau de radiodiffusion national (Digita, détenu en totalité par l'Etat), avant son rachat par le groupe commercial TDF. TDF a ainsi acquis la licence d'utilisation de fréquence DTTB. A cette date, il n'existe en Finlande qu'un seul opérateur de réseau DTTB.

| Pays | Stratégie appliquée aux détenteurs de licences de télévision analogique existants | Instrument d'assignation appliqué aux autres droits d'utilisation du spectre DTTB | Remarques |
|--------------------------------|---|---|---|
| Allemagne | Par priorité | Par priorité ¹²¹ | L'opérateur de réseau national a obtenu la licence, avec obligations de déploiement. Le service public de radiodiffusion et d'autres radiodiffuseurs analogiques existants ont pu accéder à la plate-forme DTTB. Veuillez noter qu'un multiplex complet a été attribué aux radiodiffuseurs de service public (ARD/ZDF). Les autres radiodiffuseurs doivent partager un multiplex. |
| Pays-Bas | Par priorité | Appel d'offres public | Seul le radiodiffuseur en service public disposait d'une licence de télévision analogique. Redevances de licence supplémentaires sous la forme d'un pourcentage des recettes brutes ¹²² |
| Nouvelle-Zélande ⁹⁸ | | Par priorité, assignation directe | Le service public de radiodiffusion, en coopération avec ses homologues commerciaux, a élaboré une proposition de télévision numérique. |
| Espagne ⁹⁸ | Par priorité | Appel d'offres public | Le service public de radiodiffusion et quelques autres radiodiffuseurs commerciaux disposaient d'une licence de télévision analogique. Ils ont pu accéder aux premiers multiplex. |
| Suède ⁹⁸ | Par priorité | Appel d'offres public | Seul le radiodiffuseur en service public disposait d'une licence de télévision analogique |
| Royaume-Uni | Par priorité | Appel d'offres public | Le service public de radiodiffusion et trois autres radiodiffuseurs commerciaux disposaient d'une licence de télévision analogique. Ils ont pu accéder aux deux premiers multiplex numériques. |
| Etats-Unis | Renouvellement ¹²³ | Appel d'offres public | Redevances de licence supplémentaires sous la forme d'un pourcentage des recettes brutes. |

¹²¹ La licence initiale a été attribuée par priorité à l'opérateur du réseau de radiodiffusion national (T-Systems, une branche de Deutsche Telekom, détenu en totalité par l'Etat), avant sa privatisation (partielle) et son rachat par le groupe commercial TDF. TDF a ainsi également acquis une licence d'utilisation de fréquence DTTB.

¹²² Le détenteur de licence, après s'être acquitté de sa redevance mensuelle auprès du régulateur, doit également verser 15% de la part de ses recettes annuelles dépassant les 45 millions EUR, et ce, à partir de la huitième année d'exploitation (la durée de la licence est de 15 ans).

¹²³ Aux Etats-Unis, la plupart des licences de télévision numérique correspondent à des renouvellements de licences analogiques existantes (car la grande majorité des radiodiffuseurs/stations exploitent leur propre réseau d'émetteurs). Pour des informations plus précises, voir www.fcc.gov.

On peut observer une situation similaire en ce qui concerne les instruments d'assignation appliqués aux licences de MTV. Le tableau ci-dessous en présente une synthèse¹²⁴:

Tableau 2.5.3: Instruments d'assignation utilisés pour les services de MTV

| Pays | Instrument d'assignation appliqué aux droits d'utilisation du spectre MTV | Remarques |
|------------------|---|---|
| Australie | Aucune assignation n'est encore prévue | |
| Belgique | Appel d'offres public | Redevances de licence supplémentaires en fonction de la rentabilité |
| Danemark | Appel d'offres public | |
| Finlande | Appel d'offres public | |
| France | Appel d'offres public | |
| Allemagne | Appel d'offres public | Licence médias (les droits de diffusion seront réassignés) |
| Corée | Appel d'offres public | |
| Pays-Bas | Appel d'offres public ¹²⁵ | Redevances de licence supplémentaires sous la forme d'un pourcentage des recettes brutes |
| Nouvelle-Zélande | Aucune assignation n'est encore prévue | La question du dividende numérique retarde les décisions (stratégiques) |
| Espagne | Aucune assignation n'est encore prévue | |
| Suède | Aucune assignation n'est encore prévue | Les questions du dividende numérique et de la TVHD retardent les décisions (stratégiques) |
| Royaume-Uni | Aucune assignation n'est encore prévue ¹²⁶ | La question du dividende numérique retarde le processus |
| Etats-Unis | Aucune assignation n'est encore prévue | En phase d'essai |

¹²⁴ Pour des informations plus détaillées, veuillez consulter le document du forum BMCO, "Best practice regulatory frameworks for mobile TV", juin 2008.

¹²⁵ Aux Pays-Bas (et en Italie) la délivrance de licences de MTV était liée à la licence de DTTB du fait que le détenteur y était également autorisé à offrir des services de télédiffusion mobile. La licence DTTB initiale a été attribuée par l'intermédiaire d'un appel d'offres public).

¹²⁶ Le Royaume-Uni a procédé à un lancement commercial basé sur la norme radiodiffusion audionumérique DAB (-IP), mais les bandes réservées à la télévision n'ont pas encore été désignées. BT Movio a lancé son service de radiodiffusion mobile d'émissions de divertissement en se fondant sur la technologie DAB-IP et sur un modèle de distribution de gros. Virgin Mobile a lancé des services de détail grand public mais les a abandonnés en juillet 2007.

Les instruments d'assignation dont il a été question ci-dessus doivent être intégrés à une procédure d'assignation soigneusement préparée. L'Annexe 2.5.A présente une synthèse générale des différentes étapes d'une procédure d'assignation type.

2.5.3 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Outre les tableaux ci-dessus, les orientations suivantes peuvent être données pour les procédures d'assignation de la DTTB et de la MTV:

- 1) Bien que des exigences supplémentaires (par exemple, déploiement de service, réglage des voies/bouquet de chaînes, obligations de diffusion, etc. puissent être stipulées lors de la procédure d'adjudication (voir l'étape 6, mais uniquement en tant que seuil), dans la plupart des cas, une procédure d'appel d'offres public devrait être préférée pour les raisons ci-après détaillées:
 - a) le régulateur s'efforce de réaliser les objectifs en matière de médias et souhaite *comparer* les offres de service afin de choisir la "meilleure" (et pas uniquement vérifier si l'offre satisfait au seuil). Une telle comparaison des offres est bien souvent nécessaire car il n'est pas très au fait de ce qui est possible d'un point de vue commercial;
 - b) dans la plupart des cas, le marché DTTB/MTV n'est pas un marché "établi" (c'est-à-dire qu'il est difficile de prévoir avec certitude les recettes qu'il générera¹²⁷); les risques d'une "malédiction du gagnant" sont relativement élevés dans le cas d'enchères¹²⁸.
- 2) Il convient d'éviter d'associer appel d'offres ouvert et enchères dans l'attribution de licences de DTTB/MTV. Selon une telle méthode, le régulateur commence par sélectionner les "meilleurs" candidats puis assigne la licence au plus offrant. Ou bien encore, le régulateur exige que les offres soient qualitatives (par exemple réglage des voies/bouquet de chaînes et déploiement du service) et qu'elles soient assorties d'un prix de soumission. La pratique a démontré qu'une telle procédure d'assignation aboutit parfois à d'étranges résultats (par exemple, les soumissionnaires compensent une offre relativement faible d'un point de vue qualitatif avec des offres au prix extraordinairement élevé ou, réciproquement, les candidats dont l'offre est considérée comme excellente d'un point de vue qualitatif ne proposent pas de prix raisonnable). De plus, cette méthode risque d'entraîner des procédures judiciaires, l'équilibre entre l'offre qualitative et le prix n'étant pas clair/transparent et/ou n'étant pas perçu comme équitable.

¹²⁷ Dans un marché "établi", au contraire, les recettes sont relativement faciles à prévoir, particulièrement si l'on fait des comparaisons avec des activités similaires au sein d'autres marchés ou pays (évaluation comparative), car le service est homogène et car la courbe d'adoption apparaît semblable d'un marché à l'autre.

¹²⁸ L'expression "malédiction du vainqueur" signifie que, contrairement aux coûts, qui sont relativement faciles à évaluer, il est en général difficile de prévoir les recettes. Lors de la phase de conception d'une enchère, ce problème peut être réduit en l'organisant sur plusieurs tours. Sur des marchés concurrentiels, les enchères n'entraînent pas nécessairement une hausse des prix supportés par le consommateur final, mais elles réduisent les marges d'exploitation. Cela ne constitue donc pas une raison pour renoncer aux enchères en tant qu'instrument d'assignation.

- 3) Il faut éviter d'associer le système d'adjudication et celui de la "tarification incitative administrative" (c'est-à-dire appliquer des redevances de licence fondées sur la valeur économique)¹²⁹. En général, les détenteurs de licence ou les acteurs du marché considèrent qu'une telle pratique les contraint à payer deux fois la même licence, ce qu'il ne faut pas confondre avec la situation où l'on s'acquitte du prix d'adjudication en plusieurs tranches tout au long de la durée de la licence (de façon à réduire la nécessité de mobiliser des capitaux et d'accroître par conséquent les ressources financières associées au déploiement du service).
- 4) Si le régulateur souhaite exclure certains soumissionnaires, il conviendra de le faire avec le plus grand soin car ces règles pourraient être contestées devant les tribunaux. Il pourrait par exemple vouloir exclure certaines parties qui disposent d'un pouvoir de marché déjà considérable (et risquent d'en abuser). Il devra alors publier les règles d'admissibilité ou de qualification y afférentes le plus tôt possible (voir l'étape 4 dans le tableau ci-dessus). Par contre la législation nationale ou internationale pourrait limiter les possibilités d'exclure d'emblée certaines parties.
- 5) Il convient de stipuler des règles d'agrégation lorsque plusieurs licences/multiplex DTTB et/ou MTV font l'objet de la procédure d'assignation. En l'absence de telles règles, certains candidats privilégiés risquent d'acquiescer toutes les licences disponibles ce qui pourrait limiter la qualité et/ou la diversité de l'offre de services (particulièrement dans le cas d'enchères où n'existe aucune règle d'obligation de diffusion).
- 6) Dans la mesure du possible/prévisible, déterminer et annoncer de nouvelles assignations DTTB/MTV au moment où la première procédure est lancée (dans le cas d'une assignation de multiplex/fréquences en plusieurs étapes). Les soumissionnaires doivent savoir quel sera leur environnement concurrentiel durant la durée de la licence. Il faut faire preuve d'une vigilance particulière lorsque les candidats sont autorisés demander des clarifications durant la procédure d'adjudication (voir l'étape 4 sur le tableau ci-dessus). Les réponses du régulateur pourraient être citées lors des procédures de recours;
- 7) Il faut commencer à préparer la procédure d'attribution de licences DTTB (voir l'étape 1 sur le tableau ci-dessus) lorsque:
 - a) une initiative commerciale de demande de licence se fait jour. Avant de lancer tout travail de préparation, s'assurer que la candidature et le candidat satisfont aux conditions d'admissibilité minimales. Une telle demande n'aboutira pas nécessairement à une procédure d'assignation directe;
 - b) le gouvernement souhaite prendre l'initiative de l'introduction de services de DTTB car il considère que leur disponibilité est essentielle au développement économique, social et humain du pays;
 - c) les licences de télévision analogiques ont expiré ou sont sur le point d'expirer, en ce que l'attribution de licences DTTB permettra de les résilier (par exemple en stipulant dans la licence de DTTB des règles d'obligation de diffusion de chaînes analogiques);
 - d) des plans d'abandon de l'analogique ont été établis et convenus, en ce que les licences DTTB sont nécessaires pour permettre de poursuivre les services de télévision (analogiques) existants et libérer du spectre (au sujet de la planification et des échéances de l'abandon de l'analogique, voir la section 2.16).

¹²⁹ Voir également la section 2.4.

- 8) Si possible, il faudrait procéder simultanément aux procédures de délivrance de licences de MTV et de DTTB, cela permettant aux soumissionnaires de bénéficier de synergies en matière d'infrastructures et d'exploitation (le déploiement du réseau et la mise en route des services pourraient par exemple se dérouler conjointement). Lorsque les arguments commerciaux en faveur de la DTTB paraissent peu convaincants, une telle combinaison pourrait être essentielle pour susciter l'intérêt des acteurs du marché. Dans la pratique, cette délivrance combinée de licences intervient¹³⁰:
- a) soit en stipulant qu'un multiplex au moins doit être utilisé pour les services de télédiffusion mobile;
 - b) soit en organisant des procédures d'assignation de DTTB et de MTV distinctes mais proches dans le temps;
 - c) soit en assignant la licence de MTV à l'opérateur de réseau DTTB par priorité (en conjonction avec des règles strictes en matière d'accès et de tarification pour la plate-forme de télédiffusion mobile, de façon à éviter les comportements anticoncurrentiels).

Appendice 2.5A: Effets économiques de l'attribution de licences

L'attribution de droits d'utilisation du spectre consiste à assigner un ensemble de droits définis de la façon la plus efficace possible. En général, l'expression "de la façon la plus efficace" fait référence à:

- 1) l'efficacité "technique", notamment:
 - a) l'utilisation efficace du spectre ("efficacité spectrale"): quelle application ou quelle offre nécessite le moindre spectre de fréquences? La définition de ce terme reste cependant difficile à établir de façon générale et peut varier d'un système à l'autre. Comment, par exemple, comparer l'efficacité d'un signal de télévision DTTB à celle d'un système GSM? De telles comparaisons ne sont probablement possibles qu'entre des systèmes apparentés;
 - b) des formes d'efficacité subjectives: quelle application/offre satisfait le mieux aux exigences ou aux objectifs fixés? Par exemple, lors de l'assignation des licences DTTB, le soumissionnaire qui propose le bouquet de chaînes le mieux équilibré et le meilleur service remportera la licence;
- 2) l'efficacité économique: quelle application ou offre génère le meilleur rendement économique ou la valeur maximale pour la société? Lors d'une adjudication de spectre, le plus disant remportera la licence.

Ces dernières années, divers instruments de gestion du spectre reposant sur des principes économiques ont été introduits, par exemple des systèmes d'enchères, de droits d'utilisation négociables et de tarification administrative incitative. Il est important de bien noter que chacun correspond à un type différent d'efficacité. On distingue:

- 1) L'*efficacité d'attribution*, qui concerne l'attribution d'une fréquence (bande) à l'entité qui sera en mesure d'obtenir le meilleur rendement économique. Il est par exemple possible que deux opérateurs souhaitent fournir un service identique, mais que le rendement attendu diffère significativement entre eux: l'un peut, par exemple, réaliser d'importantes économies en recourant à une meilleure planification de réseau, ou encore dégager de meilleures recettes grâce à une stratégie marketing plus efficace. Les enchères font partie de cette catégorie d'instruments.

¹³⁰ Voir les procédures de délivrance de licences respectives pour la Belgique, le Danemark, la France et la Finlande.

- 2) *L'efficacité de production*, lorsqu'un opérateur peut proposer des services à un coût moindre. Dans le cas des licences, il se peut que l'opérateur réalise des économies par le biais de synergies entre systèmes connexes. Par exemple, un opérateur/fournisseur de services de réseau de DTTB peut exploiter un système DVB-H de façon bien plus économique en utilisant conjointement un grand nombre de composantes du système, comme par exemple les sites de radiodiffusion ou les systèmes de facturation. Les instruments de tarification incitative administrative font partie de cette catégorie: elle permet en effet d'inciter les détenteurs de licence à produire de façon plus efficace, en établissant la redevance de licence sur la base de cette valeur supérieure (ce point n'est pas traité dans cette section).
- 3) *L'efficacité dynamique*, lorsque la distribution de bandes de fréquences s'adapte très rapidement aux tendances de l'offre et de la demande. Pour la réaliser, le détenteur de licence doit disposer de toute la liberté nécessaire quant au mode d'utilisation de la bande de fréquences. Il est parfaitement concevable, par exemple, qu'un opérateur puisse acquérir une bande de fréquences de télévision numérique et qu'il soit autorisé à la répartir comme il l'entend entre la DTTB et la MTV. Il pourra ainsi ajuster la bande passante en permanence, en fonction du rendement obtenu sur chaque système. Font partie de cette catégorie des instruments tels que la délivrance de licences d'application/de technologies "sans restrictions" et les droits d'utilisation du spectre négociables (ce point n'est pas traité dans cette section).

Appendice 2.5B: Les diverses étapes de la procédure d'assignation

L'Annexe 2.5.A présente une synthèse générale des diverses étapes d'une procédure d'assignation type.

Tableau 2.5B1: Les étapes élémentaires de la procédure d'assignation

| Etape | Description | Objectif | Activités/Résultats |
|-------|--|---|---|
| 1 | Formuler une stratégie d'assignation détaillée | Déterminer l'instrument et la procédure d'assignation des licences d'utilisation du spectre de DTTB et de MTV | Consulter les acteurs du marché et mener des enquêtes Déterminer les fréquences et la bande passante disponibles Déterminer le nombre de licences Déterminer la durée de la licence Fixer les modalités et conditions régissant la délivrance de licences Déterminer les instruments d'assignation primaires |
| 2 | Organiser la planification et le calendrier de l'assignation | Déterminer les jalons de la procédure de délivrance de licences de DTTB et de MTV | Déterminer la date de retour du document de candidature Déterminer la date d'ouverture des candidatures Déterminer la durée de la phase d'évaluation Déterminer la date d'assignation finale |

| Etape | Description | Objectif | Activités/Résultats |
|-------|---|--|---|
| 3 | Rédiger et publier la procédure de délivrance de licences | Traduire la stratégie d'assignation détaillée en divers éléments de gestion des fréquences | <p>Définir la procédure, notamment les possibilités de demander des clarifications et/ou de poser des questions, les procédures de recours, etc.</p> <p>Définir l'instrument d'assignation (par exemple type et fonctionnement de l'adjudication)</p> <p>Formuler des exigences d'admissibilité (critères minimaux)</p> <p>Formuler les exigences techniques du système (par exemple interfaces radioélectriques et/ou système de radiodiffusion)</p> <p>Formuler les exigences de service (par exemple nombre de chaînes, vitesse du déploiement, etc.)</p> <p>Définir avec précision les modalités et conditions régissant la délivrance de licences</p> |
| 4 | Collecter les demandes de licence | Collecter des demandes de licence présentées dans les temps (validation des candidatures) | <p>Vérifier si l'ensemble des demandes reçues sont correctement remplies</p> <p>Renvoyer les demandes incomplètes</p> <p>Vérifier que l'ensemble des demandes corrigées ont bien été reçues</p> |
| 5 | Evaluer les demandes de licence | <p><i>Dans le cas d'un appel d'offres public:</i> sélectionner le "meilleur" plan (celui qui satisfait le mieux aux exigences/objectifs)</p> <p><i>Dans le cas d'enchères:</i> sélectionner les soumissionnaires qualifiés</p> | <p>Evaluer l'admissibilité (seuil d'acceptabilité) de toutes les candidatures validées</p> <p>Evaluer et noter toutes les candidatures qualifiées par rapport aux exigences techniques (seuil)</p> <p>Evaluer et noter toutes les candidatures qualifiées par rapport aux exigences de service (seuil)</p> <p>Effectuer une évaluation comparative (<i>uniquement dans le cas d'un appel d'offres public</i>)</p> <p>Annoncer la meilleure offre (<i>uniquement dans le cas d'un appel d'offres public</i>)</p> <p>Annoncer qui sont les soumissionnaires qualifiés (<i>uniquement dans le cas d'enchères</i>)</p> <p>Traiter toutes les objections ou réclamations</p> |

| Etape | Description | Objectif | Activités/Résultats |
|-------|---|---|--|
| 6 | Assigner les droits d'utilisation du spectre (et des obligations) | Assigner les licences DTTB ou MTV disponibles | <p>Organiser les enchères (soumissionnaires, lieu et systèmes concernés - cette procédure peut être informatisée) (<i>uniquement dans le cas d'enchères</i>)</p> <p>Inscrire et informer les soumissionnaires (et assurer leur anonymat) (<i>uniquement dans le cas d'enchères</i>)</p> <p>Percevoir les acomptes (le cas échéant) (<i>uniquement dans le cas d'enchères</i>)</p> <p>Arrêter, suspendre et clore les enchères (<i>uniquement dans le cas d'enchères</i>)</p> <p>Percevoir les acomptes (éventuellement, en plusieurs tranches) (<i>uniquement dans le cas d'enchères</i>)</p> <p>Assigner les fréquences et délivrer la licence (<i>enchères et appel d'offres public</i>)</p> |

Appendice 2.5C: Synthèse des différents types d'enchères

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des avantages et des inconvénients des différents types d'enchères. Il est divisé en trois parties. Les types d'enchères dont il a été question ci-dessus sont à chaque fois comparés.

Tableau 2.5C1: Avantages et inconvénients des différents types d'enchères

| Auction type | Avantages | Disadvantages | Risks | Use if |
|------------------------------------|---|--|--|---|
| <i>Enchères "à la hollandaise"</i> | <ul style="list-style-type: none"> – Ne font pas monter les prix | <ul style="list-style-type: none"> – Il est difficile de fixer le prix de départ – Aucune information quant à la valeur du produit et donc risque de "malédiction du vainqueur" – Faible efficacité allocative – En pratique, uniquement selon un mode séquentiel (pas | <ul style="list-style-type: none"> – Un prix de départ incorrect peut faire qu'aucune offre n'est faite ou que le prix n'est pas réaliste – Risque de collusion relativement plus marqué | <ul style="list-style-type: none"> – Sont concernés des produits homogènes qui ne sont pas interdépendants – La valeur du produit est connue ou peut être déduite de précédentes enchères – La rapidité est un facteur |

| Auction type | Advantages | Disadvantages | Risks | Use if |
|---|--|--|--|--|
| | | de synergies possibles) | | essentiel – La valeur du produit est faible |
| <i>Enchères conventionnelles</i> | <ul style="list-style-type: none"> – Différentes versions possibles (Vickery, en plusieurs tours, simultanées, etc. – Permettent de fixer plus facilement un prix de départ/un montant minimal – Informations sur la valeur du produit dans le cas d'une enchère ouverte – Plus grande efficacité allocative | <ul style="list-style-type: none"> – Risque de faire monter les prix (des mesures correctives sont cependant possibles, par exemple ne pas baser la soumission sur le prix et limiter le nombre de tours) | <ul style="list-style-type: none"> – Font grimper les prix | <ul style="list-style-type: none"> – Les enchères doivent être conçues avec une certaine souplesse – Peu d'informations sont disponibles sur la valeur de l'actif – Les actifs/produits sont interdépendants |
| <i>Enchères fermées/en un seul tour</i> | <ul style="list-style-type: none"> – Plus grande protection contre la collusion – Rapidité – Réduction des pressions à la hausse – Simplicité et donc moindre coût | <ul style="list-style-type: none"> – "Malédiction du vainqueur" – Moindre efficacité allocative – Moindre transparence | <ul style="list-style-type: none"> – Des grandes différences de prix sont possibles (dans le cas d'enchères Vickery, ils peuvent être excessivement bas, ce qui serait gênant pour le régulateur) | <ul style="list-style-type: none"> – La valeur du produit est faible (les autres types d'enchères sont trop coûteux par rapport à la valeur du produit) – Le nombre de produits est important et la rapidité est un facteur essentiel – Relativement peu d'importance |

| Auction type | Advantages | Disadvantages | Risks | Use if |
|---|---|---|---|--|
| | | | | est accordée à l'efficacité allocative – Le risque de collusion apparaît élevé – La valeur du produit est plus ou moins connue du marché |
| <i>Enchères ouvertes/en plusieurs tours</i> | – Le risque d'un "malédiction du vainqueur" est moindre – Plus grande efficacité allocative – Généralement considérées comme équitables (possibilité de modifier la soumission) | – Moindre protection contre la collusion – Plus grand risque de faire grimper les prix – Les enchères peuvent durer longtemps, en fonction des règles de clôture – Plus complexes et donc plus coûteuses à organiser | – Font grimper les prix | – L'efficacité allocative est considérée importante – Des enchères équitables sont nécessaires aux yeux de l'opinion publique et du marché – La valeur du produit est incertaine – L'on considère que la valeur du produit est élevée |
| <i>Enchères séquentielles</i> | – Simplicité et donc moindre coût – Entraînent une légère hausse des prix | – Problème de séquence lorsqu'il existe plusieurs produits: lesquels placer en premier et selon quelles combinaisons? – Moindre usage des synergies (en cas d'interdépendance moindre efficacité allocative) | – La séquence n'est pas correctement fixée – Ne sont pas considérées comme équitables (impossibilité de réviser l'offre) | – Les produits sont indépendants les uns des autres – La valeur du produit est faible |

| Auction type | Avantages | Disadvantages | Risks | Use if |
|--|---|--|---|---|
| <i>Enchères simultanées classiques/ouvertes/en plusieurs tours</i> | <ul style="list-style-type: none"> – Meilleure efficacité allocative lorsque les produits sont interdépendants – Moindre risque de "malédiction du vainqueur" – Pas de problèmes d'ordonnement | <ul style="list-style-type: none"> Complexes bien que gérables (même lorsque le nombre de soumissionnaires est important), mais plus coûteuses – Complexes pour les soumissionnaires – De nombreuses règles et un long travail de préparation sont nécessaires – Les enchères peuvent être trop longues, selon l'activité et les règles de clôture | <ul style="list-style-type: none"> – Peuvent durer très longtemps – Davantage de risques d'erreur dans les modalités d'organisation, à cause du grand nombre de règles nécessaires – Font grimper les prix | <ul style="list-style-type: none"> – Les produits sont interdépendants – La valeur du produit est forte |
| <i>Enchères combinées/ouvertes/en plusieurs tours</i> | <ul style="list-style-type: none"> – Dans le cas de produits interdépendants, efficacité allocative maximale – Identiques aux enchères simultanées classiques | <ul style="list-style-type: none"> – Le type d'enchères le plus complexe (probablement ingérable lorsque les soumissionnaires sont nombreux); de ce fait, également le plus coûteux – Problème du "passager clandestin"; de ce fait, les soumissionnaires qui proposent une "offre globale" l'emportent souvent | <ul style="list-style-type: none"> – Problème du "passager clandestin" – Identiques aux enchères simultanées classiques | <ul style="list-style-type: none"> – Identiques aux enchères simultanées classiques |

2.6 Modalités et conditions régissant la délivrance de licences

Le régulateur doit fixer des modalités et des conditions pour chacun des trois types de catégories de licences (voir la section 2.2 "Cadre régissant la délivrance de licences"). Cette section traite la question des modalités et des conditions des licences d'utilisation de fréquences ou du spectre de DTTB et de MTV.

Les droits de fréquence DTTB/MTV sont assignés parallèlement aux deux autres types de droits. Cependant, les droits de diffusion ou d'exploitation peuvent également faire partie de la licence de spectre, selon le cadre réglementaire et juridique applicable. Dans le cadre de l'octroi de licences de spectre DTTB/MTV, en effet, il arrive que modifier le cadre soit trop long ou non souhaitable et le régulateur pourrait alors décider d'inclure dans la licence les deux autres types de droits. Quoi qu'il en soit, en ce qui concerne ces Lignes directrices et cette section, nous considérerons que l'unique objectif des licences d'utilisation de fréquences est de garantir une utilisation du spectre efficace et correcte.

Cette section comprend les paragraphes suivants:

- 1) Délivrance de licences et règles de concurrence loyale: l'attribution de licences d'utilisation du spectre DTTB/MTV crée une forme d'exclusivité cependant que le régulateur est le garant d'une concurrence loyale.
- 2) Modalités et conditions régissant la délivrance de licences de fréquence: les modalités et les conditions de licence à intégrer aux licences d'utilisation du spectre de DTTB/MTV.
- 3) Lignes directrices relatives à la mise en œuvre.

2.6.1 Délivrance de licences et règles de concurrence loyale

Au niveau national, le spectre de fréquences radioélectriques est une ressource limitée, considérée comme faisant partie du domaine public) De plus, il s'agit de la seule et unique ressource disponible pour la plupart des applications radioélectriques. Du fait de ce droit de l'Etat sur la gestion du spectre, ses utilisateurs autorisés acquièrent très souvent des droits exclusifs d'accès et d'utilisation. Ainsi, comme il assigne des fréquences, le régulateur s'immisce dans les marchés. Il faut ainsi qu'il assure dans le même temps une concurrence loyale.

Les droits de fréquence sont généralement assignés selon un principe d'exclusivité. Les fréquences sont également parfois partagées, pour certaines applications telles que la téléphonie sans fil (DECT), l'Internet (Wifi) et les microphones hertziens. Cependant, en ce qui concerne les applications DTTB et MTV, l'assignation de fréquences repose sur l'exclusivité. La première raison en est qu'il n'existe pas (encore) de technologie permettant de partager les fréquences. Il s'agit également:

- 1) d'assurer une radiodiffusion sans interruption;
- 2) de protéger les investissements DTTB/MTV;
- 3) de contrôler les plates-formes médias/télévision (et leur contenu).

Le problème fondamental de concurrence qui se pose ici est que, lorsque l'on assigne des droits de fréquence exclusifs à un seul acteur du marché, l'on impose dans le même temps une limite à l'accès au marché d'autres parties. Le régulateur doit veiller à ne pas fausser la concurrence et, si possible, à garantir un libre accès à la plate-forme. La nécessité ou non d'ajouter de nouvelles réglementations afin de garantir une concurrence libre et ouverte pour l'accès aux marchés DTTB/MTV dépend du contexte local et plus particulièrement:

- 1) Du cadre juridique existant: en Europe par exemple, diverses directives assurent déjà en grande partie une concurrence loyale. Les gouvernements nationaux doivent intégrer ces règles à leurs propres cadres juridiques, notamment en ce qui concerne des aspects tels que:

- a) l'application de critères de délivrance de licences de spectre transparents et non discriminatoires, ce qui revient à limiter les critères de sélection:
 - i) soit à quelques critères "essentiels" concernant le soumissionnaire: celui-ci doit être techniquement et financièrement en mesure d'offrir des services DTTB/MTV, il doit être inscrit au registre du commerce, etc.;
 - ii) soit à d'autres critères liés à l'offre elle-même: le nombre, la rapidité de déploiement, la variété, la qualité et le prix des services DTTB/MTV proposés¹³¹;
 - b) la limitation du nombre de motifs d'exclusion des parties soumissionnaires à la licence DTTB/MTV:
 - i) soit le soumissionnaire ne satisfait pas aux "critères essentiels";
 - ii) soit il existe un risque d'abus de pouvoir du marché: le soumissionnaire potentiel possède ou contrôle plusieurs plates-formes concurrentes (et dispose d'une part de marché conséquente, par exemple plus de 25 pour cent) et acquiert vraisemblablement la licence uniquement à des fins de blocage stratégique ou pour limiter la concurrence;
 - c) l'accès à des "installations essentielles", à des prix équitables, c'est-à-dire:
 - i) soit des règles de partage des sites/antennes, imposées aux parties qui possèdent ou contrôlent de hautes tours qui ne peuvent être dupliquées de façon économiquement viable¹³²;
 - ii) soit un accès garanti aux réseaux lorsque ceux-ci ne peuvent également pas être dupliqués (c'est-à-dire, obligation de mettre à disposition des réseaux ouverts). Tel pourrait être le cas lorsqu'un seul opérateur/fournisseur de services DTTB/MTV dispose de la licence;
- 2) De la procédure d'assignation DTTB et MTV choisie: lorsque la procédure d'assignation est ouverte à la totalité des acteurs du marché intéressés et que les critères de sélection sont transparents, non-discriminatoires et publiés préalablement, la plupart des problèmes de concurrence sont résolus. Par contre, l'assignation de droits de fréquence par priorité à des parties commerciales (sans procédure d'appel d'offres ni enchères) pourrait rendre nécessaire une législation supplémentaire¹³³.
 - 3) De la structure commerciale des services de télévision: plus il existera d'options de distribution/plates-formes pour les consommateurs finals, moins l'assignation de droits exclusifs risquera de perturber les marchés. Le détenteur de licence ne se trouvera pas en position d'abuser de son "pouvoir". Il se peut toutefois que le régulateur ait à considérer attentivement la question du propriétaire de la plate-forme. Une situation de propriété croisée pourrait motiver la décision de limiter l'accès à la procédure d'attribution de licences de DTTB et de MTV¹³⁴.

¹³¹ Dans le cas d'enchères, les "critères essentiels" seront le plus souvent les seuls pris en compte.

¹³² Bien que la notion d'installations essentielles puisse fournir un cadre théorique, dans la pratique, il s'agit essentiellement de dresser la liste des hautes tours et d'établir la viabilité économique (au regard d'un rendement raisonnable). Le régulateur pourrait également fixer des règles de partage des sites visant à empêcher la "pollution paysagère".

¹³³ Ce qu'il convient de distinguer de l'assignation de droits de fréquences au SPR, qui opère déjà en vertu d'une loi ou de dispositions spéciales (loi relative à la radiodiffusion ou aux télécommunications).

¹³⁴ Pour des informations plus précises sur la réglementation relative à la propriété croisée, voir l'analyse menée par la FCC en 2006 sur les règles s'appliquant à la propriété de médias (Media Ownership Rules) à l'adresse www.fcc.gov/ownership/.

En principe, le régulateur dispose de deux principaux instruments pour assurer une concurrence loyale lors de l'assignation de droits de licence exclusifs de DTTB/MTV. Il peut:

- 1) Attribuer les licences d'utilisation du spectre DTTB/MTV selon une procédure ouverte et transparente consistant:
 - a) à publier au préalable, en toute transparence, les critères et notamment ceux jugés "essentiels", sans que ne soit favorisée l'une ou l'autre des parties (par exemple en exigeant une certaine quantité de contenu spécifique, qu'une seule partie est en mesure de fournir du fait qu'elle détient sur celui-ci des droits exclusifs);
 - b) à limiter les motifs d'exclusion des soumissionnaires potentiels aux cas où ils ne satisfont pas aux "critères essentiels" et à ceux où il existe un risque probable d'abus de pouvoir;
- 2) Imposer aux fournisseurs de réseaux DTTB/MTV l'obligation de mettre à disposition des réseaux ouverts dans le cas où ces derniers ont été déployés exclusivement par une seule partie (ce qui est le cas en Finlande)¹³⁵, en précisant:
 - a) les motifs pour le refus d'attribution de capacité;
 - b) la capacité (multiplex) maximale à attribuer à un même radiodiffuseur ou fournisseur de services;
 - c) la tarification équitable de la capacité¹³⁶;
 - d) les règles pour les réservations de capacité¹³⁷.

2.6.2 Modalités et conditions régissant la délivrance de licences de fréquences

La liste ci-dessous présente une synthèse des modalités et conditions les plus communément incluses dans les licences DTTB/MTV. Elles s'appliquent généralement aux licences DTTB/MTV délivrées à des parties commerciales et aux radiodiffuseurs de service public) Ces derniers l'acquièrent cependant en vertu d'un cadre juridique différent qui peut comprendre des droits et des obligations spécifiques (voir la section 2.2.3).

- 1) Délivrance de la licence, notamment:
 - a) définition de son fondement juridique (législation applicable en matière de diffusion, de médias ou de télécommunications);
 - b) dates d'entrée en vigueur et de clôture de la licence, soit des dates fixes soit des dates liées à d'autres événements, comme par exemple l'acquisition d'une licence d'exploitation ou de diffusion;
 - c) définitions (des termes utilisés dans le texte).
- 2) Droits d'utilisation du spectre: les droits, différents selon que la licence est fondée sur des allotissements ou sur des assignations DTTB/MTV (voir également 2.3.1), sont précisés dans les tableaux d'attribution des bandes qui stipulent la puissance d'émission maximale autorisée (PAR), les emplacements/sites des émetteurs ainsi que la zone géographique

¹³⁵ Pour des informations plus précises sur l'obligation de mettre à disposition des réseaux ouverts, voir également www.ictregulationtoolkit.org, Infodev/UIT.

¹³⁶ Le régulateur devra fixer en toute équité un taux de rendement des investissements et une marge sur les coûts d'exploitation. Il conviendra ainsi sans doute également de fixer des règles selon lesquelles une partie des coûts partagés et des frais généraux pourraient être intégrés aux prix régulés.

¹³⁷ Tout système de réservation pourrait favoriser un blocage stratégique; le régulateur devrait peut-être fixer des règles précisant la durée des périodes de réservation et la capacité maximale.

dans laquelle une fréquence spécifiée peut être utilisée. De plus, les attributions suivantes s'appliquent:

- a) éviter les brouillages;
 - b) utiliser des équipements d'émission adéquats (certifiés, si possible);
 - c) respecter les mesures en matière de santé et de sécurité (pour ses propres personnels et le public);
 - d) signaler la mise en service de l'émetteur et coopérer lors des inspections;
 - e) communiquer des informations au régulateur.
- 3) Obligations de licence, y compris:
- a) celle de fournir des services de télévision dans un certain laps de temps (obligations de déploiement);
 - b) celle de fournir un portefeuille bien défini de services de télévision (éventuellement en contraignant le soumissionnaire à mettre en œuvre les services promis dans son offre);
 - c) les obligations de niveau de service, concernant notamment des aspects tels que les normes de radiodiffusion, la couverture géographique/de la population, la disponibilité du service/réseau, la bande passante/le nombre de multiplex attribués par service, etc.;
 - d) celle de permettre le partage des sites et des antennes (cette disposition peut être intégrée à la législation et les conditions de la licence simplement en confirmer l'applicabilité).
- 4) Exercice des droits d'utilisation du spectre: la licence peut prévoir la possibilité que des entités autres que des filiales à 100 pour cent puissent utiliser tout ou partie des droits d'utilisation du spectre spécifiés. Cela pourrait être le cas lorsqu'une société autre que le détenteur de la licence déploie et exploite réellement le réseau de diffusion.
- 5) Courtage et partage de fréquences: le régulateur pourrait ou non autoriser le courtage et le partage de fréquences de spectre spécifiées. Il pourrait aussi introduire les dispositions suivantes: sauf autorisation écrite préalable du régulateur, le détenteur de licence ne pourra ni assigner, ni transférer, ni négocier, ni vendre, ni céder de quelque façon que ce soit à une ou plusieurs personnes tout ou partie des droits, attributions et/ou obligations en vertu de cette licence.
- 6) Interopérabilité et normes techniques: la licence peut stipuler des exigences de tous types s'agissant de l'interopérabilité et des normes techniques à appliquer. Pour des informations plus détaillées à ce sujet, voir la section 2.1.
- 7) Redevances de licence (voir également les sections 2.4.4 et 2.5.3, notamment celles:
- a) couvrant tout ou partie des coûts de gestion et de surveillance du spectre;
 - b) permettant de récupérer la valeur de marché, c'est-à-dire des redevances supplémentaires fondées sur la valeur marchande de la licence, par exemple un pourcentage des recettes réalisées entre la 6ème et 8ème année d'exploitation.
- 8) Durée de la licence et renouvellement: la durée des licences DTTB et MTV varie de 10 à 20 ans, le secteur DTTB/MTV étant un secteur à forte intensité de capital. Très souvent, le renouvellement fait également partie de la licence. Veuillez noter que si les motifs de renouvellement ou de cessation (refus de renouvellement de la licence) ne sont pas stipulés, ladite clause vaut prolongation de la licence.
- 9) Modification, révocation et cessation: y compris le droit du régulateur de mettre un terme à la licence ou d'en modifier les modalités et conditions lorsque cela s'avère nécessaire (très souvent du fait de considérations d'efficacité spectrale majeures). De plus, sont incluses certaines dispositions sur la résolution des différends, les sanctions et les cas de force majeure.

- 10) Les réclamations du public en ce qui concerne la programmation (ce qui dépend du cadre et de la procédure d'appel d'offres) et les éventuels brouillages. Les modalités et conditions régissant la délivrance de licences stipulent que le détenteur doit les traiter dans un laps de temps convenable.
- 11) Contenu et droits d'auteur: dégager le régulateur de toute responsabilité en matière du paiement de contenus ou de droits d'auteur. Le détenteur de la licence en est le seul et unique responsable. Ce point pourrait également être intégré à la licence de radiodiffusion. Il est également possible que le paiement de tels droits fasse l'objet d'accords mutuels entre le détenteur de la licence (c'est-à-dire le fournisseur de services) et les radiodiffuseurs eux-mêmes¹³⁸.

2.6.3 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Les orientations spécifiques suivantes peuvent être données pour définir les modalités et conditions des licences de services de DTTB et MTV:

- 1) Il convient d'inclure les droits d'utilisation du spectre:
 - a) lorsque le Plan GE06 comprend des assignations - stipuler alors dans la licence les assignations de fréquences (en précisant l'emplacement et la puissance exacts des émetteurs); ou
 - b) lorsque le Plan GE06 comprend des assignations - le régulateur dispose alors de deux possibilités, inclure des assignations ou des allotissements. Le premier choix exigera une planification de réseau détaillée. On recommande cependant d'inclure des allotissements à la licence car le détenteur est le mieux placé pour planifier le réseau d'une manière adaptée à son modèle d'activité économique (et dispose sans doute de moyens plus conséquents). S'il intègre des allotissements, le régulateur devra tenir compte du fait que le détenteur de licence a la possibilité de choisir le site de diffusion et la puissance de chaque émetteur. Il lui faudra donc prévoir une clause obligeant à signaler l'activation de tout émetteur afin de s'assurer que le spectre de fréquences est bien utilisé.
- 2) Au sujet de l'inclusion de normes techniques dans les modalités et conditions de licence, veuillez vous référer à la section 2.1.2.
- 3) Lorsqu'une obligation de déploiement est prévue, il convient de veiller à ce que le détenteur de licence soit réellement en mesure de déployer les services, particulièrement en ce qui concerne les éventuels permis locaux exigés (voir également la section 2.7). Dans le cas de la délivrance d'une licence nationale d'utilisation de fréquences, il serait préférable que le gouvernement renonce à certains contrôles, par exemple ceux portant sur la compatibilité électromagnétique, ou les allège. Cela permet d'accélérer l'obtention du permis de construire. Cette stratégie n'interdit en rien aux autorités locales de déterminer elles-mêmes les meilleurs emplacements pour les sites des émetteurs DTTB/MTV. Quoi qu'il en soit, il est également nécessaire d'exercer alors une surveillance

¹³⁸ Les droits et la législation en matière de contenu varient d'un pays à l'autre. Cependant, bien souvent, des sociétés de gestion collective nationales sont présentes afin de collecter toute redevance due. Elles recouvrent les redevances auprès de toutes les parties qui génèrent des recettes du fait de leur utilisation du contenu (à l'instar des fournisseurs de services et des distributeurs de contenu). En général, les grandes maisons de disques (les "majors") et les studios collectent les redevances directement auprès des radiodiffuseurs. Pour ce faire, ils se fondent bien souvent sur le nombre de "passages" et de "diffusions simultanées" (simulcasts) sur la plate-forme de DTTB; des exonérations étant possibles dans le dernier cas car les programmes sont diffusés en même temps sur d'autres plates-formes.

- pour s'assurer que les émissions sont correctement diffusées (c'est-à-dire que l'émetteur respecte les limites de brouillage admissibles);
- 4) Il y a lieu d'intégrer l'instrument d'assignation à la clause de renouvellement. La possibilité de renouvellement de licence peut accroître l'attrait d'un investissement dans les services DTTB/MTV. Mais si après avoir octroyé une licence à durée fixe, ou après sa cessation, le régulateur venait à décider que son renouvellement pourrait être assuré par le biais d'enchères (afin de réassigner la licence), les acteurs du marché pourraient se plaindre du caractère inéquitable d'une telle procédure. En effet le détenteur se verrait alors en quelque sorte contraint de "racheter" sa propre entreprise par adjudication, alors qu'il en avait assuré le succès. D'un point de vue économique, cet argument ne tient pas mais, comme nous l'avons souligné plus haut, nous recommandons d'attribuer les licences de DTTB et de MTV non pas par le biais d'enchères mais par appel d'offres public) Il serait ainsi souhaitable que toute clause de renouvellement précise l'instrument de (ré) assignation, et que, de préférence, il s'agisse d'un appel d'offres public.
 - 5) Lorsqu'une la licence est assignée selon cette méthode, il convient d'inclure dans ses modalités et conditions les services, etc. que le détenteur de la licence propose. Pour les deux types d'appels d'offres publics:
 - a) Meilleure offre: le soumissionnaire dont l'offre est la meilleure remporte la licence.
 - b) Offre admissible: le soumissionnaire qui dépasse un certain seuil (par exemple en surpassant certaines exigences de niveau de service) obtient la licence (même si ces Lignes directrices ne recommandent pas ce type d'appel d'offres public, il est souvent pratiqué en association avec une offre monétaire).
 - 6) Il faut vérifier la cohérence entre les modalités et conditions appliquées aux détenteurs de licences commerciaux et au service public de radiodiffusion (le cas échéant), en s'intéressant notamment aux aspects suivants:
 - a) Obligations de service ou de déploiement de réseau: le radiodiffuseur de service public peut être tenu d'assurer une couverture proche de 100 pour cent via des antennes de toit, alors que le détenteur privé pourrait souhaiter déployer un réseau intérieur ou ne couvrir qu'une moindre surface géographique. Un déploiement de réseau conjoint pourrait dans ce cas s'avérer plus complexe et fragmenté.
 - b) Partage de la capacité du multiplex: il pourrait être souhaitable ou nécessaire et aucune restriction d'ordre juridique ne devrait empêcher une telle collaboration.
 - c) Partage du guide électronique des programmes (EPG) et des informations de programmation: les radiodiffuseurs de service public comme les détenteurs de licence commerciaux pourraient avoir à partager/répartir les données EPG entre les différents services (selon un format convenu).
 - d) Accès conditionnel et diffusion en libre accès: un déploiement de réseau effectué conjoint entre le radiodiffuseur de service public et le détenteur de licence privé pourrait leur imposer de convenir d'une utilisation commune du système d'accès conditionnel et/ou d'une exonération de son application.
 - 7) Il convient de vérifier le respect du plan d'abandon de l'analogique, c'est-à-dire de veiller à ce que les modalités et conditions de la licence soient conformes aux dispositions dudit plan, notamment en ce qui concerne:
 - a) la possibilité de modifier (provisoirement) les fréquences définies afin de résoudre d'éventuelles incompatibilités spectrales (voir la section 2.17);
 - b) les obligations de partage des sites et l'exigence de retirer les anciennes antennes analogiques afin de corriger toute incompatibilité d'infrastructures (voir la section 2.17);

- c) l'obligation de diffuser une ou plusieurs chaînes de service public en libre accès: lorsque le détenteur de licence applique un système d'accès conditionnel, il doit néanmoins proposer des chaînes en libre accès. En outre, et plus important encore sans doute, le détenteur de licence doit mettre en place une logistique permettant de se procurer sur le marché de détail des cartes à puce de type "libre accès uniquement".

2.7 Permis locaux (de construire et d'urbanisme)

Afin de déployer des réseaux de communication de Terre, et notamment des réseaux DTTB et MTV, il est nécessaire de disposer de sites pour les émetteurs. Cette section est consacrée aux permis et autorisations qu'il faut obtenir auprès des administrations locales pour l'implantation et l'exploitation de stations d'émission. Elle comprend les paragraphes ci-après:

- 1) Aspects économiques du déploiement de sites d'émission.
- 2) Instruments permettant de faciliter la construction d'émetteurs.
- 3) Lignes directrices relatives à la mise en œuvre.

2.7.1 Aspects économiques du déploiement des sites d'émission

Dans tout réseau DTTB/MTV, le nombre de sites constitue le principal facteur de coûts. Lors de la conception de son réseau de radiodiffusion, l'opérateur doit avoir pour objectif de le réduire au minimum, tout en assurant les niveaux de service exigés en matière de couverture, de qualité de réception et de disponibilité du réseau (voir également les sections 4.2 et 4.3).

Si l'on considère ensuite la structure de coûts des stations d'émission, il apparaît que la disponibilité des mâts ou autres hautes constructions est le deuxième poste. L'implantation de mâts d'émetteur est généralement onéreuse, non seulement du fait du prix d'achat, mais aussi des procédures bien souvent fastidieuses de demande d'autorisation d'implantation (obtention de permis de construire). Les coûts liés concernent non seulement l'achat du site mais également ceux causés par d'éventuels retards de lancement du service (d'où une hausse du coût du capital investi).

De ce fait, l'objectif de l'opérateur du réseau de radiodiffusion est de réutiliser le plus grand nombre de sites existants possible¹³⁹. Ceux-ci peuvent lui appartenir ou être la propriété de tiers. Dans le second cas, l'opérateur devra supporter des charges de location.

De son point de vue, il est important de pouvoir accéder à des sites à un prix raisonnable afin de réduire au maximum ses investissements et ses coûts (et, en bout de chaîne, de fournir un service rentable). Il se pourrait cependant que le propriétaire du site soit un concurrent direct (par exemple l'opérateur de réseau historique ou le service public de radiodiffusion), ou bien encore une société commerciale spécialisée dans les tours¹⁴⁰, qui pourrait abuser de sa position en interdisant l'accès ou en imposant des prix abusifs.

¹³⁹ La disponibilité d'espace d'antenne sur les mâts ne se détermine pas uniquement en fonction de la surface disponible mais également de la charge en fonction du vent, c'est-à-dire de la résistance mécanique du mât en cas de prise au vent supplémentaire.

¹⁴⁰ Les sociétés spécialisées dans les tours sont soit des entreprises détenant des sites d'émission (mâts ou autres bâtiments élevés), soit des filiales de l'opérateur du réseau de radiodiffusion, de l'opérateur de télécommunications ou d'une entreprise de services publics. Elles louent des espaces d'antenne et d'émission. Elles ne possèdent généralement pas d'équipements d'émission et sont plutôt considérées comme des propriétaires immobiliers, quoique d'une nature particulière. Crown Castle International et American Tower en constituent deux exemples connus.

De ce fait, le régulateur de même que les gouvernements ont un rôle important à jouer pour faciliter la construction de stations d'émission et mettre en place des accords sur le partage de sites.

2.7.2 Instruments permettant de faciliter la construction de stations d'émission

Généralement, les régulateurs interviennent sur le marché des tours pour:

- 1) faciliter le partage de sites et une tarification équitable;
- 2) limiter la 'pollution paysagère': le régulateur peut vouloir limiter le nombre de stations d'émission et en planifier les emplacements;
- 3) contrôler les risques sanitaires: le régulateur a l'obligation de contrôler les risques sanitaires (CEM, bruits, produits dangereux et robustesse des mâts).

Pour réaliser les objectifs ci-dessus, il prendra généralement les mesures suivantes:

- 1) exiger que soient accordés des *permis de construire* (très souvent au niveau régional ou local): il s'agit d'accorder à l'opérateur de réseau DTTB et/ou MTV le droit de construire de nouveaux sites;
- 2) imposer des *règles de partage des sites* (au niveau national), ce qui consiste à contraindre les opérateurs de réseau à fournir des emplacements pour l'installation d'antennes sur leurs sites (cela concerne également les fournisseurs de télécommunication et autres opérateurs de réseau de radiodiffusion);
- 3) donner des lignes directrices sur le *partage des sites* et sa *tarification* (au niveau national), ce qui revient à contraindre les opérateurs de réseau à pratiquer des tarifs équitables pour l'installation d'antennes.

Le régulateur panachera ces divers instruments en fonction de l'importance relative de ses objectifs. Il existe cependant d'importantes interactions entre l'utilisation d'instruments tels que les permis de construire et les règles de partage de sites. Le fait de disposer de règles très strictes et de longues procédures pour l'obtention de permis de construire peut faire que les sites deviennent des "installations essentielles" (voir également 2.6.1) et, par conséquent, la nécessité de règles de partage de sites ne fera que s'accroître. En outre, des procédures strictes en matière de permis de construire peuvent gêner le détenteur de licence d'utilisation du spectre, voire le mettre dans l'impossibilité de satisfaire aux obligations de service/de déploiement de réseau stipulées.

Permis de construire

Avant d'autoriser la construction et la mise en service d'une station d'émission, le régulateur (local) doit vérifier sa conformité dans les domaines suivants¹⁴¹:

- 1) Champ et CEM, notamment:

¹⁴¹ Dans certains pays, l'autorisation de construire et celle d'émettre (mise en service de l'émetteur) sont régies par deux procédures de délivrance de licences distinctes: le permis de construire et le permis environnemental. Un lien peut, de surcroît, être établi entre les deux. Par exemple, la demande de permis de construire ne pourrait commencer d'être examinée avant l'obtention du permis environnemental.

- a) **Calculs du champ:** il s'agit de contrôler si les nouveaux équipements DTTB/MTV ne risquent pas d'entraîner un dépassement des niveaux de rayonnement maximaux tolérés¹⁴². Cette vérification vise à protéger la santé et la sécurité des personnes qui exploitent les émetteurs DTTB/MTV, travaillent sur ces derniers ou en utilisent les services.
 - b) **Compatibilité électromagnétique (CEM):** cela consiste à vérifier que les normes CEM ne sont pas dépassées. La plupart des nations industrialisées ont établi des organismes de réglementation ou d'autres entités chargées de définir et de faire appliquer les normes CEM¹⁴³. Si de telles réglementations existent dans un pays donné, les fabricants d'équipements ne sont pas juridiquement autorisés à y expédier leurs produits tant que leur conformité n'est pas assurée. L'objectif de ces réglementations est de minimiser les brouillages électromagnétiques entre produits électroniques, ce qui pourrait réduire la performance d'autres appareillages électriques ou perturber les communications essentielles. Tous les produits qui relèvent du champ d'application de la réglementation doivent être conformes aux arrangements et porter la marque de conformité requise.
- 2) **Aspects mécaniques:** il faut vérifier si la construction mécanique pourrait supporter la pression de vent supplémentaire exercée par la présence d'équipements DTTB/MTV additionnels (dont, le cas échéant, les paraboles pour liaisons hertziennes fixes servant à transporter les flux multiplex jusqu'à l'émetteur). Le régulateur local pourrait exiger qu'une société d'ingénierie indépendante et certifiée effectue ces calculs. Il existe de nombreuses normes en la matière et elles varient d'un pays à l'autre (et même au niveau infranational).
 - 3) **Bruit:** il convient de vérifier que les émetteurs DTTB/MTV, leurs dispositifs de refroidissement et leurs systèmes d'alimentation électrique ne dépassent pas les normes fixées en matière de nuisances sonores, notamment en zone urbaine. Il existe de nombreuses normes en la matière, propres à chaque type d'environnement. Par exemple, un émetteur DTTB/MTV installé au sommet d'un immeuble de bureaux pourrait avoir à satisfaire à des normes différentes que celles s'appliquant à un émetteur situé en zone rurale.
 - 4) **Produits dangereux:** il y a lieu de s'assurer qu'une trop grande quantité de produits dangereux n'est pas stockée dans un seul endroit. La quantité de carburant diesel stockée, utilisé pour l'alimentation électrique des émetteurs ou pour les groupes électrogènes de secours, pourrait par exemple être limitée. Il convient en outre de prendre certaines mesures de prévention des incendies.

¹⁴² Les sites qui, outre les services DTTB/MTV prévus, assurent d'autres services (stations de radio FM ou télévision analogique) pourraient nécessiter des logiciels ou des connaissances spécialisés afin de calculer la valeur du champ cumulé (ou "distribution du champ cumulé"). Plusieurs organismes internationaux sont chargés de fixer des lignes directrices et des normes de sécurité en matière de fréquences radioélectriques et d'intensité de champ. Au niveau mondial, les deux principales organisations sont la Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants (ICNIRP) et l'Institut d'ingénierie électrique et électronique (IEEE).

¹⁴³ Voir par exemple la Federal Communications Commission (FCC) aux Etats-Unis et la British Standards Institution (BSI) au Royaume-Uni. Parmi les instituts qui élaborent des normes figurent la Commission électrotechnique internationale (CEI), le Comité Européen de Normalisation (CEN) et l'Institut européen des normes de télécommunication (ETSI).

- 5) Pollution paysagère: les autorités locales doivent vérifier que l'implantation de stations d'émission DTTB/MTV satisfait aux règlements d'urbanisme (dans le cas de la construction de nouveaux mâts). Cette exigence pourrait être la plus difficile à satisfaire et nécessiter un important travail de persuasion ainsi que des investissements supplémentaires. Les mâts DTTB sont généralement très hauts (plus de 100 mètres) et la pollution paysagère risque d'être considérée comme importante, un problème sur lequel on pourrait facilement "se casser les dents", particulièrement en zone urbaine. Des commissions spéciales pourraient avoir été constituées afin d'évaluer l'aspect esthétique du projet faisant l'objet de la demande de permis. Aussi est-il assez courant d'avoir à concevoir des mâts spéciaux, ce qui pourrait considérablement accroître le montant des investissements nécessaires.

Généralement, la plupart des vérifications ci-dessus sont faites au niveau local, mais les normes et les méthodes de calcul appliquées varient très souvent. On pourrait sans doute simplifier les tests d'intensité du champ et les tests CEM et les mener au niveau national, par exemple par le biais de l'agence nationale de radiodiffusion ou de la commission des télécommunications chargée de délivrer les licences d'utilisation de fréquences et de vérifier la conformité spectrale (voir la précédente section). De plus, le régulateur national pourrait également indiquer aux autorités locales quelles sont les normes à appliquer aux demandes de permis de construire d'émetteurs DTTB/MTV. Certains pays utilisent des méthodes centralisées pour le déploiement de réseaux mobiles.

Règles relatives au partage de sites

En général, les règles de partage de sites s'appliquent à des entités telles que les opérateurs de télécom et de réseaux de radiodiffusion, tels que définis dans la législation nationale relative aux télécommunications. Il s'agit très souvent de parties qui fournissent un réseau/service de télécommunications électroniques, notamment de radiodiffusion. Les propriétaires des biens immobiliers (voire, les sociétés spécialisées dans les tours) pourraient ne pas être considérées comme de telles entités.

Essentiellement, les règles de partage de sites permettent de mettre en place des arrangements d'accès aux stations d'émissions et (éventuellement) de fixer des méthodes et des limites de tarification. La règle de base est que les parties considérées comme de telles entités doivent accéder à toute demande raisonnable. Par contre, ces règles peuvent prévoir des motifs de refus d'accès, notamment lorsque:

- 1) la demande de partage n'est pas considérée comme raisonnable: par exemple, le demandeur ne fournit pas de données techniques (suffisantes ou pertinentes) qui permettraient d'évaluer la demande de capacité pour l'émetteur concerné, ou bien encore, il souhaite effectuer une réservation mais sans préciser de date de mise en service¹⁴⁴;
- 2) la capacité demandée n'est pas disponible: soit le système d'antennes supplémentaires dépasse la valeur maximale de prise au vent ou bien aucun anémomètre n'est installé sur le mât¹⁴⁵;

¹⁴⁴ Comme il l'a été indiqué dans la section 2.6, les réservations de capacité nécessitent une attention particulière du fait qu'elles peuvent favoriser les blocages stratégiques.

¹⁴⁵ Il n'est pas toujours évident de définir si la capacité de charge maximale est atteinte lorsque le demandeur propose de modifier le mât (c'est-à-dire de déplacer les systèmes d'antennes); ces aménagements peuvent également donner lieu à des problèmes de paiement.

- 3) le propriétaire du site a déjà réservé la capacité pour ses propres services ou activités: ce motif nécessite d'adopter un système de réservation dans les règles de partage de sites.

Il se peut que les règles d'accès ne comportent pas de dispositions particulières sur la tarification équitable. Comme nous l'avons indiqué plus haut, ces règles peuvent être imposées du fait que sont en cause des "installations essentielles" et/ou pour limiter la "pollution paysagère". Quoiqu'il en soit, les régimes tarifaires sont très souvent fondés sur la première de ces considérations¹⁴⁶. Il est important que le régulateur puisse imposer des régimes de deux types différents:

- 1) Plafonnement des prix: ce type de régulation des prix est le plus strict (et son application pourrait faire l'objet de débats) car elle impose le prix maximum que le propriétaire du site peut exiger pour le partage de son site.
- 2) Prix coûtant majoré: selon ce régime, le prix du partage du site est défini en fonction d'une liste définie de coûts autorisés, plus une marge ou rendement maximal. Il existe de nombreux modèles d'établissement des coûts et, même si un modèle affiné est adopté, de nombreux débats/conflits peuvent surgir, en particulier concernant¹⁴⁷:
 - a) le type de coûts qu'il convient d'inclure et dans quelle mesure: les frais généraux et de R&D peuvent être particulièrement discutables;
 - b) le modèle d'amortissement à appliquer: le modèle historique ou celui des coûts de remplacement;
 - c) le pourcentage à attribuer au coût moyen pondéré du capital.

2.7.3 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Les orientations suivantes peuvent être données pour la réglementation des permis de construire et du partage de sites:

- 1) Il faut commencer par déterminer les objectifs stratégiques (locaux) puis appliquer les instruments de réglementation adaptés. Par exemple, lorsque le principal objectif est d'éviter une pollution paysagère, ne pas recourir à l'argument d'une "installation essentielle", car le régulateur pourrait se trouver exposé à des procédures juridiques. Il peut être difficile de prouver qu'il s'agit bien d'installations essentielles et l'objectif d'éviter une pollution paysagère risque d'être perdu de vue.
 - 2) Il faut vérifier la cohérence entre les instruments réglementaires mis en application et le cadre juridique existant, en particulier:
 - a) l'applicabilité du cadre de partage de sites existant: il est souvent bien défini pour les opérateurs mobiles, mais non pour les autres opérateurs ni pour les sociétés spécialisées dans les tours. De ce fait, l'introduction de la DTTB/MTV pourrait nécessiter de réviser la loi relative aux télécommunications, un processus généralement long;
 - b) les permis de construction et les régimes de partage de sites, au regard des obligations de déploiement de la licence d'utilisation du spectre (et/ou licence de radiodiffusion);

¹⁴⁶ Pour mieux connaître la notion d'installations essentielles, veuillez vous référer à www.ftc.gov/os/comments/intelpropertycomments/pitofskyrobert.pdf.

¹⁴⁷ Selon ce régime, il existe de nombreux différents modèles de coûts et notamment, dans le secteur des télécommunications, ceux des coûts marginaux à long terme. Les régulateurs de nombreux pays l'appliquent, notamment en Nouvelle-Zélande, en Australie, au Royaume-Uni, dans la Communauté européenne et aux Etats-Unis. Ils sont également utilisés pour le partage de sites. Pour des informations plus précises, voir www.ictregulationtoolkit.org, section 3.3.2.

- c) la cohérence des normes de construction et environnementales en vigueur dans les différentes régions du pays; on pourrait envisager de centraliser les contrôles et d'informer les autorités locales quant à celles qu'il convient d'appliquer.
- 3) Il convient de considérer la question de l'accès aux équipements des stations d'émission. Les règles de partage de sites se limitent très souvent à assurer l'accès aux antennes, mais il peut être tout aussi difficile, voire plus, d'accéder à l'espace d'émission. Celui-ci pourrait être un frein plus important que la capacité du mât, d'autant plus que le prix de location des espaces au sol risque de ne pas être réglementé et que les acteurs du marché pourraient pratiquer des tarifs excessifs.
- 4) Lorsque des règles de partage de sites sont souhaitables pour éviter tout blocage stratégique, il convient également d'édicter des règles de tarification. En leur absence, les règles de partage fonctionnent généralement mal car, dans les faits, des tarifs excessifs sont un obstacle à l'accès.
- 5) Généralement, les réseaux de télévision mobile demandent beaucoup plus de sites que le déploiement de réseaux DTTB pour réception avec antenne de toit¹⁴⁸. Il se peut que la hauteur de ces sites de télédiffusion mobile soit similaire à celle des antennes des réseaux mobiles. De ce fait, en ce qui concerne les réseaux de MTV, il pourrait être particulièrement utile d'imposer des règles de partage de sites aux opérateurs mobiles.
- 6) Il convient également de communiquer aux détenteurs de licence des informations sur les sites existants. Dans quelques pays, il existe déjà des organismes spéciaux chargés de réglementer les stations d'émission et leur utilisation¹⁴⁹. Ceux-ci pourraient contribuer à diffuser les informations sur les sites disponibles, à harmoniser les stratégies de partage et à accélérer la procédure de délivrance de licences en fournissant leurs conseils d'experts aux autorités locales, voire en évaluant les demandes de partage de site. Cela pourrait être particulièrement pertinent dans le cas du déploiement de la DTTB car il est très vraisemblable que les émetteurs numériques seront installés sur les sites de télévision analogique.

2.8 Permis et autorisations délivrés aux médias

Comme nous l'avons vu dans la section 2.2.2, la délivrance de licences aux services DTTB et de télédiffusion mobile concerne trois types de droits, notamment ceux de radiodiffusion. Les licences de radiodiffusion, telles que définies dans ces Lignes directrices, concèdent le droit ou l'autorisation de diffuser du contenu télévisuel sur une plate-forme de DTTB/MTV définie, au sein d'une zone géographique donnée et pendant une période spécifiée.

Afin de réglementer l'accès aux plates-formes DTTB et MTV et/ou de déterminer leur contenu, le régulateur peut s'employer à éviter les émissions de radiodiffusion non désirées, à en promouvoir d'autres ou bien à éviter le doublonnage des contenus.

¹⁴⁸ En fonction de la couverture requise, du mode de transmission, etc. (voir les sections sur les réseaux).

¹⁴⁹ Pour un exemple de Bureau des antennes des Pays-Bas et de son fichier de fréquences, voir respectivement www.antennebureau.nl/vaetmenu/english/ et www.antenneregister.nl/www/tpl/frameset.html.

Dans la plupart des pays, le régulateur qui octroie de tels droits établira une distinction entre:

- 1) le service public de radiodiffusion (SPR)¹⁵⁰: généralement, la procédure de délivrance de licences est menée différemment pour les radiodiffuseurs de service public) La plupart du temps, le contenu diffusé est spécifié dans une loi distincte sur les médias et à la radiodiffusion. Pour des informations plus détaillées à ce sujet, veuillez vous référer à la section 2.2.3;
- 2) la radiodiffusion commerciale: ce groupe de radiodiffuseurs comprend les opérateurs de services télévisuels payants (c'est-à-dire qui offrent un bouquet de chaînes/du contenu télévisuel par abonnement ou "à la carte") et les opérateurs de services en libre accès (le contenu télévisuel est alors fourni grâce aux recettes publicitaires).

Cette section concerne l'octroi de permis/d'autorisations de radiodiffusion aux médias et aux radiodiffuseurs hors service public, notamment commerciaux. Elle comporte les paragraphes suivants:

- 1) Cadre régissant la délivrance de licences de radiodiffusion: les différents niveaux de délivrance de droits de radiodiffusion.
- 2) Exigences en matière de délivrance de licences de radiodiffusion: exigences à satisfaire pour obtenir une licence (peuvent être divisées entre différentes catégories de services/contenus).
- 3) Lignes directrices relatives à la mise en œuvre.

2.8.1 Cadre régissant la délivrance de licences de radiodiffusion

En raison de la nature même de la technologie de radiodiffusion numérique, qui permet de transmettre plusieurs programmes ou services sur une seule fréquence (le multiplex), les droits de radiodiffusion de services de DTTB/MTV sont souvent organisés en deux niveaux¹⁵¹:

- 1) *Niveau du programme/du flux de diffusion linéaire*: le droit de diffuser un programme/service télévisuel spécifique (ou une séquence de programmes/services), soit au moyen d'une autorisation de diffusion générale, soit pour une plate-forme donnée, telle qu'une plate-forme de DTTB/MTV (permis/autorisation de radiodiffusion/délivré(e) au média). Ces droits sont assortis de l'obligation de respecter un ensemble de critères de *contenu* bien définis, comme par exemple la diffusion:
 - a) d'un certain nombre d'heures d'informations locales et/ou de programmes artistiques et religieux;
 - b) d'un nombre maximal de programmes rediffusés;
 - c) d'un certain pourcentage de contenus réalisés au niveau local (quotas de production);
 - d) d'un nombre maximal d'heures de publicité, etc.

¹⁵⁰ Fait référence à la diffusion de contenu ayant un intérêt public plutôt que purement commercial. Dans le cadre de leur licence de radiodiffusion, des exigences de service public peuvent être imposées aux radiodiffuseurs publics nationaux/régionaux ainsi qu'à ceux financés commercialement.

¹⁵¹ Voir également dans la section 2.2.1 les différences entre les cadres de délivrance de licences applicables aux services de télévision analogiques et numériques.

- 2) *Niveau de la plate-forme/du multiplex*: le droit de diffuser un bouquet de chaînes et de services télévisuels, assorti d'obligations formulées soit dans la licence d'utilisation de fréquences, soit dans une licence de radiodiffusion distincte, telles que:
 - a) celle de fournir un portefeuille défini de services de télévision (y compris les règles d'obligation de diffusion et de plafonnement des prix);
 - b) celle de diffuser des chaînes ou des programmes en service public (SPR);
 - c) des obligations de niveau de service, ce qui recouvre des aspects tels que les normes de radiodiffusion, la couverture géographique/de la population, la disponibilité du service/réseau, la bande passante/le nombre de multiplex attribués par service.

2.8.2 Exigences en matière de délivrance de licences de radiodiffusion

Au niveau des programmes, s'agissant de la délivrance de permis/licences de diffusion DTTB/MTV aux radiodiffuseurs commerciaux, les régulateurs distinguent généralement trois catégories d'exigences et conditions à satisfaire:

- 1) *Candidat*: il doit se conformer à un ensemble de "critères essentiels" afin d'être admissible à la licence, notamment concernant¹⁵²:
 - a) son statut juridique: le régulateur pourrait exiger que le candidat soit une entité juridique ou autoriser également les particuliers à participer;
 - b) restrictions en matière de propriété: de nombreux pays appliquent des règles sur la propriété croisée en vue d'éviter la concentration du pouvoir dans le secteur des médias¹⁵³. Le candidat pourrait avoir à s'y plier;
 - c) Jurisdiction: cet aspect concerne en particulier les radiodiffuseurs qui diffusent dans plusieurs pays ou dont le siège n'est pas situé dans le pays du régulateur, ce qui est souvent le cas des radiodiffuseurs de DTTB/MTV internationaux disposant de multiples chaînes. La directive de l'UE "Télévision sans frontières" régit par exemple ces questions¹⁵⁴. Les doubles licences y sont interdites. Un service qui dispose d'une licence dans un Etat Membre, ou qui a été dûment autorisé de toute autre façon, n'a pas à obtenir de licence supplémentaire pour diffuser dans tout autre Etat Membre. Par contre, en l'absence de telles directives internationales, les doubles licences peuvent être autorisées en Afrique.
- 2) *Services de programmes de télévision*: il s'agit là de l'élément central des exigences de radiodiffusion; un modèle de radiodiffusion linéaire, comprenant un flux de programmes, est souvent adopté. Normalement, la diffusion de chaque programme nécessite une autorisation, bien que de telles demandes puissent être combinées en une seule. Le régulateur peut appliquer un ensemble de critères de *contenu* définis (voir le paragraphe précédent) *et/ou* se référer à des entités/organismes distincts: il s'agit de surveiller que le contenu/les publicités diffusés satisfont aux normes de radiodiffusion ou codes de déontologie/de conduite applicables¹⁵⁵. Afin de réglementer le nombre et la quantité de

¹⁵² Voir également la section 2.6.1 sur les "critères essentiels".

¹⁵³ Voir également la section 2.11.2.

¹⁵⁴ Voir la Directive 89/552/CEE, telle que modifiée par la Directive 97/36/CE.

¹⁵⁵ En ce qui concerne la programmation et le contenu publicitaire, des "codes de bonne conduite" spécifiques peuvent s'appliquer, des entités distinctes étant chargées d'y veiller. Par exemple, au Royaume-Uni: Ofcom et l'Advertising Standards Authority. Pour des exemples de codes, veuillez vous référer à www.cbac.org.au/ pour l'Australie, www.asasa.org.za pour l'Afrique du Sud ou www.ofcom.org.uk/tv/ifi/codes/ pour le Royaume-Uni.

publicité, les programmes de télévision peuvent être scindés en quatre catégories, chacune correspondant à un nombre d'heures de diffusion maximal:

- a) *Contenu éditorial*: cette catégorie englobe les programmes classiques. La majorité du contenu télévisuel est ainsi désignée.
 - b) *Publicité*: programmes faisant la promotion de produits ou de services de tierces parties, lors de coupures ou de spots publicitaires;
 - c) *Téléachat*: le téléachat constitue une forme particulière de publicité et concerne la diffusion au public d'offres de biens ou de services moyennant un paiement direct.
 - d) *Services d'autopromotion*: le contenu auto-promotionnel constitue une forme de publicité particulière par laquelle le radiodiffuseur fait la promotion de ses propres programmes, services ou chaînes.
- 3) *Services additionnels*: sur une plate-forme de DTTB/MTV, il convient de traiter spécifiquement deux catégories de services additionnels:
- a) *Le Guide électronique des programmes (EPG)*: l'EPG constituant la "fenêtre" sur l'ensemble des services disponibles sur la plate-forme de DTTB/MTV, le régulateur pourrait contraindre les fournisseurs d'EPG à satisfaire à un code de conduite spécifique, avec des dispositions visant à garantir que:
 - i) les informations sur les services disponibles ne sont pas faussées/ni distribuées de façon inéquitable et que l'accès au service EPG soit assuré selon des conditions équitables, raisonnables et non-discriminatoires;
 - ii) soient incluses des informations sur la façon d'utiliser l'EPG ou les services d'accès (voir ci-dessous) afin d'aider les personnes handicapées;
 - iii) les chaînes du SPR soient bien présentes.
 - b) *Les services d'accès*: les services d'accès comprennent notamment le sous-titrage, l'utilisation de la langue des signes et la description audio. Le régulateur peut inclure des objectifs relatifs aux services d'accès (soit en pourcentage de programmes ou pour des programmes/événements spécifiques) et exiger que le public soit informé de leur présence.

2.8.3 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Les orientations suivantes peuvent être données pour l'assignation de droits de radiodiffusion (c'est-à-dire, s'agissant des permis et autorisations délivrés aux médias):

- 1) Il convient de distinguer radiodiffusion de service public et radiodiffusion commerciale et de limiter le nombre de critères de *contenu* afférents au type de programmation, notamment en ce qui concerne le nombre d'heures d'informations locales, de programmes artistiques et religieux, et la quantité maximale de rediffusions. De telles exigences de contenu sont très difficiles à contrôler; le service public de radiodiffusion en est le meilleur garant du fait qu'il est lui-même le principal véhicule par lequel le régulateur peut organiser et contrôler directement le contenu télévisuel (DTTB). Il faut noter de surcroît que, si on l'autorise à bénéficier de recettes publicitaires, il devient alors plus difficile de fixer de telles exigences. Celles-ci doivent être cohérentes entre le SPR et le secteur commercial, afin d'assurer des conditions de concurrence équitables.

- 2) Il faut disposer d'un code de conduite spécial ou supplémentaire pour les plates-formes de DTTB et MTV, car il se peut que le régime actuel concerne exclusivement les services de télévision analogique; il y a lieu d'ajouter un code spécifique pour les services d'accès et l'EPG¹⁵⁶.
- 3) Il convient de préciser que les droits afférents au contenu continuent de s'appliquer et d'ajouter une clause à ce sujet dans la licence/l'autorisation de diffusion, s'agissant notamment des droits d'auteur. Lors de délivrance de droits de diffusion, le régulateur devra mentionner explicitement que ceux-ci n'exonèrent en rien le détenteur des droits sur le contenu. Celui-ci est tenu de s'en acquitter auprès des détenteurs des droits concernés (par exemple sociétés de gestion collective, grandes maisons de disques et studios).
- 4) Il y a lieu d'exclure les droits d'accès à la plate-forme en ajoutant une clause additionnelle stipulant que la délivrance de la licence de diffusion ne confère aucun droit d'accéder à un quelconque multiplex de DTTB/MTV. Afin d'éviter le travail superflu, il serait encore plus efficace de commencer par demander au candidat, avant même de prendre sa candidature en considération, s'il a conclu un accord avec l'opérateur de multiplex.
- 5) Il convient d'étudier la possibilité d'inclure des "événements importants". Bien que ces derniers ne soient pas spécifiquement liés à l'introduction de la DTTB et de la MTV, la problématique pourrait revêtir une importance particulière dans les pays où ces plates-formes seront les premières à mettre en œuvre l'accès conditionnel. Les systèmes d'accès conditionnel permettent en effet d'empêcher au grand public de visionner certaines manifestations de premier plan. Le régulateur pourrait ainsi limiter la possibilité pour les radiodiffuseurs d'acquérir des droits exclusifs de couverture télévisuelle pour tout ou partie de certains "événements importants", notamment sportifs.
- 6) Il faut intégrer une disposition sur l'accès conditionnel dans la loi pertinente relative aux médias et à la radiodiffusion s'il n'en existait aucune à la date de l'introduction de la DTTB/MTV. Cette disposition/directive permettrait de garantir:
 - a) la protection juridique des services cryptés: les fournisseurs de contenu pourraient en effet l'exiger;
 - b) l'accès aux systèmes d'accès conditionnels et leur interopérabilité, qui doivent être assurés dans des conditions équitables, raisonnables et non-discriminatoires. Cela est particulièrement important lorsque de nombreux opérateurs/fournisseurs de services télévisuels payants sont présents sur une même plate-forme de DTTB/MTV et que l'on souhaite éviter que les téléspectateurs se trouvent face à deux systèmes différents d'accès conditionnel (ce qui les contraindrait à acquérir deux cartes à puce).

2.9 Modèles d'entreprise et finances publiques

Cette section concerne la question du financement du service public de radiodiffusion (SPR). Par définition, celui des radiodiffuseurs hors SPR, notamment commerciaux, est entièrement du ressort du marché privé. En ce qui concerne la planification stratégique et financière des services commerciaux DTTB/MTV, veuillez donc vous référer à la section 3.4 de ces lignes directrices.

¹⁵⁶ Pour des exemples de codes, voir ceux de l'Ofcom: "Code of Practice on Electronic Programme Guides" sur l'EPG, et "Code on Television Access Service" sur le service d'accès (17 avril 2008).

Cette section comprend les paragraphes suivants:

- 1) Modèles de financement et ressources des radiodiffuseurs de service public.
- 2) Questions de financement propres à la DTTB.
- 3) Lignes directrices relatives à la mise en œuvre.

2.9.1 Modèles de financement et ressources du SPR

Comme nous l'avons vu dans la section 2.2 de ces Lignes directrices, le terme "service public de radiodiffusion" (SPR) fait référence aux radiodiffuseurs qui diffusent du contenu ayant un intérêt public plutôt que du contenu à but purement lucratif et commercial. La plupart du temps, la nature du contenu de service public est spécifiée dans une loi relative aux médias et à la radiodiffusion ou dans un contrat/une charte distincts. Le fait d'imposer au radiodiffuseur de service public de diffuser une chaîne ou un service nécessite de lui procurer les ressources nécessaires à ce titre.

Un service public de radiodiffusion peut être financé selon trois grandes modalités, qui, sur la durée, peuvent évoluer, voire se combiner:

- 1) Une entité de radiodiffusion de service public est constituée par l'Etat, qui en définit les services. Elle est entièrement financée par des ressources publiques (soit des redevances et/ou des taxes générales)¹⁵⁷. C'est selon ce modèle que fonctionnent des organismes tels que la BBC au Royaume-Uni ou la VRT en Belgique.
- 2) Une entité de radiodiffusion de service public est constituée par l'Etat, qui en définit les services. Elle est entièrement financée par des ressources publiques, puis (à une date ultérieure) en partie par des ressources commerciales (essentiellement publicitaires). Tel est le cas de France Télévisions et de Publieke Omroep aux Pays-Bas.
- 3) Un radiodiffuseur commercial/privé est établi. Il est entièrement financé par des revenus commerciaux (publicitaires et/ou abonnements), mais a une obligation de service public (très souvent définie lors de délivrance des droits de diffusion ou d'utilisation du spectre). Tel est le cas de TV2 en Suède, d'ITV au Royaume-Uni et de TF1 en France.

Tout système mixte, selon lequel le service public de radiodiffusion est exploité par une partie commerciale ou par un radiodiffuseur de service public qui mène également des activités commerciales, nécessite d'établir des règles de comptabilité séparée. Un tel système, où les activités de SPR disposent de comptes distincts, est le même que celui qu'applique le secteur des télécoms (par exemple, dans le cas de services de distribution de gros fournis par des parties ayant une position dominante sur le marché ou afin de mettre un terme au trafic téléphonique (mobile) au sein de réseaux d'accès local).

Cette question de comptabilité séparée est étroitement liée à celle des subventionnements croisés (qui sont interdits); elle est fréquemment évoquée dans le secteur de la radiodiffusion lorsque les radiodiffuseurs commerciaux sont en concurrence avec les radiodiffuseurs de service public sur un même marché publicitaire¹⁵⁸.

¹⁵⁷ Veuillez noter que le radiodiffuseur de service public peut être autorisé à exercer des activités commerciales parallèlement à ses tâches et obligations de service public, par exemple en vendant des formats de programmes de télévision et des publications ainsi qu'en menant des activités de marchandisage. Cependant, la question essentielle est celle du mode de financement des services publics de radiodiffusion.

¹⁵⁸ Pour plus de détails sur la séparation des comptabilités et les subventions croisées, veuillez vous reporter à www.ictregulationtoolkit.org (Chapitre 2.6.1) et à www.ofcom.org.uk, "Review of the wholesale Broadband Access Markets" (analyse des marchés de gros d'accès au large bande).

Initialement, l'introduction de la DTTB ne devrait pas réduire les ressources requises par le SPR du fait qu'est souvent imposée une période de diffusion simultanée (*simulcast*) durant laquelle deux réseaux sont exploités en parallèle (voir également la section 2.15.3) et que, normalement, le nombre de chaînes devrait augmenter. Les services publics de radiodiffusion disposent de différentes sources de financement. Les ressources collectées sont mises à disposition soit d'une entité de SPR (options 1 et 2) soit d'une entité commerciale (option 3)¹⁵⁹. Il s'agit soit:

- 1) de taxes générales: les ressources financières du SPR représentent un certain pourcentage du budget total de l'Etat;
- 2) de redevances télévisuelles: les ressources financières proviennent des propriétaires d'un ou de plusieurs téléviseurs/équipements de télévision. Ainsi, chaque citoyen qui dispose d'un téléviseur ou en possède un doit s'acquitter d'une redevance. Il existe des variantes de ce système. Par exemple, dans certains pays (où les téléspectateurs constituent quasiment 100 pour cent de la population), l'on considère que tous regardent le SPR et que chacun doit ainsi payer sa redevance;
- 3) de prélèvements au niveau du secteur: un certain pourcentage des recettes annuelles dont doivent s'acquitter certaines catégories d'opérateurs détenteurs de licence;
- 4) de diverses autres sources définies dans la réglementation, telles que les recettes des appels d'offres de licences ou des adjudications de fréquences de spectre, et les redevances de fréquences;
- 5) d'autres ressources de tierces parties: par exemple projets parrainés par la Banque mondiale, le FMI, l'UIT/Syndicats de radiodiffuseurs et par des ONG;
- 6) de partenariats public-privé (PPP): dans le cadre de ces partenariats, le radiodiffuseur de service public et un détenteur de licence DTTB commercial déploient ensemble des services DTTB conjoints. Différentes formes de PPP peuvent exister:
 - a) une partie commerciale déploie le réseau/service et le SPR fait partie de son bouquet. Pour la compenser de ses efforts financiers, la partie commerciale est autorisée à utiliser la capacité restante du multiplex SPR, n'a pas à payer de droits sur le contenu de SPR et peut accéder aux données EPG;
 - b) un radiodiffuseur de service public déploie le réseau/les services sur plusieurs multiplex et sur une plate-forme d'accès conditionnel, ce qui lui permet de mettre en place des services de télévision payante. Le SPR loue la capacité restante à tout radiodiffuseur commercial intéressé par la DTTB;
 - c) le radiodiffuseur de service public et un opérateur de réseau commercial financent conjointement le réseau DTTB et fournissent les services de DTTB en libre accès¹⁶⁰. La capacité restante est alors louée à tout autre radiodiffuseur commercial.

¹⁵⁹ Voir également www.ictregulationtoolkit.org, Chapitre 5.2.1.

¹⁶⁰ Selon ce modèle, le radiodiffuseur en service public est le premier client de l'opérateur du réseau de radiodiffusion commercial; cette relation est formalisée par un contrat de distribution à long terme. Cela facilitera l'accès à d'autres ressources financières et renforcera le financement de la DTTB. En outre, il existe une variante de ce modèle selon laquelle l'opérateur du réseau obtient une part des recettes publicitaires sous la forme de paiements.

2.9.2 Questions de financement propres à la DTTB

L'introduction d'une plate-forme DTTB pose certains problèmes de financement spécifiques, notamment:

- 1) Le financement de récepteurs numériques: ce sujet revêt une importance particulière lorsque les autorités de l'Etat fixent une date contraignante de passage au numérique, ce qui soulève la question du dédommagement des téléspectateurs contraints d'acquérir un système numérique. Une méthode pour résoudre ce problème consisterait à déployer le réseau avec un opérateur commercial de télévision payante (PPP). Pour des informations plus précises sur le financement de récepteurs, voir également la section 2.15.
- 2) Le financement de l'obligation de radiodiffusion en libre accès et de ses conséquences. Il se peut que la législation nationale comporte une obligation de réception en libre accès. Le déploiement conjoint ou combiné avec un opérateur de télévision commerciale payante risque de compliquer la situation en compromettant le modèle économique de la partie commerciale: les autres radiodiffuseurs pourraient également exiger une réception en libre accès. Généralement, on peut résoudre le problème en fournissant aux téléspectateurs une carte à puce leur permettant de recevoir les chaînes de SPR non cryptées.
- 3) Lorsque le SPR est crypté (au moyen d'un système d'accès conditionnel), soit sous la forme d'un service payant soit en libre accès, cela pourrait permettre à l'entité de SPR de réduire les redevances de droits sur le contenu du fait que le nombre de téléspectateurs est connu¹⁶¹. Par contre, l'obligation de fournir des cartes à puce pourrait augmenter les coûts, bien que ceux-ci puissent éventuellement être partagés avec une partie commerciale offrant des services de DTTB payants. Une certaine surveillance réglementaire pourrait cependant s'avérer nécessaire, car il se peut notamment que la mise à disposition de cartes à puce soit utilisée à mauvais escient pour inciter les téléspectateurs à choisir des options de télévision payante plus coûteuses.
- 4) Le financement de la période de diffusion simultanée: voir la section 2.15.3.
- 5) Le système de redevance télévisuelle pourrait devoir être révisé: celui existant pourrait être fondé sur un système de réception gratuit pour tout téléspectateur qui dispose d'un téléviseur analogique, en se basant sur l'hypothèse d'une couverture nationale quasi générale du réseau de Terre du SPR. L'introduction du service DTTB pourrait accroître le nombre de chaînes de SPR, amenant ainsi le radiodiffuseur de service public à demander une augmentation de la redevance existante. Cela risque cependant d'apparaître inéquitable sur le plan juridique, en ce que le service DTTB pourrait ne pas être accessible à l'ensemble de la population (par exemple car il n'existe pas de couverture (quasi) nationale). Ainsi, au Royaume-Uni, l'introduction de la DTTB a suscité un intense débat public, suivi d'une révision de son système de redevance.

2.9.3 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Les orientations suivantes peuvent être données concernant le financement du service public de radiodiffusion:

- 1) A court terme, l'on ne doit pas compter sur une réduction des coûts du fait de l'introduction de la DTTB. Bien que les plates-formes de DTTB soient plus efficaces et puissent réduire les coûts de distribution par chaîne - à long terme, à mesure que

¹⁶¹ Les redevances de droits sur le contenu sont en principe fondées sur le nombre de cartes à puce activées plutôt que sur le nombre potentiel de téléspectateurs. Bien que cela soit généralement le cas, la législation locale et de la politique de la société de gestion collective exercent une grande influence en la matière.

davantage de services vont utiliser la capacité des multiplex - les coûts vont augmenter à court terme, essentiellement à cause:

- a) de la période de diffusion simultanée;
 - b) du possible financement (partiel) des récepteurs.
- 2) Lorsque les fonds sont limités, il convient d'appliquer un modèle de PPP¹⁶², lequel dépend de la situation locale, comme par exemple de la législation en vigueur, de la structure du marché et de la position/des moyens financiers du service public de radiodiffusion.
- 3) Il y a lieu de vérifier le cadre juridique régissant la DTTB, particulièrement en ce qui concerne:
- a) la définition de la radiodiffusion de service public "en libre accès" – une définition stricte pourrait limiter les possibilités de PPP;
 - b) la redevance télévisuelle – les définitions actuelles pourraient limiter la possibilité d'accroître le budget du service public de radiodiffusion.

2.10 Dividende numérique

Le dividende numérique correspond aux fréquences des Bandes III, IV et V libérées lors du passage de la télévision analogique à la télévision numérique. Toutes celles disponibles après que les services de télévision numérique ont été activés doivent être réattribuées. Généralement, cette procédure impose une décision d'ordre politique. Dans un premier temps, ledit dividende doit être défini et il faut identifier l'ensemble des attributions possibles.

A la fin 2010, dans la région Asie-Pacifique, les discussions sur ce thème n'avaient pas dépassé la phase conceptuelle. La présente section présente une synthèse détaillée des considérations susceptibles d'éclairer les futures discussions et décisions afférentes à ce sujet dans la région.

Elle comprend les paragraphes suivants:

- 1) Définition du dividende numérique et de son application.
- 2) Détermination de la taille du dividende numérique.
- 3) Options en matière de dividende numérique.
- 4) Lignes directrices relatives à la mise en œuvre.

2.10.1 Définition du dividende numérique et de son application

La meilleure définition que l'on puisse donner du "dividende numérique" est qu'il s'agit du spectre rendu disponible ("libéré") en sus du spectre requis pour héberger les services de télévision analogique existants sous une forme numérique en VHF (Bande III: 174-230 MHz) et UHF (Bandes IV et V: 470-862 MHz). Il ne sera entièrement disponible à travers toute l'Europe et l'Afrique qu'une fois la télévision analogique totalement abandonnée (l'objectif étant 2012 dans l'UE, et 2015 pour la Région 1 et en ce qui concerne la date butoir de l'UIT pour la protection de l'analogique).

Bien que la définition ci-dessus soit d'usage courant, il convient cependant de noter que:

- 1) les services de télévision analogique existants utilisent également la Bande I (47-68 MHz); après le passage au numérique, ces fréquences pourront aussi être considérées comme faisant partie du "dividende numérique"¹⁶³;

¹⁶² Ne pas utiliser les enchères en tant que source de financement supplémentaire. Pour d'autres éléments motivant ce choix, veuillez consulter les Lignes directrices relatives à la mise en œuvre de la section 2.5.

- 2) la Bande III sera également utilisée pour la T-DAB; de nombreux services de radiodiffusion audionumérique existants utilisent d'ailleurs déjà la Bande III; et
- 3) dans un certain nombre de pays, des services autres que la radiodiffusion utilisent les Bandes III, IV et V.

Il est clair que, selon cette définition, après l'abandon de l'analogique, une partie du spectre sera "vacante"; la question essentielle porte ainsi sur son attribution. De nombreuses applications possibles du dividende numérique sont actuellement discutées. On peut à ce titre distinguer trois catégories¹⁶⁴:

- 1) *Radiodiffusion*: le spectre nécessaire pour l'amélioration des services de radiodiffusion de Terre, notamment:
 - a) des services de qualité technique supérieure (TVHD en particulier);
 - b) la multiplication du nombre de programmes;
 - c) l'optimisation de l'expérience télévisuelle (par exemple plusieurs angles de vue lors d'événements sportifs, flux de nouvelles personnalisés et autres options de nature quasi interactive); et
 - d) les services de radiodiffusion audionumérique (T-DAB).
- 2) *Radiodiffusion multimédia mobile*: les fréquences nécessaires aux services de radiodiffusion "convergents", qui devraient être pour l'essentiel des services "hybrides" associant radiodiffusion traditionnelle et communication mobile (réseaux T-DMB/DVB-H associés à des réseaux GSM/UMTS/HSDPA).
- 3) *Services fixes/mobiles*: les fréquences à attribuer à de nouvelles "utilisations" n'appartenant pas à la famille des applications de radiodiffusion. Certains de ces nouveaux usages potentiels sont des services et des applications futurs non encore commercialisés, et d'autres des services ou applications existants, mais qui n'utilisent pas encore ces fréquences (par exemple, extensions des services 3G, applications liées aux équipements radio à courte portée). On peut donner les exemples d'applications suivants:
 - a) téléphonie mobile/large bande;
 - b) accès au large bande dans les zones peu peuplées;
 - c) services auxiliaires de la radiodiffusion, qui coexistent déjà avec elle;
 - d) dispositifs à faible puissance (nécessitant ou non une licence);
 - e) radio mobile privée;
 - f) communications militaires;
 - g) protection civile et secours en cas de catastrophe.

¹⁶³ La CRR-06 n'avait pas prévu de réserver la Bande I à la radiodiffusion numérique; elle est réglementée par la version révisée de l'Accord de Stockholm. La Bande I est en effet moins adaptée à de nombreux services que les Bandes III, IV ou V du fait a) de sa grande longueur d'onde, et donc de la taille considérable des antennes; b) de sa sensibilité aux interférences ionosphériques; et c) des niveaux élevés de bruit artificiel rencontrés sur ces fréquences. En général, la Bande I n'a suscité que très peu d'intérêt.

¹⁶⁴ Celles-ci ont déjà été définies par l'UE dans sa Communication à la Commission du Conseil, par le Parlement européen, par le Comité économique et social européen et par le Comité des Régions: "Priorités de la politique de l'UE en matière de spectre radioélectrique pour le passage à la radiodiffusion numérique, dans le cadre de la prochaine conférence régionale des radiocommunications de l'UIT (CRR-06)", COM(2005) 461, Bruxelles, le 29/09/2005.

2.10.2 Détermination de la taille du dividende numérique

Comme précisé dans le paragraphe précédent, la taille du dividende numérique est une question de définition. Elle correspond en substance:

- 1) au spectre de base considéré: VHF (Bande III: 174-230 MHz) et UHF (Bandes IV et V: 470-862 MHz)¹⁶⁵, souvent exprimé sous la forme d'un nombre de "couches"¹⁶⁶;
- 2) moins les applications ou services réservés à la radiodiffusion (catégories *Radiodiffusion* et *Radiodiffusion multimédia mobile*).

La taille réelle du dividende numérique peut ainsi varier d'un pays à l'autre et dépend des objectifs du régulateur. Quoi qu'il en soit, actuellement, le débat sur la portée du dividende numérique semble faire consensus. Autrement dit, la priorité doit être accordée aux applications ou services de radiodiffusion. De ce fait, et en ce qui concerne les bandes III, IV et V, le régulateur doit commencer par attribuer les fréquences de spectre de façon à faciliter ces applications¹⁶⁷:

- 1) *Services de télévision analogique existants* (voire, dans certains pays, certains services autres que la radiodiffusion dans les Bandes III, IV et V).
- 2) *Services DTT additionnels* pour l'amélioration des services de radiodiffusion de Terre supplémentaires.
- 3) *Services de télédiffusion mobile* (dans le cas de la T-DMB en Bande III).
- 4) *Services de radiodiffusion audionumérique* (T-DAB) en Bande III.

Les indications suivantes peuvent être données en vue de quantifier ces quatre catégories:

- 1) *Services de télévision analogique existants*: dans la plupart des pays, il existe quatre services de télévision analogique et ceux-ci peuvent être regroupés sur un seul multiplex DVB-T, pour lequel suffira une seule couche DVB-T. Par contre, les pays qui disposent de plus de quatre services de télévision analogique et qui utilisent la DVB-T avec une modulation robuste pourraient nécessiter deux multiplex DVB-T, et donc deux couches, afin de diffuser leurs services analogiques existants en format numérique.
- 2) *Services DTTB/MTV additionnels*: il est largement reconnu que, pour assurer le succès de l'introduction de la DTTB, il est nécessaire de disposer d'un plus grand nombre de multiplex que le nombre de canaux diffusant actuellement des services de télévision analogique. Dans la plupart des pays d'Europe, entre quatre et cinq multiplex (et donc couches) sont assignés en plus du nombre de canaux actuellement réservés aux services de télévision analogique.
- 3) *Services de radiodiffusion audionumérique*: la CRR-06 a recommandé à chaque administration de limiter à 3 le nombre de couches réservées à la *radiodiffusion audionumérique*/T-DAB.

¹⁶⁵ Ainsi que, éventuellement, la Bande I (voir la note N° **Error! Bookmark not defined.**).

¹⁶⁶ Ni l'Accord GE06, ni la CRR-06 n'ont donné de définition de ce qu'est une "couche"; cependant, la plupart des pays européens la définissent comme un ensemble de canaux qui peuvent être utilisés pour assurer une couverture nationale partielle. Le nombre de couches dépend, entre autres, de la situation géographique, du niveau de brouillage accepté et des caractéristiques de la transmission et de la réception.

¹⁶⁷ On pourra trouver les arguments en faveur de l'attribution du dividende numérique aux applications de radiodiffusion dans l'avis de l'UER "Comment utiliser le dividende numérique?" (février 2008) et dans un autre avis publié conjointement par l'Association allemande des radiodiffuseurs commerciaux et des services audiovisuels et par l'UER ("European broadcaster's view on spectrum policy", février 2008).

Le tableau ci-dessous présente une synthèse du nombre de couches pour chaque catégorie:

Tableau 2.10.1: Nombre de couches par catégorie de radiodiffusion

| Bande III | | Bandes IV/V |
|-----------|-----------------------|-------------|
| T-DAB | DTTB/MTV | DTTB/MTV |
| 3 | 1 ou 3 ¹⁶⁸ | 7-8 |

La quantité de spectre utilisée précisément par chacune de ces catégories de radiodiffusion dépend de nombreux facteurs locaux mais surtout de:

- 1) l'utilisation d'un réseau mono ou multifréquences (SFN ou MFN);
- 2) la modulation appliquée/la robustesse de signal requise;
- 3) le débit requis par service (par exemple pour la TVHD) et la technologie de compression utilisée (par exemple MPEG 2 ou 4).

Aussi considère-t-on en général que le spectre restant (s'il en est) constitue la partie du dividende numérique qu'il est possible d'attribuer à des services autres que la radiodiffusion (catégorie des *Services fixes/mobiles*).

En Europe, nous avons constaté que de nombreux pays délivrent des licences pour cinq ou six multiplex à la DVB-T ou à la DVB-H dans les Bandes IV et V. Cela signifie qu'une grande partie du dividende numérique y sera utilisé pour les catégories *Radiodiffusion* et *Radiodiffusion multimédia mobile*. Une fois délivrées les licences pour ces cinq ou six multiplex DVB-T ou DVB-H, il reste généralement une ou deux couches.

2.10.3 Options en matière de dividende numérique

D'un point de vue technique, il n'existe que deux options d'applications pour le dividende numérique:

- 1) Celles faisant usage des inscriptions dans le Plan GE06: les applications de cette catégorie (telles que DVB-T, TVHD, DVB-H, T-DAB et T-DMB) ne demanderont que peu de modifications à l'Accord GE06, voire aucune.
- 2) Celles qui utilisent une sous-bande réservée: ces applications exigeront de profondes et laborieuses modifications au Plan GE06¹⁶⁹.

Toujours sur le plan technique, peu importe à quelles applications correspond l'inscription – *Radiodiffusion* ou *Services fixes/mobiles* – du moment que leur "contour" de fréquence reste identique (même niveau de brouillage)¹⁷⁰.

Comme nous l'avons indiqué dans le paragraphe précédent, on s'accorde à attribuer une grande partie des Bandes III, IV et V à la *Radiodiffusion* et aux *Services fixes/mobiles*. Ces applications de

¹⁶⁸ Dans le cas de la T-DMB, il est possible de créer trois couches, une moindre largeur de bande étant utilisée par multiplex.

¹⁶⁹ Par "sous-bande réservée", on entend un ensemble de canaux contigus dont la largeur de bande totale est inférieure ou égale à celle de la bande la 470-862 MHz; le but recherché est de permettre aux administrations de l'utiliser pour les services fixes/mobiles et, éventuellement, pour des liaisons montantes, ou bien de continuer à l'utiliser pour les services de radiodiffusion si elles le souhaitent.

¹⁷⁰ Pour des informations plus détaillées sur les contraintes techniques des applications basées sur les inscriptions dans le Plan et sur les attributions de sous-bandes, veuillez consulter: "Dividende numérique: les exigences techniques pour sa mise en œuvre", Jan Døeven, Revue technique de l'UER, janvier 2007.

radiodiffusion appartiennent donc à la catégorie des applications qui utilisent les inscriptions dans le Plan GE06.

Comme la plupart des *services fixes/mobiles* utilisent un système basé sur une bande passante différente (essentiellement 5 MHz) et disposent d'une voie de retour, elles tomberont automatiquement dans le second groupe d'applications (celles qui utilisent les sous-bandes réservées). La Conférence mondiale des radiocommunications de 2007 (CMR-07) a conclu que, à compter de 2015, dans la Région 1, la sous-bande des 790-862 MHz sera attribuée aux *services mobiles* à égalité de droits avec les services fixes et de radiodiffusion, sous réserve, lorsque nécessaire, d'une coordination technique avec d'autres pays¹⁷¹.

Il est important de noter que chaque pays est libre de l'attribution du dividende numérique, s'agissant en particulier des services sur la bande 790-862 MHz. Les opérateurs de télécom exercent de fortes pressions pour que la sous-bande 790-862 MHz soit réservée aux *services fixes/mobiles*, ce dont témoignent les efforts importants de la CEPT pour examiner les multiples options technologiques permettant de répartir les différents services entre les bandes de radiodiffusion¹⁷².

Cette pression sectorielle est parfaitement résumée dans le dernier rapport de la CEPT sur les "zones blanches"¹⁷³. Celles-ci sont limitées dans le temps et dans l'espace et toute utilisation doit tenir compte de la nécessaire protection des services primaires proches (à savoir, les services de *radiodiffusion*). De telles opérations ne peuvent être menées que selon le principe qui consiste à ne pas causer de brouillage et à ne pas demander de protection, en appliquant une technologie spéciale qui "recherche de façon dynamique" de telles zones blanches (lesquelles, comme les systèmes à ultra large bande, ne couvrent qu'une zone géographique restreinte). Théoriquement, ces systèmes ne demanderaient qu'une simple approbation générale ou homologation (c'est-à-dire, aucune assignation de licence de fréquence).

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des différentes options et de leurs conséquences pour les régulateurs nationaux.

¹⁷¹ Dans le cadre de leurs préparatifs pour la CMR-12, la plupart des pays d'Afrique sont encore en train de déterminer leur position sur l'attribution des services mobiles dans la bande 790-862 MHz. Cependant, les 15 Etats Membres de la Communauté de développement d'Afrique australe (SADC) se sont déjà prononcés en faveur de cette option. Les Etats actuellement membres de la SADC sont: l'Afrique du Sud, l'Angola, le Botswana, le Lesotho, Madagascar, Malawi, Maurice, le Mozambique, la Namibie, la République démocratique du Congo, la République unie de Tanzanie, les Seychelles, la Zambie et le Zimbabwe. Pour des informations plus précises, voir www.sadc/int.

¹⁷² Voir le Rapport de la CEPT à la Commission européenne sur "Les considérations techniques relatives aux options d'harmonisation du dividende numérique", numéros 21, 22, 23, 24 et 25, publié le 1er juillet 2008.

¹⁷³ Les termes "zones blanches", "espaces blancs ou vides" ou "spectre entrelacé" sont utilisés pour exprimer le concept d'un spectre de fréquences potentiellement disponible à un certain moment et qui peut être utilisé et ajouté à celui initialement prévu pour la radiodiffusion selon l'Accord GE06. Pour plus des informations plus précises, veuillez consulter le Rapport N° 24 de la CEPT.

**Tableau 2.10.2: Options en matière de dividende numérique et échéances
(d'après le Rapport N° 25 de la CEPT)**

| Option | | Activités additionnelles/ Echéances au niveau national |
|---|--|---|
| <i>Radiodiffusion: applications de radiodiffusion additionnelles (réception portable, télévision haute définition; programmes supplémentaires, DVB-T2...)</i> | | |
| Mise en place au titre des inscriptions dans le Plan numérique GE06 | La mise en place pourrait intervenir avant l'abandon de l'analogique (2012 et 2015) | Aucune |
| <i>Radiodiffusion multimédia mobile</i> | | |
| Mise en place au titre des inscriptions dans le Plan numérique GE06 | La mise en place pourrait intervenir avant l'abandon de l'analogique. Il sera peut-être nécessaire de modifier ou de limiter les activités locales de replanification afin de tenir compte des restrictions imposées par la DVB-T, la télévision analogique et d'autres services. On pourrait également avoir à établir une certaine coordination transfrontière afin de créer des couches sur des fréquences inférieures à 750 MHz. | Travail limité de replanification et de coordination transfrontière, prenant en compte l'abandon de l'analogique (2012 dans l'UE, et 2015 dans la Région 1). Il pourrait être nécessaire d'apporter des modifications au Plan GE06, au travers de ses Articles 4 et 5. |
| Mise en place d'une sous-bande harmonisée au titre de l'Accord GE06 | La mise en place pourrait intervenir au niveau national avant l'abandon de l'analogique, mais un intense travail de replanification et de coordination transfrontière sera nécessaire. Il ne semble pas réaliste de compter sur la mise en place et l'harmonisation au niveau paneuropéen d'une sous-bande réservée à la radiodiffusion multimédia mobile avant 2020 au plus tôt. A court et moyen terme, elle pourrait être envisagée sur une base non-contraignante. Des restrictions seront imposées par la DVB-T, la télévision analogique et d'autres services. | Travail de replanification et coordination transfrontière, prenant en compte l'abandon de l'analogique (2012 dans l'UE et 2015 dans la Région 1). Modifications au Plan GE06, au travers de ses Articles 4 et 5. |

| Option | | Activités additionnelles/ Echéances au niveau national |
|--|--|--|
| <i>Services fixes/mobiles</i> | | |
| Mise en place au titre des inscriptions dans le Plan numérique GE06 | <p>Selon cette méthode, une administration ne déploierait des services fixes/mobiles que dans des zones et sur des canaux où elle dispose d'inscriptions dans le Plan GE06 (c'est-à-dire en faisant appel au concept de l'enveloppe, voir l'Article 5.1.3 de l'Accord GE06), tout en prenant en compte la possibilité d'appliquer les procédures de modification du Plan.</p> <p>La CMR-07 a co-attribué la bande 790-862 MHz aux services mobiles dans la Région 1. Cette bande pourrait être utilisée en totalité ou en partie pour mettre en place une liaison montante mobile.</p> <p>Il est recommandé d'abandonner cette méthode d'harmonisation.</p> | Aucune; il pourrait cependant être nécessaire d'appliquer les procédures de l'Accord GE06 afin de modifier certaines inscriptions dans le Plan GE06. |
| Mise en place d'une sous-bande réservée dans la bande 470-862 MHz pour une liaison montante hors de la bande 470-862 MHz | <p>Cette méthode consiste à introduire une sous-bande réservée aux liaisons descendantes des services fixes/mobiles, et à introduire leurs liaisons montantes dans une bande, hors la bande 470-862 MHz, afin d'éviter d'enregistrer sur le même canal un brouillage dû aux stations de radiodiffusion situées dans des pays voisins.</p> <p>La principale difficulté de cette méthode est qu'il n'y a actuellement pas de spectre disponible pour les liaisons montantes et que l'examen des bandes déjà utilisées exigerait des recherches réglementaires et techniques approfondies. Il est indispensable de disposer de telles informations pour pouvoir la mettre en application.</p> <p>Cette méthode ne répond pas formellement à la question posée par la CE du fait que le lien montant n'utilise pas la bande 470-862 MHz. Il est recommandé d'abandonner cette méthode d'harmonisation.</p> | Il pourrait être nécessaire de modifier le Plan GE06 au travers des Articles 4 et 5, dans la sous-bande réservée aux liaisons descendantes. |

| Option | | Activités additionnelles/ Echéances au niveau national |
|---|--|--|
| Mise en place d'une sous-bande réservée | <p>La CMR-07 a co-attribué la bande 790-862 MHz aux services mobiles (hors service mobile aéronautique), à titre primaire à compter du 17 juin 2015, avec identification de la bande pour les télécommunications mobiles internationales.</p> <p>La bande 790-862 MHz a été co-attribuée aux services mobiles dans plusieurs pays de la Région 1 (RR 5.316) avant la CMR-07.</p> <p>Pour procéder à une attribution aux services fixes/mobiles utilisant une fréquence dans cette sous-bande, il faut que soient mises en œuvre les dispositions du Plan GE06 applicables aux autres services primaires (voir la Résolution 224).</p> <p>Les administrations devront appliquer la procédure de coordination de l'Accord GE06 et utiliser la valeur seuil du champ indiquée à l'annexe 4 qui correspond aux systèmes numériques mobiles terrestres (par exemple CDMA). Cette méthode exigerait un plan de bande spécifique pour garantir l'exploitation de services fixes/mobiles dans la bande 470-862 MHz.</p> <p>Des restrictions seront imposées par la DVB-T, la télévision analogique et d'autres services.</p> | <p>Il pourrait être nécessaire de modifier le Plan GE06 au travers des Articles 4 et 5, dans la sous-bande harmonisée.</p> |

| Option | | Activités additionnelles/ Echéances au niveau national |
|---|---|---|
| <i>Espaces blancs</i> | | |
| Techniques cognitives en matière d'applications pour les espaces blancs | La CEPT considère actuellement que toute nouvelle application doit être utilisée sans causer de brouillages ni demander de protection. La faisabilité du dispositif de partage cognitif n'a pas été démontrée de façon concluante. Il est encore trop tôt dans la phase de développement pour émettre un jugement définitif sur les capacités réelles des technologies radioélectriques cognitives en ce qui concerne les dispositifs pour espaces blancs. | Homologation de tels systèmes |
| Elaboration de programmes et manifestations spéciales (PMSE) | Au vu du développement de la radiodiffusion numérique sur la bande de fréquences 470-862 MHz, l'on considère que l'accès contrôlé des services PMSE aux espaces blancs se poursuivra dans un avenir prévisible sur une base secondaire et provisoire. Les administrations qui constatent que la majorité des PMSE se trouvent sur la bande 790-862 MHz pourraient devoir leur trouver d'autres bandes. | Examen national des migrations en matière d'utilisation de fréquences |

Pour résumer, il semble bien qu'il y ait consensus quant à l'idée de réserver les canaux 60 à 69 (c'est-à-dire les fréquences des 790-862 MHz dans la Bande V) à des services autres que ceux de radiodiffusion. Le tableau ci-dessous présente une vue d'ensemble des pays qui l'ont déjà fait et de ceux qui en feront très probablement autant. Le régulateur devrait ainsi faire preuve de prudence en assignant ces canaux aux services de DTTB et de MTV.

Tableau 2.10.3: Répartition du dividende numérique sur les canaux 60-69
(d'après *Policy Tracker*, mars-juin 2009)

| Pays | Attribution |
|------------------------------------|--|
| <i>La bande est déjà attribuée</i> | |
| Finlande | Attribuée au large bande mobile. Sera également utilisée pour les dispositifs audio hertziens (790-822 MHz et 854-862 MHz) jusqu'à ce que de nouvelles bandes de fréquences puissent leur être attribuées. L'utilisation militaire se poursuivra) Le gouvernement a indiqué que ses caractéristiques techniques "font que la bande est particulièrement bien adaptée aux services hertziens large bande haut débit, notamment hors des zones construites". |

| Pays | Attribution |
|---|--|
| France | Le gouvernement a réservé la bande pour la fourniture de services Internet large bande à 100 pour cent de la population. Il avait l'intention d'inviter les candidats à soumissionner pour assurer ces services en 2009. |
| Allemagne | Le Ministère fédéral de l'économie a proposé d'ouvrir la bande, actuellement utilisée pour la radiodiffusion, aux services mobiles et/ou aux services radioélectriques permettant de fournir un accès à l'Internet. Les radiodiffuseurs ont réservé un accueil mitigé à la proposition initiale, faite l'été dernier. Cependant, en juin, le Conseil fédéral (Bundesrat), composé des représentants des gouvernements de l'ensemble des Länders, a approuvé cette proposition du gouvernement national visant à réserver la bande 800MHz au large bande mobile. |
| Suède | Le gouvernement a attribué la bande aux services autres que la radiodiffusion et prévoit d'organiser des enchères de spectre. Ces services n'ont pas encore été spécifiés mais l'annonce de ces plans vient confirmer que cette initiative a créé un espace permettant "de disposer de services large bande additionnels et concurrents, qui viendront en complément des réseaux 3G existants." |
| Suisse | La bande sera utilisée par le large bande mobile après 2012. Selon le gouvernement, elle permettrait une excellente couverture large bande mobile dans les zones rurales tout en assurant une bonne pénétration des bâtiments. |
| Espagne | Le Ministère de l'industrie a annoncé en juin l'attribution du spectre 800 MHz aux services mobiles large bande. Le spectre sera disponible en 2015. |
| <i>La bande sera très vraisemblablement attribuée</i> | |
| Slovénie | La bande sera vraisemblablement attribuée aux services mobiles. |
| Royaume-Uni | Le Royaume-Uni a annoncé qu'il pourrait reconsidérer ses plans en matière de dividende numérique pour le mettre en adéquation avec la proposition d'harmonisation de la sous-bande. Des recommandations à l'intention du gouvernement ont été publiées en juin 2009 dans le rapport "Digital Britain" 2009 ¹⁷⁴ . Le gouvernement a également demandé à un courtier en spectre indépendant de faciliter les discussions entre les différents opérateurs mobiles et de recommander la démarche à suivre. La décision n'a pas encore été prise mais la pression s'accroît pour que le spectre soit alloué à des services autres que la radiodiffusion. |

¹⁷⁴ Pour consulter le rapport complet, voir [www.culture.gov.uk/what we do/broadcasting/6216.aspx](http://www.culture.gov.uk/what_we_do/broadcasting/6216.aspx).

2.10.4 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Les orientations suivantes peuvent être données s'agissant des choix liés au dividende numérique dans le cadre de l'attribution de licences de DTTB et de MTV:

- 1) Il convient, pour établir la taille du dividende numérique destiné aux applications autres que la radiodiffusion, de suivre une démarche progressive:
 - a) définir la base spectrale (Bandes III, IV et V) et vérifier s'il conviendrait également d'y inclure la Bande I, ce qui ne semblerait utile que dans les pays où fonctionne déjà un service de télévision (analogique). Si aucun service de télévision ne l'utilise, et donc qu'aucun système de réception associé n'est opérationnel, cette bande ne doit pas être incluse dans la base spectrale;
 - b) déterminer le nombre de services de télévision analogique/existants en service. Il convient de définir avec précision l'emplacement exact des stations d'émission et des zones concernées, du fait que de nombreux services ne sont disponibles que dans certaines zones géographiques limitées;
 - c) déterminer la bande passante numérique requise pour chaque service analogique ainsi que le nombre de couches (voir le paragraphe 2.10.2 dans cette section et les sections 4.1 et 4.2);
 - d) déterminer le nombre de services de radiocommunication numérique dans la Bande III sur le plan du nombre de couches (voir le paragraphe 2.10.2 dans cette section);
 - e) déterminer le nombre de couches/multiplex DTTB supplémentaires qui seront nécessaires au cours des 10 à 15 années prochaines et éviter d'attribuer des services aux canaux 60 à 69 (voir le paragraphe 2.10.2 dans cette section et les sections 4.1 et 4.2);
 - f) "calculer" et déterminer le "surplus" (s'il en est) (en soustrayant de la base spectrale le spectre attribué aux applications de radiodiffusion) disponible pour les applications autres que la radiodiffusion. En faire rapport aux autorités gouvernementales.
- 2) Il convient de bien comprendre qu'il est inutile d'attribuer toutes les licences DTTB/MTV en une seule fois (procédure d'assignation unique). Cependant, afin de pouvoir les attribuer en plusieurs fois, il faudra disposer d'un argumentaire solide du fait qu'une partie du spectre restera temporairement "en stock". Les acteurs sectoriels exerceront dès lors de fortes pressions pour que ce spectre soit attribué à d'autres services. Il faudra examiner attentivement les arguments en jeu en ce qui concerne à la fois le nombre total de couches et l'application de la méthode par étapes. En ce qui concerne ce second point, on pourrait arguer par exemple que le premier tour ne servirait qu'à tester le marché et que les licences devraient être attribuées de façon contrôlée de sorte à affiner les stratégies à la lumière des évolutions du marché.

2.11 Lois nationales relatives aux télécommunications, à la diffusion et aux médias

Dans les précédentes sections 2.1 à 2.10, nous avons examiné en détail tous les choix/décisions stratégiques et réglementaires directement liés à l'introduction des services DTTB/MTV. Cette section concerne la conformité des décisions stratégiques prévues par rapport au cadre réglementaire applicable. Celui-ci englobe très souvent les lois nationales relatives aux télécommunications, à la diffusion et aux médias. Il peut varier d'un pays à l'autre et d'autres lois pourraient également être considérées ici, particulièrement dans les domaines de la propriété croisée et étrangère et de l'aide publique.

Cette section est structurée de la façon suivante:

- 1) Vérification de la conformité avec les lois nationales en vigueur en matière de télécommunications, de diffusion et de médias.
- 2) Vérification de la conformité avec d'autres législations, notamment celles relatives à la propriété croisée ou étrangère et à l'aide publique.

2.11.1 Vérification de la conformité avec les lois nationales relatives aux télécommunications, à la diffusion et aux médias

Avant de prendre toute décision stratégique en matière de DTTB et de radiodiffusion mobile, le régulateur devra vérifier sa conformité avec la législation en vigueur, notamment nationale, telle que prévue dans les différents textes de loi. Le plus souvent, trois types de lois intéressent directement les choix stratégiques et réglementaires visés dans la Partie 2 des présentes Lignes directrices:

- 1) Les lois relatives aux télécommunications, en particulier les dispositions sur la gestion et la répartition du spectre.
- 2) Les lois relatives à la radiodiffusion et/ou aux médias, en particulier les dispositions sur l'acquisition de droits ou de permis de diffuser du contenu radiophonique et télévisuel (ainsi que du contenu associé).

Le contenu exact et les intitulés des différentes lois varient d'un pays à l'autre. Certains, par exemple, ne disposent d'aucune législation spécifique sur la radiodiffusion, ces aspects réglementaires étant intégrés à une précédente loi sur les télécommunications ou les médias.

Concernant l'introduction de la DTTB/MTV, l'expérience a montré qu'il est possible qu'un décalage existe dans certains domaines entre la pratique et la législation en vigueur. Le tableau ci-dessous en présente une synthèse:

Tableau 2.11.1: Domaines à considérer s'agissant des décisions stratégiques sur la DTTB/MTV

| Décision stratégique prévue | Domaine d'intérêt en matière de conformité |
|---|---|
| Exclure d'emblée des acteurs de marché de la procédure d'adjudication de licences | La législation relative aux télécoms/à la radiodiffusion pourrait l'interdire en prévoyant que seuls des "critères essentiels" permettent d'exclure des acteurs du marché. Une loi relative à la concurrence pourrait également interdire une telle stratégie. |
| Accroître le montant de la redevance pour les téléspectateurs numériques afin de financer l'introduction de la DTTB/MTV | La législation relative à la radiodiffusion pourrait l'interdire du fait que chaque citoyen doit s'acquitter de la redevance. Une loi relative à la concurrence pourrait également interdire une telle stratégie (voir le prochain paragraphe de cette section). |
| Mettre le service public de radiodiffusion en accès conditionnel | La législation relative aux médias pourrait l'interdire, même lorsque l'accès aux services de radiodiffusion de service public est gratuit. Il est possible que la notion de "libre accès" ne soit pas assez précisément définie. |
| Appliquer à la plate-forme de DTTB des règles d'obligation de diffusion | En l'absence de telles règles pour les plates-formes de télévision concurrentes, on pourrait craindre qu'une telle stratégie empêche d'établir des conditions de concurrence équitables. En outre, le fait de ne pas appliquer à la DTTB des règles similaires à celles régissant les autres plates-formes risque de susciter des différends. |

| Décision stratégique prévue | Domaine d'intérêt en matière de conformité |
|--|--|
| Permettre à un unique opérateur DTTB/MTV ou à un opérateur désigné par l'Etat d'offrir des services de DTTB sur sa propre plate-forme (modèle de distribution de gros) | La législation relative à la concurrence pourrait limiter de telles possibilités. Une telle décision stratégique pourrait également imposer des mesures spéciales, comme par exemple contraindre l'opérateur désigné par l'Etat à publier ses tarifs de gros et à pratiquer la séparation des comptabilités. |

Il se peut que, contrôlant la conformité réglementaire, le régulateur trouve nécessaire de modifier la législation afin de réaliser ses objectifs en matière de DTTB et de MTV, retardant ainsi l'introduction de ces services. Il devrait donc surveiller la conformité de façon continue tout en élaborant sa stratégie de DTTB/MTV. En outre, la Feuille de route devrait prendre en compte la possibilité d'éventuelles évolutions législatives. Par contre, lorsque la rapidité d'introduction constitue un aspect central de la stratégie DTTB/MTV, le législateur pourrait examiner la possibilité de modifier la décision stratégique non conforme de façon à l'harmoniser avec le cadre réglementaire existant.

2.11.2 Vérifier la conformité avec d'autres législations

Dans certains pays, la délivrance de licences de services de DTTB et de MTV peut susciter des problèmes non directement liés à la DTTB et à la MTV, notamment dans les domaines suivants:

- 1) *Propriété croisée*: il est possible que certaines lois, parfois distinctes, limitent la propriété d'activités liées aux médias. Par exemple, il est parfois interdit aux éditeurs de journaux/magazines/livres disposant d'une certaine part de marché de détenir ou de contrôler d'autres activités/sociétés, par exemple dans le secteur de la télévision ou de la radio. On parle alors de règles sur la "propriété croisée" ou la "concentration des médias". Elles pourraient être invoquées pour exclure certaines entreprises de médias des procédures d'attribution de licences de DTTB/MTV ou limiter leur participation.
- 2) *Propriété étrangère*: il est possible que certaines autres lois viennent limiter la participation d'actionnaires étrangers dans une société ou une entité soumissionnaire, notamment dans le cas d'entreprises de médias. Ces dispositions pourraient être invoquées pour exclure les personnes étrangères des procédures d'attribution de licences DTTB/MTV ou limiter leur participation.
- 3) *Aide publique*: il est possible qu'une législation distincte ou des lois relatives à la radiodiffusion viennent limiter les activités commerciales du service public de radiodiffusion (SPR), celles-ci pouvant être considérées comme une forme d'aide publique, ce qui est interdit sur les marchés commerciaux de DTTB/MTV. En principe, les activités commerciales des radiodiffuseurs de service public sont définies par défaut: elles englobent ce qui ne relève pas de leur obligation de service public) L'introduction des services DTTB/MTV pourrait cependant brouiller cette définition, par exemple, lorsque le radiodiffuseur de service public partage et exploite un multiplex avec des radiodiffuseurs commerciaux;
- 4) *Gestion des droits numériques (DRM)*: il est possible que des lois existantes, parfois distinctes, relatives aux droits d'auteur et au piratage, viennent limiter l'introduction des services de DTTB/MTV ou imposent à celle-ci certaines exigences. La gestion des droits numériques est une dénomination commune renvoyant aux technologies de contrôle de l'accès (comme par exemple les systèmes d'accès conditionnel) que les fabricants de matériel informatique, les éditeurs, les détenteurs de droits d'auteur et les particuliers peuvent utiliser pour limiter l'utilisation de contenus ou de dispositifs numériques.

Règles relatives à la propriété croisée

Les règles relatives à la propriété croisée peuvent limiter la propriété non seulement entre plates-formes de médias (à l'instar de l'édition et de la télévision), mais également au sein d'une même plate-forme. Ainsi, il peut être interdit de posséder plusieurs entités de radio/télévision (par exemple, radiodiffuseurs) dans un même marché local. Le tableau ci-dessous présente, à titre d'exemple, les limites de propriété ou de concentration imposées dans quelques pays.

Tableau 2.11.2: Limites de concentration dans quatre pays

| Pays | Limites de concentration (simplifiées) |
|----------------------------|---|
| Etats-Unis ¹⁷⁵ | Une entité ne peut pas détenir plus de 39 pour cent du marché télévisuel national. Les fusions entre les quatre principaux réseaux télévisuels nationaux sont interdites. La propriété croisée de journaux et de chaînes de radiodiffusion n'est pas autorisée. Une entité peut détenir une station de télévision et une station de radio sur un seul marché (et davantage de stations de radio sur les marchés plus vastes). |
| Royaume-Uni ¹⁷⁶ | Quiconque détient une part de marché de 20 pour cent sur le marché de la presse ne peut acquérir une licence de télévision. |
| France ¹⁷⁷ | Personne ne peut détenir à la fois une licence de télévision et 20 pour cent du marché de la presse dans une même région. |
| Suède ¹⁵⁶ | Il n'existe aucune restriction en matière de propriété autre que celles imposées par la législation sur la concurrence. |

Quelques règles relatives à la propriété croisée sont présentées ci-dessous (d'après les *Media Ownership Rules* de la FCC¹⁷⁸).

- 1) *Règles en matière de propriété croisée (presse et radiodiffusion)* – il s'agit de limiter la possibilité de détenir des titres de presse et des entités de radiodiffusion. Outre les interdictions et limites spécifiquement définies (par exemple en matière de part du capital), les aspects suivants sont également pris en compte:

¹⁷⁵ Voir: www.fcc.gov/cgb/consumerfacts/reviewrules.html.

¹⁷⁶ Voir: www.ofcom.org.uk/static/archive/rau/publications-archive/adobe-pdf/regulation/codes_guidelines/crossmed.pdf.

¹⁷⁷ Voir la page 8 du document www.nordicity.com/presentation/2007_may_Insight_Ownership_and_Concentration.pdf.

¹⁷⁸ Voir l'analyse réalisée en 2006 par la FCC sur les règles s'appliquant à la propriété de médias (*Media Ownership Rules*), à l'adresse www.fcc.gov/ownership/.

- a) Un ensemble de facteurs permettant d'évaluer une proposition de fusion, notamment 1) la mesure dans laquelle la propriété croisée permettra d'accroître la quantité d'informations locales diffusées par les différents médias concernés par cette fusion; 2) la possibilité pour chacun d'entre eux d'exercer son propre jugement dans le traitement de l'actualité; 3) le niveau de concentration au sein de la zone de marché désignée (DMA)¹⁷⁹; et 4) la situation financière du journal ou de la station de radiodiffusion et, dans le cas de difficultés financières, l'engagement du propriétaire à réaliser d'importants investissements dans les activités de salle de presse.
 - b) L'octroi ou non d'exemptions. En ce qui concerne par exemple les plus petits marchés (dont la taille est inférieure aux 20 principales DMA), la Commission a adopté un avis selon lequel le fait qu'une entité détienne à la fois un organe de presse et une entité de radiodiffusion est contraire à l'intérêt public; elle a donc indiqué qu'il était bien peu vraisemblable qu'elle approuve de telles transactions. La Commission peut inverser cette présomption négative dans deux circonstances limitées: lorsque la proposition de fusion concerne une station de radiodiffusion ou un journal en cessation de paiement, ou bien lorsqu'elle permet d'augmenter significativement la diffusion de nouvelles locales au sein d'un marché donné.
- 2) *Limite en matière de détention de stations de télévision locales* – en vertu de cette règle, une même entité peut détenir deux stations de télévision dans le même marché local à condition que 1) les caractéristiques dites de "type B" des stations¹⁸⁰ ne se recoupent pas; ou que 2) une au moins des stations concernées par la fusion ne soit pas classée parmi les quatre principales stations en termes de part d'audience et que, après la fusion, il reste sur le marché au minimum huit stations de télévision détenues et exploitées indépendamment ou stations émettrices de pleine puissance non commerciales.
 - 3) *Limite en matière de détention de stations de radio locales* – en règle générale, une même entité peut détenir a) jusqu'à cinq stations de radio commerciales, dont trois au maximum sur le même service (AM ou FM), au sein d'un marché disposant de 14 stations de radio au plus; b) jusqu'à six stations de radio commerciales, dont quatre au maximum sur le même service, au sein d'un marché disposant de 15 à 29 stations de radio au plus; c) jusqu'à sept stations de radio commerciales, dont quatre au maximum sur le même service, au sein d'un marché disposant de 30 à 44 stations de radio au plus; et d) jusqu'à huit stations de radio commerciales, dont cinq au maximum sur le même service, au sein d'un marché disposant de 45 stations de radio ou plus.
 - 4) *Limite en matière de propriété de télévision nationale* – la règle permet à une même entité de détenir un nombre illimité de stations de télévision au niveau national, tant que, collectivement, le groupe de stations ne dépasse pas 39 pour cent de l'audience télévisuelle nationale.

¹⁷⁹ Nielsen Media Research a forgé le terme "zone de marché désignée" (Designated Market Area, DMA) afin de définir une zone géographique exclusive de comtés où les stations de télévision du marché intérieur sont dominantes au regard du nombre total d'heures de visionnage. Les Etats-Unis en comptent 210.

¹⁸⁰ On peut visualiser un "contour" en imaginant un cercle dont le centre est situé à une certaine distance d'une station d'émission: il représente une certaine valeur du champ, celle-ci étant supérieure à l'intérieur du cercle, et inférieure à l'extérieur. Les dimensions de ces contours ont été établies en utilisant la puissance apparente rayonnée (PAR) maximale en dBW et la hauteur maximale d'antenne par rapport au relief moyen autorisés pour chaque catégorie de station. Pour celles de catégorie B, les paramètres sont de 50,0 kW PAR à 150 mètres.

- 5) *Limite en matière de propriété croisée de stations de radio/télévision* – elle restreint la propriété croisée entre sociétés de radio et de télévision. En vertu de cette règle, sur un seul et unique marché, une société peut détenir: une station de télévision (deux si la réglementation locale en matière de détention de télévisions locales l'autorise) et une station de radio, quelle que soit la taille du marché; ou bien jusqu'à deux stations de télévision et quatre stations de radio, dans le cas où il resterait après la fusion au minimum 10 médias indépendants (c'est-à-dire des installations de radiodiffusion détenues par des entités différentes); ou bien jusqu'à deux stations de télévision et six stations de radio, ou une station de télévision et sept stations de radio dans le cas où il resterait après la fusion au minimum 20 médias indépendants. Les parties doivent également respecter la réglementation locale en matière de détention de stations de télévision et de radios.

Comme le montrent les exemples ci-dessus, les règles en matière de propriété et de propriété croisée sont en général fort complexes, en particulier dans la radiodiffusion, en cela qu'elles ont comme objectifs supplémentaires de promouvoir un jugement indépendant dans le traitement de l'actualité et de diversifier les sources d'information.

Règles en matière de propriété étrangère

Les règles relatives à la propriété étrangère ont été conçues de façon à maintenir un juste équilibre entre deux visées: encourager les investissements dans le secteur de la radiodiffusion et satisfaire aux objectifs de l'Etat en matière de souveraineté et de sécurité. Le risque existe toujours, cependant, que de telles restrictions viennent limiter l'accès des sociétés de radiodiffusion aux capitaux étrangers, faisant ainsi obstacle à l'innovation et à la croissance sectorielles.

Historiquement, les pouvoirs publics se sont toujours inquiétés de voir des personnes ou entités étrangères mettre la main sur les médias nationaux, et donc sur le contenu diffusé, ce qui risquerait de favoriser la diffusion d'éléments de propagande et d'informations biaisées. De telles inquiétudes ne sont pas déraisonnables là où le public ne dispose que de peu de sources d'information, mais aujourd'hui, celles-ci ont connu une formidable croissance, et de tels risques semblent par conséquent plus faibles¹⁸¹. En outre, l'introduction de la DTTB/MTV ouvrira de nombreux nouveaux canaux d'information.

Au niveau mondial, on peut observer que les pouvoirs publics commencent généralement par lever les restrictions sur les investissements étrangers dans le secteur des télécommunications, avant de les assouplir ou de les supprimer dans la radiodiffusion. L'introduction de la DTTB/MTV ne fera qu'accentuer le débat autour de cette stratégie. Les intervenants du secteur affirment, en effet, que le coût élevé des réseaux de DTTB/MTV et l'adoption de la TVHD va alourdir considérablement la facture des radiodiffuseurs. Des pressions visant à obtenir l'assouplissement de ces règles pourraient ainsi se faire sentir.

Les paragraphes suivants présentent les limites imposées par l'Australie en matière d'investissements étrangers (d'après les données du Communications Law Centre, un organisme australien indépendant¹⁸²):

- 1) Le ministre des finances a le pouvoir d'interdire toute importante acquisition d'actifs australiens qui serait contraire à l'intérêt national.

¹⁸¹ Par contre, le nombre de sources d'information peut être limité dans certains pays africains; la pénétration de l'Internet constitue un paramètre important à prendre en compte.

¹⁸² Voir le site web www.comslaw.org.au/LeftMenu/MediaOwnership/tabid/61/Default.aspx.

- 2) Un actionnaire étranger ne peut détenir plus de 25 pour cent du capital d'un quotidien à grand tirage et la participation étrangère ne doit pas dépasser 30 pour cent.
- 3) Généralement, les propositions émanant de l'étranger visant à fonder en Australie des journaux à caractère ethnique ne sauraient être approuvées sans l'assurance que la communauté ethnique locale y participera de façon conséquente et en contrôlera la ligne éditoriale.
- 4) En vertu de la loi sur les services de radiodiffusion (Broadcasting Services Act), il est interdit à toute personne étrangère d'exercer un contrôle sur les licences de télévision commerciale. Elle ne peut pas non plus détenir plus de 25 pour cent d'une licence de télévision par abonnement (tandis que le total des participations étrangères ne saurait dépasser 35 pour cent).
- 5) Cette loi n'impose aucune limite particulière en ce qui concerne la détention ou le contrôle exercé par des personnes ou entités étrangères sur les radios commerciales; les acquisitions sur ce marché tombent sous le coup de la loi relative aux prises de contrôle par des intérêts étrangers (Foreign Takeovers Act) et sont examinées au cas par cas.

Aide publique

L'aide publique peut revêtir diverses formes et entrer en conflit avec les règles de concurrence. Afin de soutenir et de faciliter l'adoption et le développement des services de DTTB/MTV, le gouvernement/l'Etat peut décider de débloquer certains moyens financiers. L'expérience a démontré que les gouvernements apportent souvent un concours financier dans les domaines suivants (ce qui pourrait être contraire au droit de la concurrence):

- 1) Aides à l'achat d'équipements de réception numérique. Les gouvernements ont fréquemment apporté leur soutien en ce domaine, notamment lors du passage au numérique (voir les sections 2.14-2.18 sur l'ASO). Aux Etats-Unis, par exemple, les téléspectateurs pouvaient acquérir deux "bons" (d'une valeur de 40 USD chacun) pour l'achat d'un récepteur numérique. D'autres pays ont fait de même, par exemple l'Italie, où chaque téléspectateur acquérant un récepteur intégré de télévision numérique (IDTV) bénéficiait d'un crédit d'impôt, ou bien encore le Royaume-Uni, où certains téléspectateurs (par exemple les personnes âgées de plus de 75 ans ou ayant passé 6 mois ou plus dans une maison de retraite) pouvaient se voir remettre un récepteur numérique et/ou une aide à l'installation en vertu d'un programme de subvention spécial.
- 2) Majoration de la redevance pour financer les activités de radiodiffusion numérique du service public de radiodiffusion. Ainsi, au Royaume-Uni et en Suède, le gouvernement a souhaité augmenter le montant de la redevance afin de financer respectivement la production de contenu télévisuel numérique et le déploiement du réseau DTTB¹⁸³.
- 3) Compensation financière au bénéfice des radiodiffuseurs de services de télévision contraints de cesser leurs émissions analogiques avant l'expiration de leur licence d'utilisation du spectre. Ce cas de figure s'est présenté aux Etats-Unis ainsi que dans certains pays européens.
- 4) Attribution prioritaire d'un ou de plusieurs multiplex DTTB aux radiodiffuseurs de service public (sans qu'ils aient à participer à une procédure d'appel d'offres concurrentiel) (voir également la section 2.2.3). Ce type d'attribution peut entraîner des litiges, particulièrement dans des marchés où le SPR dispose également de ressources

¹⁸³ Dans les deux cas, la Commission européenne a statué que toute augmentation de la redevance télévisuelle aux fins prévues était contraire au droit de la concurrence. Pour le Royaume-Uni, et en ce qui concerne le jugement "Altmark", voir: <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/05/73&for>.

publicitaires et où il existe plusieurs autres plates-formes de télévision concurrentes (par exemple, par satellite ou par réseau IP).

Ces quatre exemples ont entraîné des conflits au titre du droit de la concurrence. Il est à noter, en particulier, que les radiodiffuseurs commerciaux et autres fournisseurs de services télévisuels commerciaux pourraient contester devant les tribunaux ces aides publiques prévues.

D'importantes décisions rendues par la Commission européenne et par la Cour de justice européenne éclairent la question de savoir si ces aides publiques sont acceptables ou non. Ainsi:

- 1) Lors du litige portant sur les subventions publiques dans le land de Berlin-Brandebourg¹⁸⁴, la Commission a fourni des indications spécifiques sur ce qui constitue une forme de soutien acceptable pour le passage au numérique:
 - a) financement du déploiement d'un réseau de transmission dans les régions où la couverture télévisuelle serait sinon insuffisante;
 - b) compensation financière accordée aux radiodiffuseurs de service public pour le coût occasionné par la radiodiffusion au moyen de toutes les plateformes de transmission afin d'atteindre la totalité de la population, pour autant que ce soit prévu par le mandat du service public;
 - c) subventions aux consommateurs pour l'achat de décodeurs numériques, pour autant que celles-ci soient technologiquement neutres, notamment si elles encouragent l'utilisation de normes ouvertes d'interactivité;
 - d) compensation financière aux radiodiffuseurs qui sont dans l'obligation d'interrompre la transmission analogique avant l'expiration de leurs licences, pour autant que cette compensation tienne compte de la capacité de transmission numérique attribuée;
 - e) Toutes ces mesures doivent également respecter les principes de transparence, de nécessité, de proportionnalité et de neutralité technologique.
- 2) Dans l'arrêt "Altmark", la Cour de justice européenne a fourni les orientations suivantes sur la compensation des coûts encourus dans le cadre de l'exécution d'obligations de service public) Celle-ci n'est pas considérée comme une aide publique lorsque sont réunies l'ensemble des conditions suivantes:
 - a) les obligations de service public sont clairement définies;
 - b) les paramètres servant à déterminer cette compensation ont été préétablis;
 - c) toute surcompensation est interdite; et
 - d) soit l'opérateur (de réseau) a été sélectionné par le biais d'une procédure d'appel d'offres, soit la compensation est déterminée en se basant sur les coûts encourus par une entreprise type correctement gérée.

Dans de nombreux cas de compensation directe des coûts de numérisation encourus par le radiodiffuseur de service public, la Commission a conclu que les conditions "Altmark" n'étaient pas remplies, du fait qu'il n'existait aucun paramètre objectif préétabli pour ce faire. De plus, les opérateurs de réseau du SPR n'avaient pas été sélectionnés par le biais d'une procédure d'appel d'offres et la compensation n'avait pas été déterminée en se basant sur une analyse des coûts normaux encourus par une entreprise correctement gérée.

Enfin, il est apparu que la procédure consistant à octroyer en priorité au SPR un ou plusieurs multiplex a posé bien moins de difficultés. Dans la plupart des pays en effet, les obligations du SPR

¹⁸⁴ Voir: <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/05/1394&format=HTML&aged=1&language=EN&guiLanguage=en>.

sont définies dans une loi spécifique relative à la radiodiffusion ou aux médias. Peu de problèmes devraient donc se faire jour en la matière, dans la mesure où le régulateur aura élargi les obligations définies pour y inclure la radiodiffusion numérique. La pratique établie d'attribuer prioritairement un ou deux multiplex au service public de radiodiffusion est généralement bien acceptée.

Gestion des droits numériques (DRM)

La gestion des droits numériques a bénéficié d'un soutien juridique international grâce à l'entrée en vigueur en 1996 du Traité de l'OMPI sur le droit d'auteur. Son article 11 dispose que les nations participantes sont tenues de promulguer des lois contre le contournement de la DRM¹⁸⁵.

Ce traité est appliqué dans la plupart des pays membres de l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle¹⁸⁶. Aux Etats-Unis, il a été mis en œuvre par le biais de la loi DMCA (Digital Millennium Copyright Act), et en Europe par celui de la directive européenne de 2001 sur le droit d'auteur, en vertu de laquelle les Etats Membres de l'Union s'engagent à mettre en œuvre des protections juridiques et des mesures de prévention technologiques¹⁸⁷.

Essentiellement, sa mise en application au niveau national exige que le cadre juridique (éventuellement établi dans une loi spéciale) érige en infraction pénale la production et la diffusion de technologies qui permettent aux utilisateurs de contourner les méthodes techniques de restriction de la copie. Par exemple, en vertu de la législation nationale, le contournement d'une mesure technologique qui restreint effectivement l'accès à une œuvre (émissions de télévision ou films y compris) est illégal dans la mesure où il est pratiqué avec pour intention première de violer les droits d'auteurs des détenteurs.

En tant que telle, la législation sur la DRM s'adresse au grand public et n'est pas spécifiquement prévue pour les détenteurs de licences, opérateurs de réseau, fournisseurs de services ou téléspectateurs de la DTTB/MTV.

Pendant, lors de la procédure de délivrance de licences DTTB/MTV, cette législation nationale pourrait demander au régulateur de:

- 1) faire référence à la loi sur la DRM dans les modalités et conditions régissant la délivrance de licences de diffusion/d'utilisation du spectre (voir également la section 2.6.2 de ces Lignes directrices); et
- 2) vérifier la conformité de tout système d'accès conditionnel contraignant pour les plates-formes de DTTB ou MTV (voir la section 2.1 de ces Lignes directrices).

2.11.3 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Les orientations suivantes peuvent être données:

- 3) Il faut confronter de façon permanente les décisions stratégiques aux législations existantes, tout en ménageant dans la Feuille de route du temps pour modifier ces dernières lorsque nécessaire. En outre, durant le processus d'élaboration des stratégies, des consultations devraient être organisées avec les intervenants du marché en ce qui concerne les décisions stratégiques essentielles (voir les Feuilles de route des sections 6.1-6.3), ce qui favoriserait une plus grande acceptation par les instances politiques.

¹⁸⁵ Pour consulter le texte du Traité, se référer à www.wipo.int/treaties/en/ip/wct/trtdocs_wo033.html.

¹⁸⁶ Pour consulter la liste des membres participants, pays d'Afrique inclus, voir www.wipo.int/treaties/en/ShowResults.jsp?lang=en&treaty_id=16.

¹⁸⁷ Pour consulter le texte de la Directive européenne sur le droit d'auteur, voir <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32001L0029:EN:HTML>.

- 4) Lors de la délivrance de licences et de l'introduction de services DTTB/MTV, il convient de s'assurer des aspects suivants en se fondant sur les règles existantes sur la *propriété croisée*:
 - a) le contrôle et la détention des multiplex de DTTB/MTV devraient revenir à des entités de médias et/ou de radiodiffusion, telles que définies dans la législation relative à la propriété (croisée);
 - b) une diffusion sur la DTTB/MTV doit bien avoir pour effet d'adjoindre une nouvelle entité de télévision ou de radio sur le marché local;
 - c) la diffusion de chaînes de radio et de télévision sur une plate-forme de DTTB/MTV devrait respecter toute éventuelle limite imposée en matière de propriété croisée de radios/télévisions;
 - d) toute autorisation de négoce de licence DTTB/MTV¹⁸⁸ devrait respecter également ces règles.
- 5) Lors de la délivrance de licences et de l'introduction de services DTTB/MTV, il convient de s'assurer des aspects suivants en se fondant sur les règles existantes relatives à la *propriété étrangère*:
 - a) Le contrôle ou la détention des multiplex DTTB/MTV devrait revenir à des entités de média et/ou de radiodiffusion telles que définies dans la législation relative à la propriété étrangère.
 - b) Les candidats aux licences DTTB/MTV (droits d'utilisation du spectre ou de diffusion) devraient respecter les limites en matière de propriété étrangère:
 - i) sur les marchés de la radio; ou
 - ii) sur ceux la télévision; et/ou
 - iii) sur les deux à la fois.
 - c) Toute autorisation de négoce de licence DTTB/MTV devrait respecter également ces règles.
 - d) Il pourrait exister certaines asymétries des règles relatives à la propriété étrangère entre le secteur des télécommunications et celui de la radiodiffusion. Elles peuvent en effet avoir été édictées dans des lois distinctes. La poursuite de la convergence entre ces deux secteurs pourrait être une source de confusion supplémentaire pour les investisseurs étrangers et donc limiter leur développement.
 - e) Harmonisation des règles relatives à la propriété étrangère et quotas de production. Il convient également de rééquilibrer toute levée des règles relatives à la propriété en fixant des quotas de production, ce qui permettrait aux instances gouvernementales de limiter les risques d'émissions de radiodiffusion non souhaitées (voir la section 2.8.2 de ces Lignes directrices).
- 6) Lors de la délivrance de licences et de l'introduction de services DTTB/MTV, il convient de vérifier les points suivants par rapport à la législation relative aux *aides publiques*, et notamment de s'assurer:
 - a) que les mesures prévues pour soutenir l'introduction of DTTB/MTV sont conformes aux critères définis (ou de critères similaires):
 - i) à l'occasion du litige "Berlin-Brandebourg";

¹⁸⁸ Le terme "négoce de licence" fait référence à la possibilité de transférer et/ou de vendre une licence d'utilisation du spectre à une autre entreprise ou entité. Les règles y afférentes s'attachent en premier lieu à déterminer si la nouvelle entité est qualifiée pour exploiter ladite licence (conformité aux critères essentiels).

- ii) dans l'arrêt "Altmark".
- 7) Lors de la délivrance de licences et de l'introduction de services DTTB/MTV, il y a lieu également de vérifier la conformité avec toute législation relative à la gestion des droits numériques (DRM). Bien que son objectif soit avant tout d'ériger en infraction pénale la copie ou la réutilisation non autorisée de contenus et qu'elle s'adresse donc au grand public, les modalités et conditions régissant la délivrance de licences de diffusion/spectre pourrait également y faire référence, notamment aux fins de l'exclusion de toute responsabilité.

2.12 Application de la législation

Toute politique de DTTB/MTV relevant d'un cadre réglementaire approprié (voir la précédente section 2.11) doit être dotée de dispositifs législatifs d'application. S'agissant du lancement de services de DTTB/MTV ainsi que pour tout service nécessitant l'attribution de spectre, les axes stratégiques suivants sont concernés:

- 1) définition du Plan national relatif au spectre (voir la section 2.4);
- 2) attribution du spectre et des licences de radiodiffusion (voir les sections 2.2, 2.5, 2.6 et 2.8);
- 3) délivrance d'autorisations locales/de permis de construire (voir les sections 2.2 et 2.7).

Afin d'assurer la bonne exécution du Plan national relatif au spectre et d'attribuer le spectre et les licences de radiodiffusion, des entités spécifiques sont généralement constituées, dénommées, selon les pays, Agence des radiocommunications, Commission des télécommunications/de la radiodiffusion, Autorité de régulation des médias électroniques ou Autorité indépendante de régulation de la concurrence pour le secteur des télécommunications.

Un cadre réglementaire non spécifique à la DTTB/MTV existe habituellement pour veiller à la bonne exécution des autorisations locales et permis de construire. Nous n'aborderons pas ces instruments ici car ils ne sont pas du ressort de ces Lignes directrices. Toutefois, comme on l'a vu à la section 2.7, il est important que les autorités/administrations locales soient correctement informées des spécificités de la radiodiffusion de DTTB/MTV et qu'elles soient en conformité avec les politiques nationales relatives au spectre (voir la section 2.7.3).

Cette section porte sur la structure organisationnelle relative à l'application de la loi pour les axes stratégiques 1 et 2 précités. Elle est organisée de la façon suivante:

- 1) modèles centralisés et segmentés;
- 2) impact de la convergence;
- 3) lignes directrices relatives à la mise en œuvre.

2.12.1 Modèles centralisés et segmentés

Les régulateurs mettent en œuvre les politiques de DTTB/MTV moyennant certaines interventions sur les marchés, par exemple en attribuant du spectre et des licences. En règle générale, ils n'interviennent que lorsque le besoin de réglementation est clairement établi. Mais il leur faut alors agir efficacement et de manière déterminée pour parvenir aux objectifs publics dont ils sont les garants, en employant des méthodes entraînant le moins possible de perturbations. Les régulateurs ont ainsi tendance à encourager la co-réglementation et l'autoréglementation, confiant aux titulaires des licences et aux acteurs sectoriels le soin de surveiller leurs activités.

Comme indiqué précédemment, la structure organisationnelle retenue varie d'un pays à l'autre. On distingue deux modèles: un système "segmenté" où les tâches réglementaires sont partagées entre les Ministères et différentes entités spécialisées (bien souvent sectorielles), et un système "centralisé", où une seule entité s'acquitte de toutes les tâches réglementaires afférentes à un ou plusieurs secteurs (par exemple, le secteur des communications, y compris la radiodiffusion et les télécommunications). Le deuxième modèle correspond à la Commission fédérale des communications des Etats-Unis et à Ofcom au Royaume-Uni¹⁸⁹.

La figure ci-dessous illustre ces deux modèles en utilisant les principales activités de réglementation directement liées à la DTTB/MTV (traitées aux sections précédentes 2.1 à 2.10).

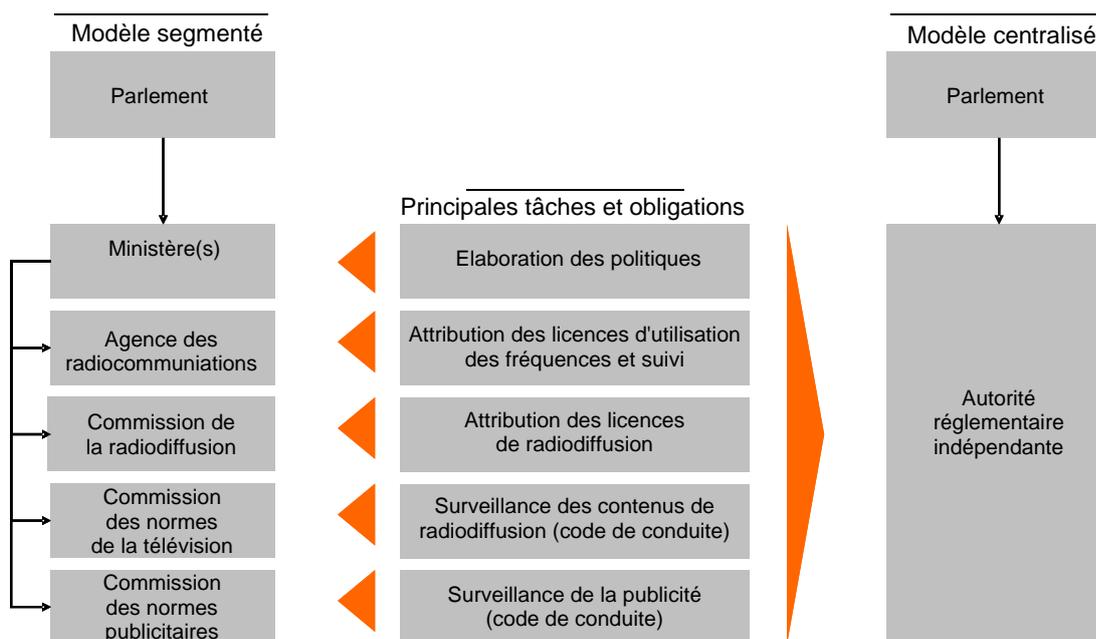


Figure 2.12.1: Modèles réglementaires "segmenté" et "centralisé"

Ces deux systèmes peuvent être mis en œuvre différemment selon les pays. Dans le système segmenté, par exemple, il arrive que l'Agence des radiocommunications ne soit pas placée sous l'autorité d'un quelconque ministère, mais directement sous celle du Parlement. De même, il se peut que, dans un modèle centralisé, chaque département travaille dans son domaine respectif, sans mutualisation particulière. Les deux modèles existent et on ne dispose que de peu d'informations sur leur efficacité et efficacité relatives. Il a lieu de noter, toutefois, que plusieurs pays font aujourd'hui le choix d'une plus grande centralisation.

Avant d'attribuer une licence de DTTB/MTV, il convient de vérifier que les tâches et responsabilités mentionnées précédemment sont clairement réparties entre les entités réglementaires existantes, et bien coordonnées. L'adoption de plus en plus fréquente du modèle centralisé ne tient pas directement au lancement de la DTTB/MTV. Toutefois, l'introduction de la télédiffusion mobile est souvent citée pour illustrer le mouvement actuel de convergence sectorielle, cette

¹⁸⁹ Ofcom est né, par exemple, de la fusion des cinq régulateurs existants – Ofcom (télécommunications), Radiocommunications Agency (spectre), ITC (télévision), Radio Authority (radio) et Broadcasting Standards Commission (chargée des normes et du respect de l'équité et de la vie privée pour l'ensemble des radiodiffuseurs, dont la BBC).

technologie englobant les secteurs des télécommunications et de la radiodiffusion¹⁹⁰. En d'autres termes, la structure organisationnelle des entités réglementaires pourrait devoir être modifiée du fait du lancement de la DTTB/MTV.

C'est bien la convergence des secteurs de la radiodiffusion et des télécommunications qui rend nécessaire une coordination plus étroite. Comme indiqué dans les sections précédentes (voir 2.2.2 et 2.11.2), on risque d'observer une certaine asymétrie législative entre secteurs, ce qu'il convient d'éviter. Celle-ci peut, par exemple, se faire jour lors de l'établissement des règles sur l'obligation de diffusion, la propriété croisée et la propriété étrangère ou lors du choix des procédures d'assignation (adjudication ou appel d'offres public). Elle est plus probable dans un modèle segmenté où les entités sont organisées par secteur, sans véritable coordination.

2.12.2 Impact de la convergence

En dehors des considérations d'efficacité, la convergence de la réglementation (c'est-à-dire le mouvement vers un modèle plus centralisé ou coordonné) est principalement motivée par la tendance globale de convergence des marchés. Comme le montre la figure ci-dessous, la convergence des marchés/secteurs entraîne une restructuration de la chaîne de valeur (voir également la Partie 1 et la section 2.2.1 des présentes Lignes directrices).

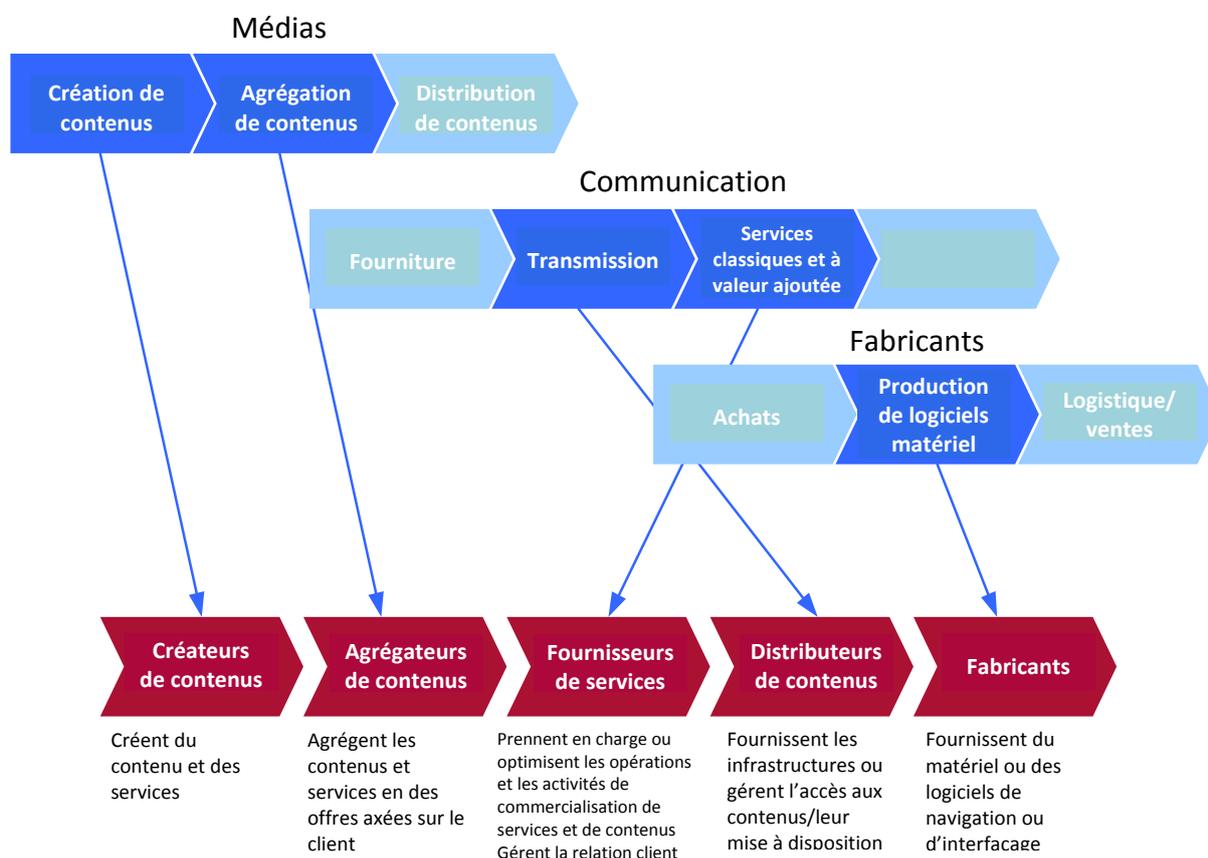


Figure 2.12.2: Convergence sectorielle

¹⁹⁰ Non seulement du fait de la convergence des appareils, lesquels intègrent deux récepteurs sur un même dispositif, mais également parce que des modèles communs aux radiodiffuseurs et aux opérateurs des télécommunications sont nécessaires. Pour obtenir davantage de précisions sur les modèles économiques, voir la section 3.4 des présentes Lignes directrices.

La convergence intervient principalement à trois niveaux, avec à chaque fois des conséquences distinctes sur le cadre réglementaire:

- 1) réseaux;
- 2) appareils;
- 3) secteurs/entreprises.

Convergence des réseaux

Par définition, la convergence des réseaux sera une réalité lorsque chaque réseau de communication électronique (radiodiffusion, câble, satellite, téléphonie fixe et mobile) sera capable de fournir à lui seul tous les services (radio, télévision, voix, données), avec des taux d'utilisation raisonnable par réseau¹⁹¹. Du point de vue du consommateur, ils seront alors interchangeables et l'itinérance entre services se fera sans heurts.

Une étape majeure a été l'adoption du protocole Internet (IP) pour le transport de toutes les données – informations, voix, vidéo ou encore audio. De nombreuses sociétés de télécommunications et de radiodiffusion ont aujourd'hui adopté la stratégie du "tout IP", ce qui facilite le fonctionnement efficace des réseaux, les échanges de données et la fluidité du service d'itinérance.

Les réseaux de télécommunication sont désormais capables de fournir des services de télévision classiques (par exemple via les réseaux TVIP) et, réciproquement, les réseaux de radiodiffusion proposent des services de télécommunication classiques comme la téléphonie et l'Internet. Plus particulièrement, les réseaux DTTB/MTV sont devenus interactifs et fournissent par exemple des services tels que vidéo à la demande, paris, achats et vote.

Avec la *convergence des réseaux*, la nécessité de mieux coordonner la réglementation entre les secteurs des télécommunications et de la radiodiffusion apparaît chaque jour plus clairement. Il s'agit en particulier:

- 1) de définir les exigences de *contenus* (voir la section 2.8). Habituellement, le régulateur des télécommunications se charge de réglementer la transmission et non le contenu, cette dernière responsabilité incombant bien souvent au régulateur de la radiodiffusion;
- 2) de définir les exigences d'*accès à la plate-forme* (voir les sections 2.1.1, 2.2.2 et 2.6.1). Le régulateur des télécommunications doit là aussi se concerter avec son homologue chargé de la radiodiffusion puisque dans ces deux secteurs, l'accès aux plates-formes n'est pas réglementé de la même façon. Dans le secteur des télécommunications, il est fréquent de rencontrer un modèle dit de "distribution de gros", tandis que dans la radiodiffusion, l'accès est principalement régulé par le partage du site et de l'antenne. Cependant, comme évoqué précédemment dans ces Lignes directrices, l'introduction de la DTTB/MTV pourrait justifier l'application d'un modèle de distribution de gros (voir la section 2.1.1).

Convergence des appareils

La convergence des appareils semble être beaucoup plus rapide que celle des réseaux. Ainsi, un appareil mobile 3/4G reçoit aujourd'hui voix, données, images fixes et animées, en temps réel et ce

¹⁹¹ Le modèle ultime de convergence des réseaux serait un réseau unique harmonisé. Celui-ci n'est toutefois pas souhaitable, en raison des caractéristiques propres à chaque réseau. Par exemple, lorsqu'il s'agit de fournir une grande quantité de données à un nombre élevé de personnes, les réseaux de radiodiffusion offrent un très bon rapport coût-efficacité. Les coûts marginaux sont même nuls. Émettre vers un téléviseur situé dans la zone de couverture de l'émetteur coûte la même chose que si dix millions de téléviseurs étaient concernés. Dans le cas des réseaux TVIP, par exemple, cela est complètement différent.

de point à point et de point à multipoints. On accède facilement depuis son PC à des films, de la musique, des stations de radio et des chaînes de télévision. Et les lecteurs MP4 ou PMP combinent désormais accès à l'Internet, DVD et télévision.

Même s'il est peu probable qu'un seul dispositif accédant à n'importe quels services ou plates-formes soit à terme utilisé, quelques-uns – le PC, le PDA, le téléviseur, les consoles de jeux, le téléphone mobile – vont prendre en charge, sans heurts, bien plus de services, alors que des équipements différents étaient hier encore nécessaires.

Dans un modèle segmenté et réglementé, cette évolution va notamment poser la question de savoir pourquoi donc un régulateur donné (par exemple, chargé de la radiodiffusion) peut réglementer le contenu d'un service (par exemple, les programmes regardés sur un téléviseur donné), mais pas d'un autre (à l'instar d'une séquence d'images animées téléchargée depuis l'Internet et retransmise sur le même téléviseur). Le consommateur, lui, ne perçoit aucune différence.

Avec la convergence des *appareils*, la nécessité de mieux coordonner la réglementation entre les secteurs des télécommunications et de la radiodiffusion apparaît de plus en plus évidente. En particulier pour ce qui est:

- 1) de la définition des *exigences technologiques et de normalisation* (voir la section 2.1). Comme on l'a vu, l'accès aux *services* de télécommunication est organisé de manière différente de ce que l'on connaît dans le secteur de la radiodiffusion. Dans ce dernier, il est par exemple fréquent que des exigences d'accès conditionnel (Interface commune) s'appliquent aux téléviseurs numériques intégrés (IDTV). Cette pratique est inconnue dans le secteur des télécommunications. Avec le nombre croissant d'appareils, disposer d'une réglementation par dispositif ne semble pas un modèle pérenne;
- 2) de la définition de limites au *subventionnement et au regroupement des services*. Dans le secteur des télécommunications, certains régulateurs limitent la possibilité de subventionner les combinés tandis que dans celui de la radiodiffusion, le subventionnement des équipements de réception est très fréquent. Il est également possible que les deux secteurs se distinguent sur le plan du regroupement des services (par exemple, proposer une seule offre englobant télévision, Internet et téléphonie pourrait être interdit dans le secteur des télécommunications).

Convergence des entreprises

Si la convergence des entreprises a sans doute atteint son plus haut niveau durant le boum d'Internet, le mouvement se poursuit encore aujourd'hui. On note les exemples de Telefonica (société espagnole des télécommunications) qui a racheté Endemol (société de production de télévision), la fusion de Time Warner et d'AOL, ou le cas de Vivendi qui, en France, a adjoint des studios de cinéma hollywoodiens à ses activités dans les télécommunications.

Aujourd'hui cependant, les sociétés de télécommunications fixes et mobiles ont commencé à proposer des services de télévision et, qu'elles aient ou non procédé à des acquisitions dans ce secteur, à renforcer leurs compétences dans les activités de contenus. Réciproquement, les sociétés de contenus ou de radiodiffusion ont commencé à fournir des services de téléphonie et d'Internet, en plus de leurs programmes, sur un nombre croissant de réseaux et à des publics différents.

La *convergence des entreprises* soulève le problème de la définition des entités juridiques/acteurs (opérateur de télécommunications, de réseau de radiodiffusion, de réseau mobile...). Différents modèles réglementaires sont en effet susceptibles de s'appliquer. Par exemple, les opérateurs mobiles pourraient être tenus de partager les sites des émetteurs, mais non les opérateurs de réseaux de diffusion. Un examen et une révision des entités définies pourraient donc se révéler nécessaires, ce qui nécessiterait là encore une certaine coordination entre les régulateurs concernés.

2.12.3 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Les orientations suivantes peuvent être données:

- 1) Avant d'attribuer une licence DTTB/MTV, les ministères et régulateurs concernés devraient s'assurer que les tâches suivantes sont clairement définies et qu'il n'existe pas de problème de compétence juridique:
 - a) formulation des politiques, y compris du Plan national relatif au spectre, établissement des normes et des modalités et conditions régissant l'attribution des licences, etc.);
 - b) attribution des licences d'utilisation du spectre et surveillance de l'utilisation correcte du spectre;
 - c) attribution de licences de radiodiffusion ou d'autorisations de diffusion du contenu télévisuel ou radio;
 - d) surveillance du respect des normes de radiodiffusion et de publicité (notamment via des codes de conduite sur les contenus éditoriaux, l'EPG, les services d'accès et la publicité);
- 2) Il convient d'harmoniser et de coordonner en permanence les actions liées à la DTTB/MTV entre les organismes réglementaires concernés, en particulier pour l'attribution des licences de services de MTV et pour les domaines cités à la section 2.12.2 (notamment les exigences relatives aux contenus, à l'accès aux plates-formes, aux technologies et aux normes, au subventionnement et au regroupement des services)
- 3) Même si cela n'est pas directement lié au lancement de services DTTB/MTV, les pouvoirs publics pourraient envisager de restructurer en plusieurs étapes les entités réglementaires en vue d'une plus grande convergence et coordination. Toutefois, cela ne doit jamais nuire aux objectifs liés à l'abandon de l'analogique (notamment à ceux communiqués au public par voie officielle)¹⁹² ou aux attributions prévues de licences de DTTB/MTV (telles qu'indiquées par exemple dans le Plan national relatif au spectre).

2.13 Communication aux consommateurs finaux et entreprises du secteur

Le gouvernement est tenu d'informer le grand public¹⁹³ et les entreprises du secteur de la télévision des changements survenant dans les lois, les politiques et les réglementations du fait de l'introduction de la DTTB et de la télédiffusion mobile.

L'information des consommateurs finaux et du secteur constitue un volet important de la mise en œuvre des politiques. Fournir les informations nécessaires et en temps opportun permet de garantir l'adoption rapide des services, de favoriser l'essor des marchés (c'est-à-dire le développement des contenus et la mise à disposition/disponibilité des récepteurs) et de s'assurer que le passage à de nouveaux services se fasse dans de bonnes conditions.

Cette section est structurée de la façon suivante:

¹⁹² Pour plus de précisions sur l'abandon de l'analogique, voir les sections 2.14-2.18 des présentes Lignes directrices.

¹⁹³ Veuillez noter que les actions de communication et de marketing à l'intention de groupes d'utilisateurs spécifiques – telles que celles menées par les acteurs commerciaux (par exemple, les opérateurs de réseaux et les fournisseurs de services) et/ou les radiodiffuseurs de service public – font l'objet d'une partie distincte (section 3.5 des présentes Lignes directrices).

- 1) portée des actions de communication des pouvoirs publics: dans quels cas elles sont nécessaires pour la DTTB/MTV;
- 2) thèmes des actions de communication sur la DTTB/MTV et calendrier opportun;
- 3) lignes directrices relatives à la mise en œuvre.

2.13.1 Portée des actions de communication des pouvoirs publics

Afin d'éviter de créer des distorsions sur le marché, les régulateurs ou législateurs ne devraient communiquer qu'au sujet des services et des activités relevant directement de leur compétence. Le régulateur devrait définir clairement quelles sont ses responsabilités en la matière. S'agissant de l'attribution des licences DTTB/MTV, les pouvoirs publics devront envisager des actions de communication dans les cas suivants:

- 1) si leur intervention restreint la libre concurrence sur le marché ou en modifie les conditions (voir la section 2.6.1);
- 2) lorsqu'il s'agit de définir l'accès et le service universels (voir les sections 2.1 et 2.2.3);
- 3) en cas de risques pour la sécurité et la santé (voir les sections 2.6.3 et 2.7.2).

Intervention publique ayant pour effet de restreindre la libre concurrence sur les marchés

Des actions de communication se justifient dans ce cas pour la DTTB comme pour la MTV. En effet, le spectre est une ressource de valeur, dont la quantité est limitée et qui est attribué à un nombre restreint de titulaires. La libre concurrence se trouve donc restreinte et, partant, les pouvoirs publics doivent expliquer leurs intentions et leurs mesures. Attribuer certaines parties du spectre à des catégories spécifiques d'utilisateurs (généralement au titre du Plan national relatif au spectre) constitue également une forme de restriction de la libre concurrence. Enfin, délivrer des licences de radiodiffusion et des permis de construire serait également susceptible d'avoir un effet sur ce plan. En réalité, tout octroi de licences et autorisations peut être considéré comme une intervention sur le marché¹⁹⁴.

Définition de l'accès et du service universels (ASU)

La situation est différente ici selon qu'il s'agit de licences de DTTB ou de MTV.

Il est nécessaire que les pouvoirs publics mènent des actions de communication lorsque le législateur stipule que les consommateurs finaux doivent bénéficier d'un accès et d'un service universels. Deux critères sont généralement conjointement employés pour établir si la notion d'ASU est applicable¹⁹⁵:

- 1) Au vu des évolutions sociales, économiques et technologiques, la capacité d'utiliser les services est-elle devenue indispensable à l'intégration sociale?
- 2) Les dynamiques normales du marché sont-elles dans l'incapacité de rendre ces services disponibles pour tous?

Les réponses à ces deux questions peuvent varier selon les pays, en particulier dans ceux en développement. Il se peut ainsi que les facteurs d'intégration économique soient plus importants

¹⁹⁴ Il y a lieu de noter que, dans la plupart des pays, l'octroi et la gestion des licences sont autorisés au titre de la législation sur la concurrence. Par exemple, les lois européennes en la matière autorisent explicitement l'octroi de licences d'utilisation du spectre. Il pourrait être nécessaire d'examiner plus attentivement la question de la délivrance de licences de radiodiffusion sous l'angle du droit de la concurrence. Voir également la section 2.6.1 de ces Lignes directrices.

¹⁹⁵ Pour obtenir davantage de précisions sur l'accès et le service universels et les critères connexes et consulter des exemples, voir www.ictregulationtoolkit.org ainsi que, respectivement, le module 4 et la section 1.1.4 du kit infoDev/UIT.

que les facteurs sociaux. Une attention particulière pourrait également être accordée aux aspects éducatifs attachés à la généralisation de l'accès aux contenus télévisés (numériques en particulier)¹⁹⁶.

Les services concernés par l'ASU évoluent en même temps que les technologies et la société. En particulier, compte tenu de la convergence, ils seront peut-être différents lorsque différentes plates-formes (par exemple, les réseaux sans fil/Wimax, TVIP/réseaux Internet) diffuseront efficacement des contenus télévisuels. Une consultation des acteurs du marché et une évaluation pourraient être nécessaires tous les trois ans.

En matière de services de DTTB, la plupart des pays ont stipulé leurs exigences d'accès et de service universels dans différentes lois (relatives aux télécommunications ou aux médias). Celles-ci prévoient généralement:

- 1) une réception en libre accès des contenus radiophoniques et télévisuels du radiodiffuseur public à un coût acceptable pour les téléspectateurs¹⁹⁷ (voir la section 2.2.3);
- 2) une couverture de (près de) 100 pour cent de la population par les contenus radiophoniques et télévisuels du radiodiffuseur public (voir la section 2.2.3);
- 3) des règles d'obligation de diffusion pour certains contenus et réseaux de distribution (voir les sections 2.2.1, 2.5.3 et 2.8.1).

Concernant les services de télédiffusion mobile, comme indiqué à la section 2.1, de telles obligations sont plus rares. Toutefois, dans certaines situations particulières – par exemple, lorsque la plate-forme de télédiffusion mobile constitue l'unique réseau de diffusion des contenus télévisuels dans les zones rurales –, les réponses aux questions précitées peuvent être différentes et motiver une approche distincte.

Le législateur doit non seulement définir le service de DTTB/MTV en tant que service universel, mais établir quelle capacité raisonnable doit en proportion lui être attribuée. Les sections 2.2.3, 2.3.2 et 2.10.2 donnent des orientations à ce sujet.

Risques pour la santé et la sécurité

Comme indiqué précédemment, avant que l'autorisation de construction de la station d'émission de DTTB/MTV ne soit donnée et que cette dernière ne commence à fonctionner, le régulateur (local) doit vérifier sa conformité avec les réglementations sanitaires et de sécurité en vigueur, y compris concernant l'intensité de champ et la compatibilité électromagnétique (CEM). Le public et le secteur devraient être informés des normes en vigueur à cet égard. Pour élaborer la réglementation relative à l'intensité de champ et à la compatibilité électromagnétique, les autorités s'appuient généralement sur les normes des organismes internationaux:

- 1) pour l'intensité de champ: la Commission internationale sur la radioprotection non ionisante (ICNIRP) et l'Institut des ingénieurs en électricité et en électronique (IEEE);
- 2) pour la compatibilité électromagnétique (CEM): la Commission électrotechnique internationale, le Comité Européen de Normalisation (CEN) et l'Institut européen des normes de télécommunication.

¹⁹⁶ La télévision numérique revêt une importance particulière ici car les chaînes thématiques y sont plus souvent présentes (du fait de la plus large capacité de diffusion de cette technologie et de ses possibilités d'applications interactives).

¹⁹⁷ Cette disposition vise généralement seulement la plate-forme analogique de Terre et il n'est pas clair si elle s'applique aux autres plates-formes/plates-formes numériques. La notion de coûts "acceptables" n'est bien souvent pas définie. Ces problématiques risquent tout particulièrement de se présenter lors de l'ASO. Il faudra alors s'y atteler.

Pour la DTTB comme pour la télédiffusion mobile, les normes en ce domaine devraient être rendues publiques. Il est en particulier recommandé aux fabricants d'équipements (émetteurs et récepteurs) de s'aligner sur les normes internationales afin de profiter des avantages liés aux économies d'échelle.

2.13.2 Thèmes des actions de communication sur la DTTB/MTV et calendrier opportun

Le paragraphe précédent donne déjà des indications permettant de déterminer quand les autorités doivent mener des actions de communication. Celui-ci fournit davantage de précisions à ce sujet ainsi que sur les thèmes concernés.

Il convient de noter que la section 2.18 porte sur les actions de communication liées à l'abandon de l'analogique, c'est-à-dire l'arrêt du signal analogique et son remplacement par un signal numérique. L'abandon de l'analogique (ASO) fait l'objet d'un traitement distinct aux sections 2.14 à 2.18 en raison de ses conséquences sociales majeures (les services analogiques et numériques sont tous deux considérés comme universels) et de son caractère inédit depuis le lancement de la télévision. La plus grande partie des actions de communication des gouvernements concerne directement l'ASO.

Le tableau ci-dessous donne un aperçu général du calendrier, des thèmes et du public visé par les actions de communication sur la DTTB/MTV. Il indique également les numéros des sections des présentes Lignes directrices qui contiennent des informations complémentaires et des éléments de réflexion.

Tableau 2.13.1: Thèmes des actions de communication et calendrier opportun

| Quand | Catégorie | Thèmes | Public visé (Public/Secteur) | Sections |
|---------------|--|--|------------------------------|--------------|
| En permanence | Cadre réglementaire et organisationnel | Cadre juridique et lois appropriés | P/S | 2.11 |
| | | Organismes de réglementation: tâches et responsabilités | P/S | 2.12 |
| | | Service public de radiodiffusion (rôle, tâches et responsabilités) | P/S | 2.2.3, 2.5.2 |
| | | Décisions réglementaires concernant le cadre juridique | P/S | 2.11, 2.2 |
| | | Consultations de marché (à l'intérieur du secteur et au-delà) ¹⁹⁸ | S | – |
| | Procédures d'enquête, de plainte et de recours | Procédures d'assignation | S | 2.5 |
| | | CEM et sécurité (normes) | P/S | 2.6.3, 2.7.2 |
| | | Brouillage (chez les usagers) | S | 2.3 |
| | | Brouillage des équipements domestiques ¹⁹⁹ | P | – |

¹⁹⁸ Les régulateurs peuvent consulter le marché sur les procédures de réclamation ou d'autres sujets susceptibles de nécessiter des réglementations supplémentaires. Il se peut, par exemple, qu'ils sollicitent des propositions sur la manière de réglementer les services d'accès (sous-tirage), de vidéo à la demande, etc.

¹⁹⁹ Dans certains pays, il est possible que les fréquences de DTTB soient utilisées par des câblo-opérateurs. Le lancement des services de DTTB pourrait alors entraîner des brouillages et il faut aider les téléspectateurs à

| Quand | Catégorie | Thèmes | Public visé (Public/Secteur) | Sections | |
|-----------------------|--------------------------------------|--|------------------------------|---------------|------|
| De manière récurrente | Plan national relatif au spectre | Consultation préalable des acteurs du marché | S | 2.4 | |
| | | Plan national relatif au spectre | P/S | 2.4 | |
| | | Conférences internationales de planification (GE06) | S | 2.3, 2.4 | |
| | | Réaffectation et annulation du spectre pour les usagers existants | S | 2.4 | |
| | | Procédures de recours suite aux décisions de gestion du spectre ²⁰⁰ | S | – | |
| Au cas par cas | Attribution des licences de DTTB/MTV | Consultation préalable des acteurs du marché sur la DTTB/MTV | S | 2.4, 2.5 | |
| | | Cadre en vigueur relatif à l'attribution des licences | S | 2.2 | |
| | | Normes technologiques en vigueur | S | 2.1 | |
| | | Procédure d'attribution en vigueur | S | 2.5 | |
| | | Modalités et conditions régissant la délivrance de licences de fréquences | S | 2.6 | |
| | | Modalités et conditions régissant la délivrance de licences de radiodiffusion | S | 2.8 | |
| | | Autorisations locales/permis de construire requis | P/S | 2.7 | |
| | | Décisions réglementaires (y compris les annulations) et procédures de recours en matière de DTTB/MTV | P/S | Appendice 2.5 | |
| | Dividende numérique | Consultations de marché sur le dividende numérique | S | 2.10 | |
| | | Décisions internationales relatives au dividende numérique ²⁰¹ | P/S | 2.10 | |
| | | Décisions réglementaires relatives au dividende numérique (y compris les annulations) et procédures de recours | S | 2.10 | |
| | Abandon de l'analogique | | Voir la section 2.18 | P/S | 2.18 |

y pallier en leur envoyant d'autres connecteurs. Aux Pays-Bas par exemple, un site web a été spécialement créé à cet effet, voir www.stai.nl/index.html.

²⁰⁰ Il arrive que le site web des régulateurs indique quelles sont les procédures de réclamation. Voir par exemple www.ofcom.org.uk/about/accoun/complaints/.

²⁰¹ Le site web Policy Tracker, qui fonctionne par abonnement, est une bonne source d'informations à ce sujet. Voir www.policytracker.com.

2.13.3 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Les orientations suivantes peuvent être données concernant les actions de communication menées par les pouvoirs publics à destination des consommateurs finaux et du secteur:

- 1) Afin d'éviter de créer des distorsions sur le marché, la communication doit reposer sur les principes suivants:
 - a) Impartialité et reddition de comptes: s'assurer que certains acteurs du marché ou groupes de consommateurs finaux ne sont pas favorisés, que les mesures prises s'appuient sur des données factuelles et un cadre juridique.
 - b) Responsabilité: ne communiquer que sur des sujets où la responsabilité est directement engagée (voir la section 2.13.1). Par exemple, informer le marché des émetteurs ou récepteurs disponibles est une tâche qu'il est préférable de laisser au marché.
 - c) Transparence: faire en sorte que le public soit toujours informé des derniers développements réglementaires et décisions (faire le point même en l'absence de nouveautés). Fournir des informations exhaustives et en temps opportun afin que les consommateurs finaux et le secteur bénéficient d'un temps de préparation raisonnable.
- 2) Il convient de choisir des outils de communication adaptés au public visé. Ils doivent être personnalisés; un même outil ne saurait correspondre à tous les publics. Voici les plus couramment utilisés pour les deux publics principaux:
 - a) Consommateurs finaux/grand public:
 - i) associations de consommateurs et groupes d'intérêt (ils seront ensuite chargés d'informer leurs membres);
 - ii) sites web (en fonction de la qualité de l'accès à l'Internet);
 - iii) supports écrits (journal officiel, journaux et magazines);
 - iv) stations de radio et chaînes de télévision (pour des cas particuliers comme l'abandon de l'analogique, voir la section 2.18 pour plus de précisions).
 - b) Le secteur:
 - i) consultations de marché et sessions d'information;
 - ii) conférences et foires internationales;
 - iii) publipostage (en utilisant les listes de titulaires de licences du régulateur);
 - iv) sites web (éventuellement en attribuant des identifiants spéciaux aux titulaires de licences);
 - v) supports écrits (journal officiel, journaux et revues professionnelles).

2.14 Modèles de passage de l'analogique au numérique

Le passage du système de radiodiffusion télévisuelle analogique de Terre au système de radiodiffusion télévisuelle numérique peut se faire différemment selon la situation locale (par exemple, le nombre de téléspectateurs et de chaînes du système de radiodiffusion de Terre, la disponibilité du spectre), les obligations internationales applicables ainsi que les politiques et objectifs des pouvoirs publics.

Cette section et les suivantes (2.15 à 2.18) traitent toutes la situation où la radiodiffusion télévisuelle de Terre *doit* s'arrêter et où les services analogiques existants sont transférés vers une plate-forme DTTB moyennant *une seule intervention coordonnée, sous l'impulsion des pouvoirs publics*. La mesure principale que doivent prendre les pouvoirs publics pour que la transition s'engage est de fixer une date limite *obligatoire* pour l'abandon de l'analogique.

Ce cas de figure est complètement différent de celui où les autorités décident de lancer une plate-forme DTTB parallèlement aux services analogiques existants; les services analogiques et de DTTB coexistent alors sans qu'il n'y ait d'objectif clair d'abandon futur des services analogiques.

Cette section est structurée de la manière suivante:

- 1) *Objectifs et obstacles concernant l'abandon de l'analogique (ASO)*: objectifs clés de l'abandon de l'analogique et obstacles rencontrés par le régulateur.
- 2) *Critères relatifs à l'ASO*: critères clés pour choisir le modèle de passage de l'analogique au numérique.
- 3) *Modèles de passage de l'analogique au numérique*: principaux modèles de passage de l'analogique au numérique.
- 4) *Lignes directrices relatives à la mise en œuvre*: quel modèle appliquer selon la situation.

2.14.1 Objectifs et obstacles concernant l'abandon de l'analogique (ASO)

L'abandon de l'analogique (ASO) désigne le *processus* par lequel on interrompt le signal de télévision analogique *de Terre* pour le remplacer par un signal numérique²⁰². Il sera nécessaire pour cela de modifier les réseaux de radiodiffusion télévisuelle existants ainsi que les équipements de réception des consommateurs finaux (soit en connectant un convertisseur numérique à l'appareil de télévision/enregistreur actuel, soit en remplaçant celui-ci par un appareil de télévision numérique et/ou enregistreur numérique intégré). Dans le cadre de l'ASO, bien souvent, non seulement les chaînes analogiques existantes seront converties en chaînes numériques, mais des chaînes DTTB supplémentaires seront lancées simultanément (plusieurs multiplex étant attribués).

Objectifs de l'ASO

L'abandon de l'analogique est une politique engagée par les pouvoirs publics pour obtenir des *gains d'efficacité en matière de spectre*²⁰³, avec à la clé un certain nombre *d'avantages pour le consommateur* (choix accru de chaînes et de services télévisuels) et pour le *secteur* (nouvelles sources de revenu et nouveaux modèles économiques). Pour obtenir plus d'informations sur ces avantages, veuillez vous reporter à la Partie 1 des présentes Lignes directrices.

Ces objectifs constituent de très bonnes raisons pour les pouvoirs publics de lancer des services de DTTB, mais ils ne rendent pas *nécessaires* l'abandon de l'analogique. Ce choix tient principalement aux objectifs de la puissance publique, qui peut souhaiter:

- 1) proposer un service de télévision universel sur la plate-forme de DTTB; et/ou
- 2) assurer l'avenir de la plate-forme de Terre.

Une autre raison pourrait inciter les pays à passer au numérique, en particulier en Afrique où aucune pénurie de fréquences ne risque de faire obstacle à une couverture DTTB quasi-universelle. Du fait de l'objectif mondial d'interruption des transmissions analogiques, en effet, les équipements des émetteurs et récepteurs analogiques vont tôt ou tard devenir obsolètes. Par conséquent, à mesure que les composants (analogiques) disparaîtront, les coûts de maintenance des réseaux vont augmenter et, à terme, les niveaux de service se dégrader.

²⁰² Cela induit une transition depuis la télévision analogique de Terre vers la DTTB. Par conséquent, dans le cadre fonctionnel, les sections 4.1 à 4.9 sur la mise en œuvre technique des réseaux de DTTB sont également pertinentes. Veuillez noter qu'un réseau de DTTB peut également être mis en place sans abandonner l'analogique, si suffisamment de fréquences sont disponibles. Cela vaut également pour les réseaux MTV.

²⁰³ L'efficacité spectrale attachée à l'ASO peut libérer du spectre, ce que l'on appelle le "dividende numérique" (voir la section 2.10).

Obstacles liés à l'abandon de l'analogique

Les avantages des services de DTTB étant incontestables, on peut se demander pourquoi l'ASO n'a pas lieu "automatiquement" (c'est-à-dire sans aucune intervention des pouvoirs publics). La raison en est que cette opération induit, à court terme, d'importants coûts et difficultés. Ceux-ci ont trait à la nécessité:

- 1) De procéder à des mises à niveau techniques dans tous les segments de la chaîne de valeur. Cela obligerait les pouvoirs publics à piloter une action concertée dans l'ensemble des secteurs. On observerait sinon le "dilemme du prisonnier": les studios/créateurs de contenus ne produiraient pas de contenus numériques en l'absence de réseau numérique ou de téléspectateurs équipés.
- 2) De réexaminer les mécanismes et méthodes en matière de spectre: l'introduction de services de DTTB rendra nécessaire d'allouer du spectre et de délivrer des licences, voire de réaffecter les fréquences (déplacer des usagers actuels vers des parties différentes du spectre). Ces deux opérations incombent au premier chef aux pouvoirs publics.
- 3) De financer la période de diffusion simultanée: pour que les téléspectateurs aient suffisamment de temps pour passer à l'autre plate-forme, il faudra le plus souvent garantir une période de diffusion simultanée au cours de laquelle les services analogiques existants et les nouveaux services numériques seront diffusés parallèlement. Cela induira des coûts supplémentaires liés au réseau, sans aucune valeur ajoutée ou presque pour le radiodiffuseur concerné. Dans la plupart des cas, ces radiodiffuseurs sont soit publics soit commerciaux. Par conséquent, les pouvoirs publics doivent prendre en charge ou subventionner ces coûts supplémentaires. En outre, sans période de diffusion simultanée, il se pourrait que le spectre ne soit pas libéré et que l'ASO soit impossible.

2.14.2 Critères à prendre en compte dans l'ASO

Un ensemble de grands facteurs interdépendants vont éclairer le choix du modèle de passage de l'analogique au numérique. Ceux-ci étant étroitement liés et très souvent contrôlés/influencés par les différentes entités et parties, il y a lieu d'adopter une approche collaborative et interactive pour définir et organiser le processus d'abandon de l'analogique (voir la section 2.15). Ces critères sont les suivants²⁰⁴:

- 1) services publics de radiodiffusion nécessaires;
- 2) nombre de téléspectateurs de l'analogique de Terre;
- 3) disponibilité du spectre;
- 4) adoption du service DTTB.

Services publics de radiodiffusion nécessaires

Tout d'abord, les pouvoirs publics doivent déterminer quels services relèveront du service universel sur la plate-forme DTTB. Ces services devront être accessibles sur la plate-forme de DTTB après leur retrait de la plate-forme analogique. Dans la plupart des cas, ils se limitent aux services publics de radiodiffusion. En plus du SPR national, il convient de considérer le cas des services publics de radiodiffusion régionaux et locaux, lesquels ne doivent pas nécessairement être (tous) disponibles sur la plate-forme de DTTB (voir également ci-dessous).

La présence de l'ensemble des services publics de radiodiffusion sur la plate-forme DTTB dépend largement des facteurs suivants:

²⁰⁴ Voir également le rapport du Digitag intitulé "Analogue switch-off: Learning from experience in Europe", 2008.

- 1) disponibilité du spectre (voir ci-dessous et la section 2.3);
- 2) conception et planification du réseau (voir les sections 4.2 et 4.3); et
- 3) nécessité ou non d'une période de diffusion simultanée: il se pourrait que les pouvoirs publics et/ou le radiodiffuseur public exigent une période de diffusion simultanée durant laquelle les téléspectateurs du système analogique pourront passer à une autre plate-forme. Celle-ci n'est pas toujours nécessaire dans toutes les zones géographiques ou pour tous les SPR²⁰⁵, mais si tel est le cas, le facteur ci-dessous est à considérer;
- 4) durée de la période de diffusion simultanée: la durée minimum de cette période permettra de savoir quelles fréquences pourront être réutilisées, et partant, de déterminer la capacité disponible pour la DTTB. Elle déterminera également la durée totale de l'opération d'abandon de l'analogique au niveau national.

Nombre de téléspectateurs de la télévision analogique de Terre

L'abandon de l'analogique étant une opération menée par les pouvoirs publics, l'éventuelle perte de téléspectateurs est un sujet sensible sur le plan politique et doit être soigneusement préparée. Il est particulièrement important de déterminer les groupes et le nombre de téléspectateurs²⁰⁶ qui seront concernés²⁰⁷.

Les pays dans lesquels peu de ménages dépendent de la télévision analogique de Terre pourront rapidement interrompre la plate-forme analogique, sans que trop de téléspectateurs ne soient privés de services télévisuels. C'est ce que l'on a pu observer dans les pays où le réseau câblé est important, comme le Luxembourg, les Pays-Bas et la Suisse.

Le mode de réception du téléviseur principal est bien souvent utilisé pour déterminer le nombre de téléspectateurs des différentes plates-formes d'un pays donné. Cependant, la plupart des ménages disposent de plus d'un "récepteur". On trouve ainsi, dans un même foyer, plusieurs téléviseurs avec des modes de réception différents (par exemple, le premier est connecté par câble et le second relié à la plate-forme terrestre), voire plusieurs enregistreurs vidéo. En Europe, on compte généralement 2,2 téléviseurs en moyenne par foyer et la plupart du temps, le deuxième téléviseur fonctionne avec la plate-forme de Terre.

Les paramètres suivants doivent être pris en compte lorsque l'on cherche à déterminer le nombre de téléspectateurs concernés (c'est-à-dire ceux qui utilisent la plate-forme de Terre):

- 1) le mode de réception du deuxième (et troisième) téléviseur(s);

²⁰⁵ Aux Pays-Bas, par exemple, les émetteurs analogiques ont été tous désactivés en même temps, au niveau national. Ce n'est que dans la moitié du pays que les services publics de radiodiffusion ont été diffusés simultanément sur la plate-forme de DTTB. Le SPR régional n'a pas connu de période de diffusion simultanée sur la plate-forme de DTTB car il était diffusé sur la plate-forme satellite.

²⁰⁶ Les termes de "ménage avec télévision" et de "ménage" sont couramment employés. Toutefois, ils désignent les "ménages composés d'une ou plusieurs personnes disposant d'un téléviseur". L'emploi de cette notion a donc pour effet de négliger les autres contextes d'utilisation; elle ne tient pas compte, par exemple, des petits groupes de personnes qui regardent les programmes dans les bars et autres lieux publics.

²⁰⁷ Certains passages de ce chapitre, indiqués entre guillemets, sont issus du rapport du Digitag intitulé "Analogue switch-off: Learning from experience in Europe", 2008.

- 2) les enregistreurs vidéo: ils sont munis d'un récepteur analogique intégré permettant d'enregistrer un programme différent de celui regardé sur le téléviseur connecté. Le décodeur classique ne possède qu'un seul syntoniseur; pour faciliter cette opération, le décodeur sophistiqué doit donc être équipé d'un double syntoniseur²⁰⁸;
- 3) les téléspectateurs des "unités d'habitation multiples": dans ce groupe, la même infrastructure de réception analogique est utilisée par plusieurs téléspectateurs. Il s'agit notamment des bâtiments comptant plusieurs locataires (qui tous regardent la télévision grâce à un même système de câble analogique), des hôtels, des bâtiments et lieux publics, des prisons²⁰⁹, etc.;
- 4) les services publics de radiodiffusion concernés et les autres modes de réception: il convient de prendre en compte les services nationaux mais aussi régionaux et locaux, notamment car ils pourraient ne pas être disponibles sur la plate-forme DTTB²¹⁰ ou la plate-forme satellite (ou tout autre plate-forme).

Enfin, il convient d'estimer le nombre de téléspectateurs concernés, par groupes, ainsi que le nombre de services publics de radiodiffusion concernés. Les pouvoirs publics doivent ensuite délimiter leurs responsabilités à cet égard, leur rôle pouvant aller de la simple information des téléspectateurs à leur dédommagement financier.

Disponibilité du spectre

"La possibilité de bénéficier d'une offre simultanée de services analogiques et numériques dans une zone ou une région donnée dépend de la disponibilité du spectre. Dans certains pays, le lancement de services de DTTB ne peut intervenir avant l'arrêt des services analogiques.

Par exemple, en Suisse, l'analogique a dû être partiellement abandonné avant que les services de DTTB puissent être lancés. Et dans certaines régions d'Allemagne (par exemple dans la zone métropolitaine de Berlin), la période de diffusion simultanée a été brève, allant de trois à neuf mois.

Comme expliqué au paragraphe précédent, dans la plupart des pays, une couverture de DTTB quasi-universelle est généralement impossible avant d'avoir complètement abandonné l'analogique dans une zone donnée."

Réaffecter aux services de DTTB les bandes de fréquences analogiques libérées permet, dans le cadre d'une approche par étapes, de mener à bien l'ASO au niveau national²¹¹. On risque cependant de se retrouver face à un véritable "casse-tête" en matière de fréquences, et une conception et une planification attentives seront donc nécessaires.

²⁰⁸ Ce problème ne se cantonne pas à la DTTB, mais concerne toutes les plates-formes numériques. Dans la plupart des cas, il appartient au fournisseur de services de télévision numérique de le régler, c'est-à-dire de mettre à disposition un double syntoniseur ou d'un deuxième syntoniseur. Un double syntoniseur est un décodeur intégrant deux syntoniseurs, ce qui permet d'enregistrer et de regarder deux chaînes de télévision en même temps.

²⁰⁹ Lors de l'abandon de l'analogique à Berlin, les téléspectateurs des prisons se sont plaints eux aussi de ne plus recevoir la télévision du tout, ce qui n'avait pas été anticipé.

²¹⁰ Rendre disponibles les services régionaux sur la DTTB n'est pas du tout efficace sur le plan du spectre, et relativement onéreux. Pour de plus amples détails, voir les sections 4.20128 et 4.3.

²¹¹ Pour savoir comment déterminer le spectre de DTTB disponible, voir la section 2.3. Pour obtenir des précisions techniques sur son usage et sur la planification du réseau, consulter les sections 4.2 et 4.3.

Adoption des services de DTTB

Le succès de tout abandon de l'analogique reposera en grande partie sur l'attractivité de la plate-forme de DTTB. Les pouvoirs publics doivent tenir compte de cet aspect, directement lié aux éléments suivants:

- 1) "La disponibilité des services (couverture): les consommateurs finaux comprendront mieux l'intérêt de l'offre de DTTB lorsque celle-ci couvre tout le pays. Un service est, également, plus facile à commercialiser à l'échelle nationale.
- 2) L'intérêt de l'offre de services (contenus): l'offre de DTTB doit présenter une valeur ajoutée par rapport aux services analogiques (ou toute autre plate-forme concurrente). Par exemple, dans un pays "type" où une large frange de la population utilise la plate-forme de Terre et où les autres plates-formes ne proposent pas d'offre multi-chaînes bon marché, la valeur ajoutée de la DTTB pourrait tenir à la mise à disposition d'un nombre restreint de chaînes supplémentaires, pour un abonnement moins élevé (dans un système de télévision payante), ou à la diffusion de chaînes en libre accès (dans un système basé sur les recettes publicitaires).
- 3) Le coût du service, c'est-à-dire celui attaché au récepteur. S'il est élevé, il constituera un frein, soit pour l'opérateur de services de DTTB (qui devra le subventionner), soit pour le téléspectateur (qui devra l'acheter à un prix élevé). Toutefois, le prix des récepteurs de DTTB ne cesse de diminuer. Celui du modèle basique (USB, sans accès conditionnel) avoisine les 10 dollars USD en départ-usine.

C'est bien l'attractivité perçue de la plate-forme de DTTB par rapport aux autres solutions numériques qui déterminera sa vitesse de pénétration du marché et, partant, la durée de la période nécessaire de diffusion simultanée.

2.14.3 Modèle de passage de l'analogique au numérique

Différents modèles d'abandon de l'analogique ont été adoptés en fonction du contexte local (voir le paragraphe précédent sur les critères relatifs à l'ASO). Les deux principaux sont les suivants, avec certaines variations et combinaisons possibles:

- 1) Abandon de l'analogique *avec* une période de diffusion simultanée. Deux sous-catégories sont à distinguer:
 - a) *Approche par étapes*: les émetteurs analogiques sont désactivés région par région. En principe, cette méthode peut être associée à deux scénarios de déploiement du réseau de DTTB:
 - i) le réseau de DTTB est lui aussi déployé par étapes, région par région; ou
 - ii) le réseau est déjà disponible avec une couverture nationale (quasi) totale avant la désactivation des premiers émetteurs.
 - b) *Approche nationale*: les émetteurs analogiques sont désactivés à la même date, à l'échelle nationale et le réseau de DTTB couvre alors (presque) entièrement le territoire national.
- 2) Abandon de l'analogique *sans* période de diffusion simultanée (uniquement dans certaines zones géographiques ou régions): les émetteurs analogiques sont désactivés et, une ou quelques heures après, les émetteurs numériques sont activés sur le(s) même(s) site(s).

Abandon de l'analogique selon une approche par étapes avec période de diffusion simultanée

"Ici, l'ASO se déroule région par région, dans un pays donné, et les planificateurs de réseaux de DTTB (une équipe spéciale composée de membres du secteur et de représentants des pouvoirs publics) établissent un calendrier d'extinction des émetteurs analogiques à l'échelle nationale.

L'approche par étapes présente différents avantages:

- 1) Les planificateurs de DTTB peuvent se baser sur l'expérience d'une région pour éviter de répéter certaines erreurs. En cas de difficultés, les "dommages" seront cantonnés à une seule région.
- 2) Les fréquences libérées peuvent servir à améliorer la couverture de DTTB d'une région voisine ainsi qu'à étendre l'offre de services de DTTB.
- 3) Elle permet aux planificateurs de réseaux de mieux répartir les coûts et ressources et de mieux gérer le passage au numérique.

Cette approche a été adoptée en Allemagne, Autriche, en Norvège et en Suède. L'Espagne, la France et l'Italie vont probablement l'adopter.

Dans certains pays où les services de DTTB ont été lancés avant d'abandonner l'analogique, à l'instar du Royaume-Uni, elle a permis d'observer d'abord la façon dont le marché se développait avant de définir quand et comment mettre fin aux services analogiques. Ce fut généralement le cas dans ceux où de nombreux ménages sont tributaires la plate-forme télévisuelle analogique de Terre."

Abandon de l'analogique selon une approche nationale avec période de diffusion simultanée

"Dans une approche nationale, les services analogiques sont désactivés simultanément dans tout le pays. Tous les téléspectateurs bénéficient des avantages du passage au numérique, puisqu'ils sont traités de manière équivalente et disposent du même accès aux services. En contrepartie, ils doivent tous s'équiper en conséquence (pour la plate-forme de DTTB ou pour toute autre plate-forme concurrente retenue, comme le satellite ou le câble).

Cette approche n'est possible que si les services de DTTB ont été préalablement lancés et qu'ils sont disponibles pour tous les téléspectateurs. En Finlande, où ceux-ci couvraient près de 100 pour cent de la population, la plate-forme analogique a pu être désactivée à une date définie. Cette méthode a été suivie en Finlande, à Andorre, aux Pays-Bas, au Luxembourg et devrait l'être au Danemark.

Seule variante observée, le radiodiffuseur de service public suisse SRG-SSR a commencé par désactiver deux de ses quatre chaînes analogiques dès le mois de mars 2002. Ce n'est qu'ensuite qu'il a lancé sa plate-forme de DTTB. Il convient de noter, toutefois, que cela n'a pas posé de problème aux téléspectateurs car l'audience de ces chaînes était faible (offre multilingue)."

Dans le cadre d'une approche nationale, les interventions sont toutes regroupées à une même période. Cela peut se révéler difficile à mettre en œuvre, en fonction de la taille des réseaux concernés, mais la méthode présente plusieurs avantages:

- 1) Les informations transmises aux téléspectateurs concernés sont simples et concises: ils n'ont pas besoin de vérifier la date d'abandon de leur région et aucune confusion n'est possible pour les personnes vivant près des frontières.
- 2) Tous les téléspectateurs bénéficient des avantages du passage au numérique, puisqu'ils sont traités de manière équivalente et disposent d'un même accès aux services. En contrepartie, ils doivent tous s'équiper pour la radiodiffusion numérique (même si, selon le déploiement du réseau de DTTB, certains téléspectateurs profitent d'une période de diffusion simultanée).
- 3) Une approche nationale permettrait, en fonction de la disponibilité du spectre, de libérer plus rapidement des fréquences au bénéfice du réseau de DTTB (par exemple, pour augmenter le nombre de chaînes/multiplex).

Abandon de l'analogique sans période de diffusion simultanée

Même si ce modèle est peu fréquent, il est possible de désactiver les émetteurs analogiques sans période de diffusion simultanée. Le service analogique est alors très rapidement remplacé par le service numérique, ce qui permet d'éviter les coûts élevés de la diffusion simultanée.

La volonté politique est un des facteurs essentiels dictant ce choix (voir plus haut le paragraphe "services publics de radiodiffusion nécessaires"). Les principaux risques (politiques) attachés à ce modèle sont les suivants:

- 1) Les téléspectateurs ne peuvent plus *revenir* à la plate-forme analogique. Noter que dans les *deux* modèles – avec et sans période de diffusion simultanée –, les téléspectateurs doivent acheter un récepteur numérique pour la plate-forme de DTTB (ou toute autre solution). Il n'y a, sur ce plan, aucune différence.
- 2) Si un incident se produit après l'abandon de l'analogique, le problème n'est pas limité à une région mais touche tout le pays (le nombre de téléspectateurs concernés peut toutefois être limité).

Au vu des risques encourus, une volonté politique forte est indubitablement nécessaire pour adopter ce modèle. Mais lorsque le budget disponible pour la diffusion simultanée comme le nombre de téléspectateurs potentiellement concernés sont faibles, il peut être envisagé sans crainte, au moins dans des zones géographiques limitées. L'exemple des Pays-Bas l'a démontré.

2.14.4 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Les orientations suivantes peuvent être données pour choisir le modèle de passage de l'analogique au numérique:

- 1) La figure ci-dessous présente les trois décisions habituelles:

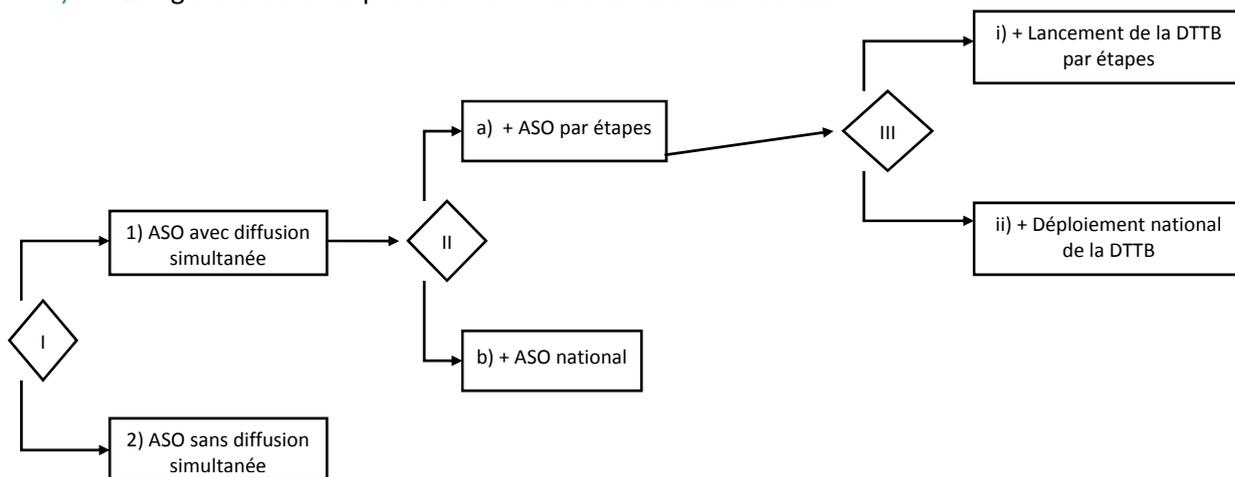


Figure 2.14.1: Arbre décisionnel présentant les modèles de transition

Pour chaque décision, les critères pertinents pour l'ASO sont indiqués entre crochets:

- a) Décision I:
 - i) Modèle 1: lorsqu'une période de diffusion simultanée a été définie par les pouvoirs publics [services publics de radiodiffusion nécessaires]. Il s'applique lorsque les risques d'échecs (politiques) sont jugés élevés. Il serait adapté quand la plate-forme de télévision analogique de Terre est de taille assez importante par rapport aux autres plates-formes disponibles pour les services publics de radiodiffusion [nombre de téléspectateurs de la télévision analogique de Terre] *et/ou* lorsque la valeur ajoutée de la plate-forme DTTB est jugée faible [adoption du service de DTTB].
 - ii) Modèle 2: lorsque les pouvoirs publics ne définissent pas de période de diffusion simultanée et que les risques d'échecs sont jugés faibles (sans doute applicable dans certaines régions seulement) [services publics de radiodiffusion nécessaires]. Il serait adapté lorsque la plate-forme analogique est de taille relativement faible [nombre de téléspectateurs de

la télévision analogique de Terre]. Ce modèle a été appliqué aux Pays-Bas (à la moitié du pays).

- b) Décision II:
 - i) Modèle 1(a): lorsque [le nombre de téléspectateurs de la télévision analogique de Terre] est relativement important, tout comme l'ampleur des opérations d'abandon de l'analogique (les ressources sont insuffisantes pour organiser l'ASO en une seule fois).
 - ii) Modèle 1(b): lorsque [le nombre de téléspectateurs de la télévision analogique de Terre] est relativement faible. La Finlande, Andorre, les Pays-Bas et le Luxembourg ont adopté ce modèle.
 - c) Décision III:
 - i) Modèle 1(a)(i): lorsque [le nombre de téléspectateurs de la télévision analogique de Terre] est relativement important, que le spectre disponible est faible [disponibilité du spectre] et que les fréquences doivent être réutilisées. L'Allemagne a adopté ce modèle.
 - ii) Modèle 1(a)(ii): lorsque [le nombre de téléspectateurs de la télévision analogique de Terre] est relativement important et que le spectre disponible n'est pas trop limité pour un réseau DTTB national, avec un multiplex suffisant pour offrir une solution de repli intéressante [disponibilité du spectre] + [adoption du service DTTB]. Le Royaume-Uni a suivi ce modèle.
- 2) Il est recommandé de conduire l'ASO en étroite collaboration avec les acteurs commerciaux puisqu'il est dans leur intérêt de fournir un décodeur aux téléspectateurs. Ces derniers génèrent des flux de recettes qui pourraient financer (en partie) le subventionnement des décodeurs. Une obligation en ce sens pourrait être énoncée dans les modalités et conditions régissant les licences de fréquences DTTB. Une telle approche devrait particulièrement être envisagée lorsque le SPR ne dispose pas de ressources financières suffisantes. Il se peut que le modèle de financement existant ne permette pas de couvrir les investissements nécessaires pour passer au(x) réseau(x) de radiodiffusion numérique, *a fortiori* pour ce qui est de la prise en charge (partielle) du coût des décodeurs et de la période de diffusion simultanée (coûts liés à l'utilisation parallèle de deux réseaux).
- 3) Dans l'éventualité où les pouvoirs publics souhaitent dédommager le téléspectateur des coûts du passage au numérique (achat du décodeur ou d'un téléviseur numérique intégré), un système de bons tel qu'il existe aux Etats-Unis pourrait être envisagé. Dans ce modèle, la responsabilité des pouvoirs publics devrait se cantonner au téléviseur principal, les autorités informant le téléspectateur de la marche à suivre pour les autres récepteurs (par exemple, deuxième télévision ou enregistreur vidéo), afin de limiter la fraude.

2.15 Structure organisationnelle

L'abandon de l'analogique est une opération complexe qui demande du temps. Une entité spécialisée – groupe de travail, comité ou société distincte – peut donc être chargée de coordonner et de planifier l'ensemble du processus. L'ASO nécessite en tout cas une action concertée du législateur, du/des régulateur(s), des agrégateurs de contenus (c'est-à-dire des radiodiffuseurs publics et commerciaux), des distributeurs (c'est-à-dire des opérateurs de réseau de diffusion de l'ensemble des plates-formes), des créateurs de dispositifs (c'est-à-dire des producteurs d'équipements de réception et des détaillants) et des associations de consommateurs finaux.

Cette section est subdivisée comme suit:

- 1) facteurs déterminants pour réussir l'abandon de l'analogique – le succès de cette opération repose sur son organisation; quatre facteurs clés doivent à ce titre être pris en compte;
- 2) structures organisationnelles et entités chargées de l'ASO – exemples d'organismes;
- 3) coûts et appui relatifs à l'ASO: principales catégories de coûts et façons dont les pouvoirs publics peuvent apporter leur soutien (financier);
- 4) lignes directrices relatives à la mise en œuvre.

2.15.1 Facteurs déterminants pour réussir l'abandon de l'analogique

Il n'existe pas de recette universelle en ce domaine puisque chaque pays possède ses spécificités. Certains facteurs clés de succès ont, cependant, pu être identifiés en observant les pays où l'ASO est terminé et les marchés où le processus a été engagé. De nombreux pays ont ainsi intégré les principes suivants dans la planification et la structure organisationnelle de l'ASO²¹²:

- 1) coopération et coordination tout le long de la chaîne de valeur;
- 2) volonté politique forte;
- 3) stratégie de communication efficace (voir également la section 2.18);
- 4) affectation de ressources financières suffisantes à l'organisme chargé de l'ASO.

Coopération et coordination tout au long de la chaîne de valeur

Pour réussir l'abandon de l'analogique, les pouvoirs publics et le secteur de la télévision doivent s'impliquer activement et travailler en étroite collaboration. Ce n'est qu'en coopérant que le secteur de la radiodiffusion peut réduire au minimum les désagréments pour le téléspectateur. En rapport avec la chaîne de valeur présentée à la section 1.2, les entités/fonctions suivantes devront participer au processus et fournir leur appui:

- 1) Les pouvoirs publics/le régulateur – principales tâches et obligations:
 - a) les pouvoirs publics doivent choisir le modèle de passage de l'analogique au numérique et l'entériner (voir la section précédente 2.14);
 - b) ils doivent prendre des décisions d'ordre politique et établir un calendrier précis (conformément au modèle de passage de l'analogique au numérique choisi – par étapes ou national);
 - c) le régulateur devrait organiser et conduire les éventuelles mesures supplémentaires de coordination des fréquences afin de libérer (temporairement) du spectre (très souvent en concertation avec les pays voisins)²¹³;
 - d) le régulateur devrait attribuer les licences de DTTB (médiatv et fréquences) au radiodiffuseur de service public et aux acteurs commerciaux, qu'il s'agisse de fournisseurs de services ou de radiodiffuseurs individuels;
 - e) le régulateur devra peut-être s'attacher à supprimer les freins liés à l'obtention des autorisations, notamment des permis de construire (lorsque de nouveaux sites d'émetteurs ou sites temporaires doivent être construits rapidement).

²¹² Voir également le rapport du Digitag intitulé "Analogue switch-off: Learning from experience in Europe", 2008.

²¹³ Voir également la section 2.3 ("Règlements de l'UIT-R") concernant les procédures du Plan GE06 pour retenir des fréquences utilisées (étant donné qu'une coordination bilatérale peut s'avérer nécessaire) ou modifier les inscriptions dans le Plan.

- 2) Les créateurs de contenus: même si leur participation est limitée, ils devraient:
 - a) être informés du calendrier de l'ASO et des conséquences sur la chaîne de production;
 - b) parvenir à un accord sur les droits afférents aux contenus des services publics de radiodiffusion (ou de tout autre service ayant basculé de la plate-forme analogique à la plate-forme de DTTB).
- 3) Les agrégateurs de contenus (SPR et radiodiffuseurs commerciaux) – principales tâches et obligations:
 - a) les radiodiffuseurs doivent s'assurer que les téléspectateurs sont informés (par exemple en abordant l'ASO dans leurs programmes);
 - b) les radiodiffuseurs doivent s'assurer que leurs services télévisuels ne sont pas interrompus (en diffusant leurs contenus vers la station tête de réseau de DTTB et, au cas où la distribution est sous-traitée, en s'accordant avec l'opérateur de réseau de diffusion).
- 4) Les autres opérateurs de multiplex/fournisseurs de services (notamment de DTTB): les téléspectateurs de la télévision analogique de Terre ne sont pas obligés de passer à la nouvelle plate-forme de DTTB car ils peuvent utiliser d'autres plates-formes fournissant également les programmes concernés (comme le satellite, le câble ou la TVIP). Il est également possible qu'un fournisseur commercial de services de DTTB propose déjà une offre. Tous les fournisseurs de services offrant un nouveau choix aux téléspectateurs doivent donc:
 - a) S'assurer que la campagne de promotion de l'ASO n'influence pas le téléspectateur en faveur de la plate-forme de Terre, mais lui donne toutes les informations nécessaires sur les différentes plates-formes de télévision existantes. Ils peuvent fournir des informations utiles au téléspectateur tout en affichant leur soutien à l'abandon de l'analogique.
 - b) Par ailleurs, lorsqu'un fournisseur de services de DTTB existe déjà, il lui faudra malgré tout coopérer au déploiement du/des réseau(x) DTTB supplémentaire(s), puisqu'il devra peut-être partager avec ceux-ci certains sites et autres structures. Il se peut également que certaines fréquences soient échangées ou réaffectées.
- 5) Les distributeurs de contenus (opérateurs de réseaux de DTTB) – principales tâches et obligations:
 - a) les opérateurs de réseaux doivent moderniser leurs installations pour permettre la radiodiffusion numérique (y compris construire de nouveaux sites ou changer des mâts);
 - b) ils devront peut-être détailler leur planification des réseaux et du déploiement (dont le régulateur ne connaît généralement que les grandes lignes), ce qui servirait de base aux pouvoirs publics/au régulateur pour établir le calendrier de l'ASO²¹⁴.
- 6) Les créateurs de dispositifs (équipementiers) – principales tâches et obligations:
 - a) ils doivent fournir un nombre suffisant de récepteurs de DTTB dans les régions (décodeurs, téléviseurs numériques intégrés, etc.);

²¹⁴ Il pourrait également leur être demandé de fournir différents scénarios de mise en œuvre de l'ASO ainsi que les calendriers correspondants. Les pouvoirs publics/le régulateur en retiendraient un, ou s'en serviraient comme base de décision.

- b) dans le cas de services payants de télévision (en collaboration ou non avec le radiodiffuseur de service public), il leur faudra peut-être intégrer au décodeur un système d'accès conditionnel adapté²¹⁵;
 - c) les équipementiers devront peut-être se faire certifier (voir la section 2.1) et apposer des étiquettes spécifiques sur les récepteurs afin d'informer les téléspectateurs;
- 7) Enfin et surtout, les téléspectateurs – ces derniers devraient prendre part à la planification et à la mise en œuvre de l'abandon de l'analogique. Faire participer dès le départ les associations de consommateurs faciliterait l'ASO et permettrait d'éviter toute publicité dommageable durant ou après le processus. Les associations devraient le plus souvent:
- a) être informées des conséquences pour les téléspectateurs des transformations liées à l'ASO;
 - b) contribuer à définir un calendrier raisonnable d'abandon de l'analogique;
 - c) contribuer à informer leurs membres, c'est-à-dire les téléspectateurs, des changements relatifs à l'ASO et les aider à choisir en toute impartialité la meilleure solution en matière de numérique)

Volonté politique forte

"Une volonté politique forte est nécessaire pour fixer une date d'arrêt des services de télévision analogique, les modalités de cette opération, et établir une feuille de route précise. Il s'agit de conférer la crédibilité nécessaire au processus et d'éviter les retards inutiles. Le gouvernement peut donner cette impulsion, mais il est préférable de créer une commission ou un organisme spécial chargé du passage de l'analogique au numérique.

La plupart des pays ont créé un organisme spécial chargé de coordonner l'abandon de l'analogique. Celui-ci supervise les différentes fonctions/entités du secteur de la radiodiffusion ci-dessus précisées.

Pour que cet organisme réussisse sa mission, la puissance publique doit lui confier un mandat clair²¹⁶ et il doit disposer de ressources financières suffisantes."

Stratégie de communication efficace

Parmi les facteurs clés d'un ASO réussi, on note la coopération avec les radiodiffuseurs (voir la section précédente), mais également la mise en place d'une stratégie d'information du consommateur. C'est ce que révèle un rapport de la Commission européenne sur l'accélération de la transition de la radiodiffusion analogique à la radiodiffusion numérique²¹⁷.

Comme indiqué à la section 2.14.2, la durée du processus d'abandon de l'analogique dépend en grande partie de l'adoption du nouveau service de DTTB. Les téléspectateurs doivent avant tout être informés des questions suivantes:

- 1) pourquoi un ASO est prévu et quels en seront les avantages;

²¹⁵ Veuillez noter qu'il est généralement interdit d'inclure un système d'accès conditionnel aux téléviseurs numériques intégrés. Cela permettrait aux opérateurs de télévision à péage d'abuser de leur position en "bloquant" le téléspectateur.

²¹⁶ Voir par exemple en Norvège le mandat confié par le ministère, sur le site web de la commission chargée de l'ASO (www.ntv.no/).

²¹⁷ Rapport n°SEC (2005)661 de la Commission des communautés européennes, page 5, Bruxelles, 24 mai 2005.

- 2) la planification de l'ASO: date à laquelle la télévision analogique de Terre cessera de fonctionner (en précisant les zones concernées) et disponibilité des services/de la plate-forme de DTTB;
- 3) la/les autre(s) plate(s)-forme(s) (numériques) disponibles et les programmes qui y seront diffusés;
- 4) le type de matériel nécessaire pour pouvoir recevoir les programmes de télévision numérique et les coûts y afférents.

Afin qu'ils puissent se préparer au passage au numérique, les téléspectateurs doivent avoir accès à toutes ces informations en temps opportun²¹⁸.

Affectation de ressources financières suffisantes à l'organisme chargé de l'ASO

"Les coûts pour les pays vont varier en fonction de l'ampleur de l'opération et du modèle de passage adopté. Cependant, des ressources suffisantes devraient à tout le moins être affectées aux actions de communication et de commercialisation engagées par l'organisme pour aider la population (et notamment ses franges les plus fragiles) à se préparer à l'ASO.

En plus d'affecter des ressources financières suffisantes à l'organisme chargé de l'ASO, les pouvoirs publics pourraient prendre en charge certains coûts connexes. Il serait par ailleurs possible de mettre en place des incitations financières visant à accélérer la transition. Des subventions viendraient par exemple compenser le coût des récepteurs de DTTB pour les téléspectateurs ou encourager le développement de contenus attractifs pour la plate-forme de DTTB."

2.15.2 Structures organisationnelles et entités chargées de l'ASO

Dans la plupart des pays, une entité spéciale est créée pour gérer la procédure d'abandon de l'analogique²¹⁹. Il peut s'agir d'un "groupe de travail sur l'ASO", d'une "commission de l'ASO" (instances pilotées par les pouvoirs publics et/ou des représentants du régulateur) ou encore d'un organisme distinct chargé de la gestion quotidienne et placé sous la tutelle directe du gouvernement et/ou du régulateur.

Il est essentiel que l'ensemble des parties prenantes de la chaîne de valeur soient dûment mandatées et représentées dans l'organisme (voir le paragraphe ci-dessus). Toutes les entités doivent, par ailleurs, être organisées selon les principes de la gestion de projet: elles doivent poursuivre des objectifs clairs dans le cadre d'une planification stricte et avoir une durée d'existence déterminée.

La figure ci-dessous donne un exemple de structure organisationnelle. Celle-ci varie en fonction des responsabilités assumées par les pouvoirs publics. Elle sera différente, par exemple, si le gouvernement prend en charge les coûts liés à l'achat de l'équipement de réception ou s'il met en place des sites web et chaîne distincts, à des fins de communication, en plus des chaînes proposées par les radiodiffuseurs (voir également la section 2.15.3)²²⁰.

Le nombre de personnels concernés, par fonction, dépend quant à lui largement de l'ampleur des actions liées à l'ASO et du modèle retenu de passage de l'analogique au numérique (voir le paragraphe précédent).

²¹⁸ Sur les actions de communication relatives à l'ASO, voir la section 2.18.

²¹⁹ Pour obtenir davantage d'informations sur les coûts engendrés par l'ASO, voir la section 2.15.3.

²²⁰ Pour un exemple d'organisme à vocation globale, voir "The Digital Switchover Programme: Programme Structure", Ofcom et Digital UK (Royaume-Uni), mars 2009. Disponible à l'adresse: www.digitaluk.co.uk.

Le tableau ci-dessous donne quelques exemples d'organismes chargés de l'ASO dans certains pays européens et aux Etats-Unis. Pour obtenir plus d'informations sur ces organismes, vous pouvez consulter leurs sites web respectifs²²¹.

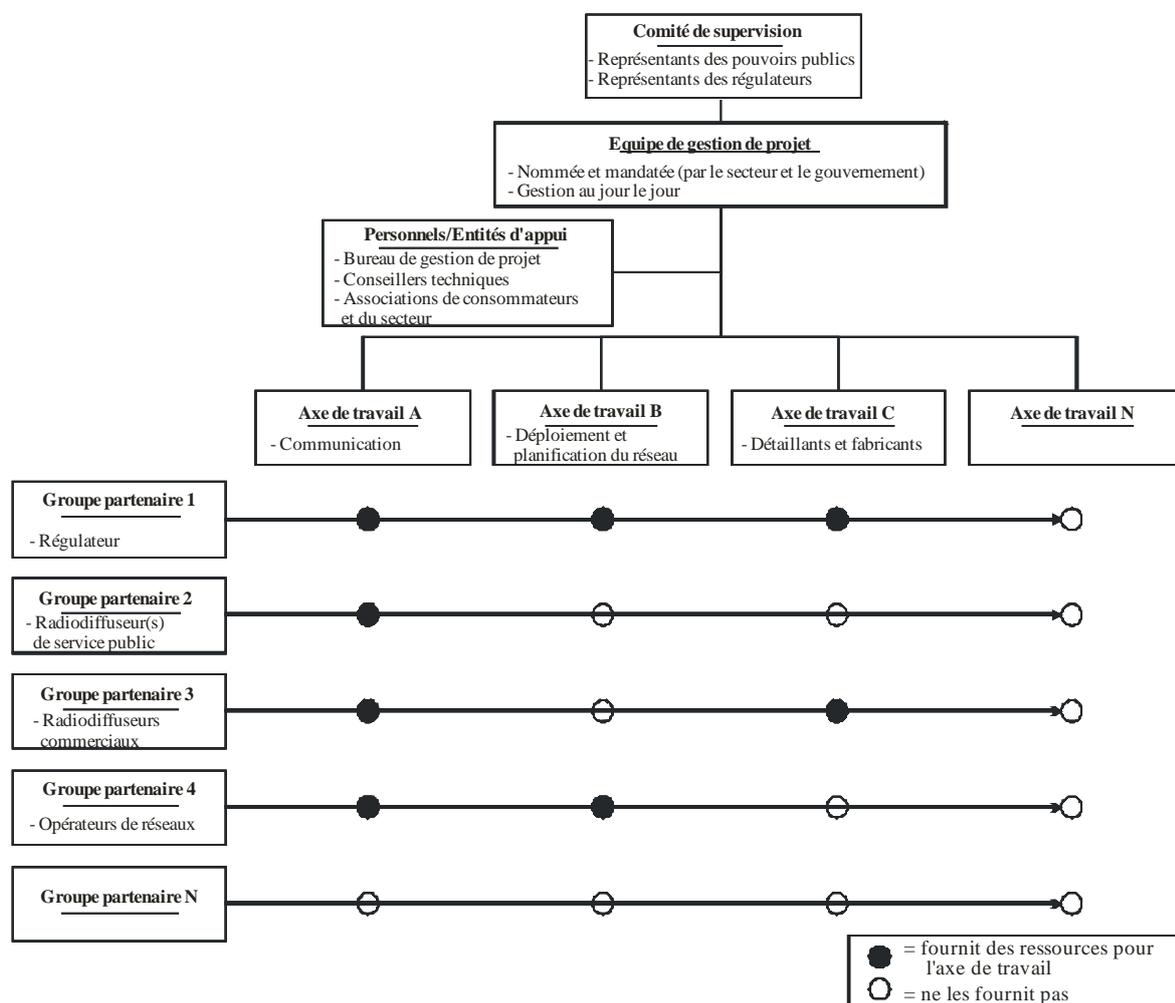


Figure 2.15.1: Exemple de structure organisationnelle

Tableau 2.15.1: Organismes nationaux chargés de l'ASO

| Pays | Organisme chargé de l'ASO | Site Internet |
|------------|---------------------------------------|--------------------------|
| Allemagne | Ueberallfernsehen | www.ueberallfernsehen.de |
| Estonie | Comité pour le passage au système DTV | n.d. |
| Etats-Unis | NTIA | www.dtv.gov |
| France | France Télé Numérique | n.d. |
| Italie | Italia Digitale | n.d. |

²²¹ Rapport de Digitag intitulé " "Analogue switch-off: Learning from experience in Europe", 2008.

| Pays | Organisme chargé de l'ASO | Site Internet |
|-------------|------------------------------------|--|
| Norvège | NTV | www.ntv.no/ |
| Pays-Bas | Signaalopdigitaal | n.d. |
| Royaume-Uni | Digital UK | www.digitaluk.co.uk |
| Suède | Commission du passage au numérique | www.digitaltvovergangen.se |

2.15.3 Coûts de l'ASO et appui

Comme expliqué précédemment, l'ASO est un processus mené par les pouvoirs publics, ceux-ci fixant une date d'arrêt obligatoire. La question est donc de savoir où s'arrêtent le rôle de chef de file de la puissance publique et sa responsabilité dans la gestion des éventuels obstacles (financiers). Voici une liste des principales catégories de coûts/activités liées à l'abandon de l'analogique, par ordre décroissant d'importance.

- 1) Coûts du passage au numérique des téléspectateurs, y compris (par ordre croissant):
 - a) dédommagement (uniquement financier) du consommateur pour les coûts liés à l'achat d'un récepteur numérique;
 - b) assistance offerte à l'installation des nouveaux équipements de réception numérique (éventuellement limitée à certains groupes de personnes aux besoins spécifiques comme les personnes âgées ou handicapées).
- 2) Efforts liés à la migration des réseaux d'émetteurs (modification des réseaux d'émetteurs)²²².
- 3) Réaffectation du spectre et coûts liés aux indemnités²²³.
- 4) Coûts liés à la période de diffusion simultanée des services publics de radiodiffusion (fonctionnement parallèle de deux réseaux)²²⁴.
- 5) Gestion du processus d'abandon de l'analogique et communication d'informations à toutes les parties concernées, notamment:
 - a) les consommateurs/téléspectateurs;
 - b) les autorités et conseils régionaux/locaux;
 - c) les fabricants d'équipements et détaillants;
 - d) les gestionnaires immobiliers (qui administrent les "unités d'habitation multiples" et les antennes communes).
- 6) Certification et étiquetage obligatoires des équipements de réception (pour maintenir un fonctionnement optimal et éviter les fraudes et escroqueries)²²⁵.

²²² Les coûts de la migration sont à distinguer des coûts engendrés par la diffusion simultanée, ces derniers découlant du fonctionnement parallèle de deux réseaux (durant une période donnée). Les coûts de migration incombent généralement à l'opérateur de réseau de radiodiffusion et comprennent notamment ceux relatifs à la conception et à l'ingénierie ainsi qu'aux structures et sites temporaires.

²²³ Les usagers actuels du spectre devront peut-être modifier leurs fréquences. Cela entraîne souvent des coûts de réglage et de migration pour lesquels les usagers exigeront compensation.

²²⁴ Sont explicitement exclus les coûts liés au fonctionnement du réseau de DTTB une fois l'analogique abandonné. En fonction des intentions du radiodiffuseur de service public (qui peut souhaiter diffuser de nombreuses chaînes supplémentaires ou seulement les chaînes analogiques existantes), ces derniers sont plus élevés (dans les cas où plusieurs multiplex sont mis en service) ou plus faibles (lorsqu'une partie seulement d'un multiplex est utilisée).

- 7) Coûts liés à la résolution des problèmes de brouillage: dans certains pays, il se pourrait que les fréquences de DTTB soient utilisées par des câblo-opérateurs. Le lancement de la DTTB risque alors de provoquer des brouillages et il faudrait aider les téléspectateurs à les supprimer (en leur envoyant d'autres connecteurs de câble).

Le tableau ci-dessous donne une vue d'ensemble de l'impact que peut avoir sur la taille et le budget de l'organisme chargé de l'ASO le fait que la puissance publique assume ou non les différentes activités/coûts mentionnés ci-dessous.

Tableau 2.15.2: Activités liées à l'ASO et incidence sur l'organisme responsable et le budget

| N° | Activité liée à l'ASO | Fonctions assumées par l'organisme chargé de l'ASO (plusieurs mentions possibles) | Coût relatif/budget indicatif |
|----|---|---|-------------------------------|
| 1 | Faire passer les téléspectateurs au numérique | Fonction logistique pour gérer et distribuer les bons Fonction logistique pour le réglage et l'installation des antennes Fonction de centre d'assistance (technique) Fonction de communication avec le consommateur Fonction médiatique et de relations publiques | ++++ |
| 2 | Efforts liés à la migration des réseaux d'émetteurs | Fonction de planification du réseau | + |
| 3 | Réaffectation du spectre et indemnités | Fonction de planification du réseau | ++ |
| 4 | Période de diffusion simultanée pour le SPR | Fonction de surveillance du déploiement du réseau de radiodiffusion | +++ |
| N° | Activité liée à l'ASO | Fonctions assumées par l'organisme chargé de l'ASO (plusieurs mentions possibles) | Coût relatif/budget indicatif |
| 5 | Gestion du processus d'ASO | Fonction de surveillance du déploiement du réseau de radiodiffusion Fonction de surveillance du marché et activités de recherche Fonction de communication avec le consommateur Fonction de communication avec | + |

²²⁵ La multiplication des téléviseurs avec syntoniseur numérique intégré (IDTV) peut simplifier le passage au numérique. Toutefois, il faudra peut-être aider les téléspectateurs de sorte à limiter les risques de confusion. La France et l'Italie ont rendu obligatoire les syntoniseurs numériques dans les téléviseurs. Les Etats-Unis ont fait de cette obligation un élément central de leur politique de transition au numérique. Depuis mars 2007, les fabricants sont tenus d'intégrer un syntoniseur numérique à tous les téléviseurs.

| | | les acteurs du secteur | |
|---|---|--|---|
| 6 | Mise en place d'une certification et d'un étiquetage obligatoires | Fonction de lien avec le secteur | + |
| 7 | Coûts de la résolution des problèmes de brouillage liés à la DTTB | Fonction logistique pour la distribution des connecteurs Fonction de centre de contacts | + |

Il ressort du tableau ci-dessus que les coûts les plus élevés sont ceux liés à l'indemnisation des téléspectateurs (selon le nombre de téléspectateurs). Ainsi, les autorités américaines ont consacré près d'un milliard de dollars USD²²⁶ à la mise à disposition de décodeurs et l'aide à l'installation. Au Royaume-Uni, ce montant était estimé à 603 millions de GBP²²⁷. En revanche, les décodeurs sont de plus en plus abordables, ce qui pourrait entraîner la fin de leur subventionnement.

Les paragraphes suivants fournissent quelques éléments de réflexion sur cette aide financière apportée aux téléspectateurs.

Il convient d'évaluer, pays par pays, le nombre de ménages qui auront besoin d'assistance pour passer au numérique. Pour certains d'entre eux, l'accompagnement sera financier (achat de matériel de réception des services numériques). Pour d'autres, il s'agira d'une assistance physique, notamment pour la mise en service du nouveau matériel numérique²²⁸. En règle générale, deux modèles sont utilisés:

- 1) aide et assistance limitées à certains groupes de personnes;
- 2) aide et assistance universelles.

²²⁶ Au titre du Digital Transition and Public Safety Act de 2005, un budget initial de 890 millions USD a été alloué aux décodeurs/convertisseurs (22 250 000 coupons d'une valeur de 40 USD chacun), 100 millions USD étant affectés à l'organisation administrative. Pour aider les consommateurs, la National Telecommunications and Information Administration (NTIA) prenait en charge jusqu'à deux coupons de 40 USD par ménage. En janvier 2009, le budget maximum de 33 500 000 coupons (soit 1,34 milliard USD) a été dépassé, obligeant la NTIA à placer les ménages sur liste d'attente. Le DTV Delay Act de février 2009 a repoussé la date initiale d'abandon de l'analogique au 16 juin 2009 afin de permettre à plus de ménages de demander des coupons. 650 millions USD supplémentaires ont ensuite été attribués à l'aide à la transition en vertu de l'American Recovery and Reinvestment Act (février 2009).

²²⁷ Au titre du Digital Switchover Help Scheme, le gouvernement a réservé à l'assistance au passage au numérique 3,5% du produit de la redevance britannique, soit 603 millions GBP. Le dispositif était spécifiquement destiné à certaines catégories de la population. Selon son hypothèse de base, 4,7 millions de ménages allaient recevoir un décodeur durant la période 2007-2013 et bénéficier à ce titre d'une assistance plus ou moins importante. Selon le rapport "Digital Britain" de juin 2009, cependant, les dépenses devraient au final être inférieures de 200 millions GBP aux prévisions. Pour plus d'informations sur ce dispositif, voir les Appendices B et C de la synthèse publiée à l'adresse: www.digitaltelevision.gov.uk/pdf_documents/publications/2006/Summary_DSHS.pdf.

Le rapport "Digital Britain" de juin 2009 est disponible à l'adresse: www.culture.gov.uk/what_we_do/broadcasting/6216.aspx.

²²⁸ Celle-ci dépendra sans doute de l'état de l'antenne de toit existante (endommagée, plus ou moins inclinée ...) et du type de réseau concerné. Un réseau intérieur pourrait, par exemple, ne pas être tributaire des antennes de toit existantes. En outre, les décodeurs sont de plus en plus souvent "prêts à l'emploi".

Assistance limitée à certains groupes de personnes

"Certains gouvernements ont tranché la question de savoir qui devrait bénéficier d'une aide, une décision bien souvent délicate sur le plan politique. Le Royaume-Uni a ainsi mis en place un "schéma d'aide au passage au numérique" (Digital Switchover Help) à l'intention de 7 millions de ménages (nombre estimé). Cette aide va de la fourniture du matériel nécessaire pour adapter un téléviseur à l'assistance à l'installation, en passant, si cela est jugé nécessaire, par le remplacement des antennes. Les ménages dans lesquels au moins l'un des membres est âgé de 75 ans ou plus ou présente un handicap important sont également admissibles à ce dispositif.

En France, le gouvernement a affecté des financements spécifiques aux projets de passage au numérique. Il s'agit de s'assurer que tous les ménages exonérés de la redevance télévisuelle (sous certaines conditions d'âge et de revenus) recevront une aide financière. Sont également concernés par le dispositif d'aide, les ménages qui ne pourront plus recevoir la télévision analogique de Terre et ceux situés dans les régions frontalières, s'il apparaît nécessaire d'y accélérer le processus d'abandon de l'analogique."

Certains pays ont dispensé cette aide par l'intermédiaire des services sociaux (par exemple la Suède et l'Allemagne). A Berlin, environ 6000 décodeurs ont été distribués à des ménages à faible revenu qui ne pouvaient accéder à la télévision que par la plate-forme de Terre sans avoir les moyens de s'acheter un récepteur DTTB.

Aide universelle

"Certains pays, comme les Etats-Unis, ont mis en place une aide financière indépendamment des revenus ou des besoins des ménages. Ces derniers, quel que soit leur mode de réception télévisuelle ou leurs revenus, peuvent demander à obtenir jusqu'à deux coupons, d'une valeur de 40 USD chacun, pour l'achat d'un décodeur numérique. En Europe, très peu de pays ont appliqué ce modèle²²⁹."

2.15.4 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Les orientations suivantes peuvent être données pour mettre en place un organisme chargé de l'ASO.

- 1) Il convient de tenir compte, au stade de la conception, des facteurs de succès de l'ASO:
 - a) Coopération et coordination tout au long de la chaîne de valeur: participation de tous les acteurs du secteur de la radiodiffusion et adoption d'une structure régie par les principes de la gestion de projet.
 - b) Volonté politique forte: il s'agit de confier aux responsables de projet un mandat clair et ferme (les fonds nécessaires devant être mis à disposition pour les tâches définies).
 - c) Stratégie de communication efficace: dans l'organisation de la gestion de projets, prévoir au minimum une fonction de communication.
 - d) Ressources financières suffisantes: des moyens suffisants devraient être affectés aux activités de marketing et de communication ainsi qu'à toute autre tâche confiée à l'organisme d'ASO.
- 2) Il faut appliquer les principes de la gestion de projet, notamment:
 - a) nommer des responsables de projet;
 - b) définir la portée du projet (tâches concernées, actions et tâches exclues, échéances) et le planifier;

²²⁹ La Commission européenne a veillé à ce que ses règles sur la concurrence et la neutralité des plates-formes soient respectés. Seules les subventions communes à l'ensemble des plates-formes de télévision sont autorisées.

- c) créer un bureau de projets (pour la planification courante);
 - d) décider d'axes de travail clairs assortis de jalons et de résultats précis;
 - e) fixer les tâches et responsabilités de l'ensemble des organismes concernés.
- 3) Il convient d'appliquer un modèle organisationnel simple – par exemple en établissant une "commission" ou "groupe de travail" temporaire chargé de l'ASO qui se réunirait régulièrement sous la tutelle des représentants du gouvernement – dans les pays où:
- a) la plate-forme télévisuelle de Terre est de petite taille²³⁰ et/ou le nombre de services publics de radiodiffusion est limité (il n'existe par exemple qu'une ou deux chaîne nationale(s) et aucune programmation régionale); et
 - b) l'analogique est abandonné l'échelle nationale ou sans période de diffusion simultanée;
 - c) les tâches liées à l'ASO – c'est-à-dire les responsabilités incombant aux pouvoirs publics – sont limitées et aucune aide financière ou assistance physique n'est prévue pour les téléspectateurs passant au numérique).
- 4) Dans les cas où les ressources financières sont faibles, il y a lieu de réduire au minimum, pour la gestion du processus d'ASO, les devoirs et responsabilités des pouvoirs publics (voir l'activité 5 du tableau 2)¹²). S'assurer cependant que cela est possible d'un point de vue juridique (par exemple, qu'il est admis de ne pas indemniser les téléspectateurs ou de ne pas compenser les radiodiffuseurs existants des coûts de réaffectation du spectre).
- 5) Toutefois, restreindre ainsi l'action des pouvoirs publics pourrait nuire grandement à l'adoption de la DTTB, certaines personnes se trouvant dans l'incapacité d'acheter un récepteur numérique. Il est également possible que les pouvoirs publics permettent aux parties commerciales intéressées de participer au lancement des services de DTTB. Ces parties devraient, de préférence, déployer le service DTTB en étroite collaboration avec le radiodiffuseur public de sorte à pouvoir partager les infrastructures et autres installations. Ainsi, les coûts de l'ASO seraient réduits pour les pouvoirs publics. Cette approche "de marché" devrait au minimum comprendre les mesures suivantes:
- a) Accorder une licence de DTTB à un acteur commercial qui serait tenu de déployer un réseau de DTTB.
 - b) Recommander de collaborer avec le SPR en vue du déploiement conjoint du réseau (ce qui peut induire un partage de capacité entre les multiplex disponibles)²³¹.
 - c) Obliger le titulaire de licence de DTTB à diffuser les chaînes analogiques existantes du service public de radiodiffusion.
 - d) Stipuler que les récepteurs de DTTB devraient être mis à disposition à un tarif relativement abordable (une procédure d'appel d'offres public serait la plus adaptée).

²³⁰ Toutefois, l'impact de l'ASO ne doit pas être sous-estimé. Le nombre de téléspectateurs de la télévision de Terre peut être limité en chiffres absolus mais représenter une part relative élevée, en particulier dans un certain nombre de pays africains. En outre, il se peut que le choix d'autres fournisseurs soit limité. Par exemple, on ne trouve dans la plupart des pays africains qu'une seule autre solution: un service de télévision par satellite payant (fourni par les deux principaux acteurs du marché, DSTV en Afrique de l'Est/Afrique anglophone et Canal+ en Afrique de l'Ouest/Afrique francophone).

²³¹ De préférence selon un mode de multiplexage statistique, lequel est plus efficace sur le plan du spectre/de la capacité.

- e) Proposer au titulaire de la licence de DTTB une aide au déploiement du réseau, notamment pour accéder aux sites et obtenir les permis de construire (ou tout autre permis).

2.16 Planification et étapes de l'abandon de l'analogique

Cette section présente en détail la planification de l'ASO et comprend les paragraphes suivants:

- 1) Portée prévue de l'ASO: dates de début et de fin, régions dans lesquelles commencer le processus et durée totale.
- 2) Planification globale de l'ASO: structure globale du programme et principaux résultats à atteindre.
- 3) Etapes de planification de l'ASO (dans une approche par étapes, voir la section 2.14.3): les trois étapes et leurs jalons.
- 4) Lignes directrices relatives à la mise en œuvre.

2.16.1 Portée prévue de l'ASO

Pour définir les grandes lignes de planification de l'ASO, il convient de répondre aux trois questions ci-après:

- 1) A quel moment convient-il de lancer le processus d'ASO?
- 2) Dans quelles régions commencer²³²?
- 3) Combien de temps le processus doit-il durer?

Quand commencer?

Aucun facteur ne permet aux pouvoirs publics de déterminer avec certitude quel est le meilleur moment pour commencer l'ASO puisqu'il n'y a pas, en la matière, d'échéances obligatoires. Cependant, certains impératifs, de nature temporelle ou autre, pourraient contraindre les gouvernements à l'action:

- 1) Les acteurs du marché s'intéressent à la fourniture de services de DTTB et doivent connaître clairement le nombre de multiplex disponibles et les possibilités d'attribution de licences. Les pouvoirs publics doivent donc communiquer un Plan national relatif au spectre, ou l'actualiser, en indiquant les possibilités d'octroi de licences de DTTB et la planification de l'ASO. Il sera nécessaire de connaître cette dernière car la durée de validité de la licence de DTTB couvrira probablement la date d'abandon de l'analogique (en règle générale, 2015, et 2020 pour certains pays en Bande III – voir le Plan GE06²³³).
- 2) La plate-forme de DTTB n'a été que partiellement lancée (par exemple, uniquement pour les services publics de radiodiffusion) et les acteurs du marché s'intéressent à la fourniture de tels services, mais leur lancement ne sera possible qu'une fois du spectre analogique libéré.
- 3) Le débat sur le dividende numérique pousse de plus en plus les pouvoirs publics à agir. Une planification en amont permet de préserver l'avenir de la télévision de Terre et de prévoir en détail comment en faire bénéficier le plus grand nombre d'utilisateurs possibles.

²³² Veuillez noter que cette question n'est pertinente que dans le cas où l'analogique est abandonné par étapes (voir la section 2.14.3).

²³³ Veuillez noter que le Plan GE06 ne stipule pas de dates d'abandon de l'analogique, mais indique plutôt les dates auxquelles l'analogique ne sera plus protégé.

- 4) Les pays voisins ont peut-être déjà lancé la DTTB et pourraient demander à modifier le spectre (voir également la section 2.3), agissant alors comme "demandeurs". Ne pas s'y être préparé risque d'entraîner un usage inefficace du spectre à l'intérieur du pays.
- 5) L'équipement analogique de Terre (émetteurs et récepteurs) va inévitablement devenir obsolète, et il serait beaucoup trop onéreux de conserver les réseaux de Terre y afférents. De surcroît les téléspectateurs/consommateurs seraient alors privés des possibilités numériques offertes par la DTTB.
- 6) Le radiodiffuseur public pourrait souhaiter soit lancer davantage de services, soit diminuer ses coûts d'émission (en particulier dans le cas où il existe une ou deux chaînes de télévision numérique à définition normale et où les coûts sont calculés par chaîne de programmes).

Où commencer?

Dans une approche par étapes, la manière de déterminer où commencer le processus d'abandon varie selon le pays. Plusieurs paramètres sont à prendre en compte pour éclairer ce choix:

- 1) Profil de risque évalué: les pouvoirs publics peuvent adopter une approche prudente visant à limiter l'impact d'éventuels dysfonctionnements sur l'ASO.
- 2) Rapidité souhaitée du processus d'ASO: les autorités pourraient souhaiter introduire d'abord la plate-forme de DTTB dans des zones bien connues afin de donner l'exemple au reste du pays.
- 3) Considérations d'ordre technique ou disponibilité du spectre: il se peut que, dans certaines régions, les infrastructures permettant d'accueillir le nouveau matériel de DTTB ne soient pas en place, ou encore que le spectre de DTTB ne soit pas disponible (par exemple, parce qu'il faut engager des négociations bilatérales avec les pays voisins ou parce qu'il est mobilisé par d'autres utilisateurs nationaux).

Sur la base de ces différentes considérations, trois options apparaissent:

- 1) *"Commencer par les régions très densément peuplées:* certains pays, tels l'Allemagne, ont commencé l'ASO dans des grandes zones urbaines densément peuplées mais comptant peu d'émetteurs. Il est alors inutile d'engager une planification approfondie pour désactiver simultanément les émetteurs et émetteurs de complément correspondants. Cela peut toutefois s'avérer risqué, de nombreuses personnes (bien souvent des millions) se trouvant alors affectées par un processus qui n'a pas été expérimenté ailleurs.
- 2) *Commencer par les zones rurales:* certains pays, en particulier ceux fortement tributaires de la plate-forme télévisuelle de Terre, ont choisi de commencer le processus dans les zones faiblement peuplées. On peut ainsi procéder à plusieurs essais et améliorer la procédure avant de l'étendre aux zones densément peuplées. C'est l'approche adoptée en Suède et retenue dans le cadre de planification du Royaume-Uni.
- 3) *Commencer par la diffusion simultanée ou choisir des zones de test:* en France, l'analogique devrait en principe être d'abord abandonné dans les zones où des services de DTTB ont déjà été lancés, lesquels possèdent donc une solide expérience. Des exceptions pourraient toutefois se présenter dans les régions frontalières, en raison des problèmes de coordination internationale des fréquences. Dans certains pays, le signal analogique a d'abord été interrompu dans des zones pilotes. Ainsi, l'Espagne a lancé le processus d'abandon à Soria (région de Castille-et-León) et l'Italie a commencé par la Sardaigne et la Vallée d'Aoste."

Combien de temps le processus doit-il durer?

Dans une approche par étapes, la question principale est la durée de la diffusion simultanée (c'est-à-dire, le téléspectateur aura-t-il la possibilité d'essayer le service DTTB et de revenir à la plate-forme analogique s'il le souhaite). Cette période va de deux mois à plusieurs années²³⁴. Bien que cela soit une décision d'ordre politique (voir la section 2.14), la disponibilité des fréquences – c'est-à-dire, la planification du réseau – détermine également l'éventail des possibilités. En pratique, les pouvoirs publics définiront une durée minimum et le plan de réseau donnera un délai précis.

2.16.2 Planification globale de l'ASO

La portée de la planification de l'ASO (c'est-à-dire le nombre d'axes de travail ou de résultats) dépend des responsabilités endossées par les pouvoirs publics. Les axes de travail de la planification se traduisent également dans la structure de l'organisme d'ASO (voir la section 2.15.3).

Dans le cas d'une approche par étapes, la planification de l'ASO se compose de plusieurs petits projets situés à chaque fois dans différentes régions. Toutefois, certaines questions de planification peuvent se recouper entre les axes de travail ou projets régionaux (par exemple, celle de la coordination internationale des fréquences). Les axes de travail peuvent également inclure des projets nationaux (par exemple, la mise en place d'une campagne de communication nationale et la gestion des centres de contacts). En d'autres termes, les activités et jalons d'un axe de travail donné dépendront des avancées réalisées dans les autres. Cette relation d'interdépendance rend plus difficile la planification globale.

Une planification de projet globale peut comprendre les axes de travail/résultats suivants:

- 1) *Communication*: il s'agit de s'assurer que les téléspectateurs de la télévision analogique passent au numérique dans de bonnes conditions, en les sensibilisant à ce sujet, en leur proposant une assistance et en créant un climat favorable à l'ASO. Il y a lieu de prévoir les sous-étapes ci-après:
 - a) Gestion des centres de contacts: mettre à disposition des consommateurs et professionnels une plate-forme de conseils sur l'abandon de l'analogique qui soit neutre, pertinente et à jour, en prodiguant notamment des avis techniques par l'intermédiaire de sites web et centres de contacts.
 - b) Unités d'habitation multiples et antennes communes: s'assurer que les propriétaires, les gérants, les locataires et les habitants de tous les logements qui utilisent un système commun d'antenne de télévision ainsi que les personnes qui reçoivent les services en dehors de leur domicile continuent d'en bénéficier après la transition.
 - c) Médias et relations publiques: gérer les relations avec les principales parties intéressées dans les sphères politique et médiatique, sur les plans national et régional. Travailler avec le secteur associatif et les collectivités locales afin de nouer un dialogue avec les personnes difficiles à consulter et potentiellement fragiles. Mettre en place entre tous les organismes concernés une approche commune de la protection des consommateurs.
- 2) *Fabricants de dispositifs et livraison*: fournir aux acteurs de la chaîne d'approvisionnement les informations et ressources nécessaires pour proposer des produits ou services adaptés, dans une quantité adéquate, en temps utile et dans les zones concernées, afin de répondre totalement à la demande des consommateurs et aux besoins en services

²³⁴ Pour des exemples de pays, voir le rapport du Digitag intitulé "Analogue switch-off: Learning from experience in Europe", 2008.

connexes résultant du passage au numérique. Cet axe de travail peut également englober la certification et l'étiquetage.

- 3) *Planification et déploiement du réseau*: planifier et coordonner le passage au numérique des réseaux d'émission de Terre en respectant le calendrier défini par les pouvoirs publics. Prévoir des actions de suivi pour la planification et le déploiement. Dans le cas d'une approche par étapes, cet axe de travail peut être divisé en sous-axes pour chaque région concernée par l'ASO.
- 4) *Suivi des consommateurs et du marché*: soutenir le programme d'ASO en fournissant sur les consommateurs et les marchés des informations permettant de suivre les avancées de l'ASO et d'éclairer les stratégies de communication et la planification logistique de la chaîne d'approvisionnement des équipements.
- 5) *Réglementation et octroi de licences*: s'assurer que le programme repose sur des informations fiables et que les activités réglementaires appropriées sont engagées, notamment en ce qui concerne l'octroi de licences, la gestion du spectre, la coordination internationale, la recherche et l'élaboration des politiques dans certaines zones (par exemple, la délivrance de permis de construire et de permis environnementaux).
- 6) *Aide financière et assistance à l'installation des antennes*: prendre en charge l'organisation financière et logistique, que ce soit pour la distribution de bons ou l'assistance physique à l'installation ou au réglage des appareils de réception.

2.16.3 Etapes de la planification de l'ASO

Lorsque la méthode par étapes a été retenue, la planification globale de l'ASO, risque de se révéler un véritable casse-tête. Sur le plan régional, cependant, un projet d'abandon de l'analogique peut se subdiviser en trois phases (axe de travail "planification et déploiement des réseaux"):

- 1) Etape 1: introduction des services de DTTB.
- 2) Etape 2: période de diffusion simultanée et préparation de l'abandon de l'analogique:
- 3) Etape 3: abandon de l'analogique.

Etape 1: introduction des services de DTTB

Le réseau de DTTB est déployé (dans la région) et les émetteurs numériques sont installés dans des sites nouveaux ou existants (pour résoudre les questions de compatibilité, voir la section 2.17). Concernant la planification effective du réseau, voir la section 4.3.

Il importe que, durant cette première étape:

- 1) le Plan national relatif au spectre soit actualisé et la procédure de délivrance de licences de DTTB achevée;
- 2) aucune licence supplémentaire de fréquence de télévision analogique de Terre ne soit attribuée (celles existantes devront peut-être se voir amendées de sorte à pouvoir les résilier);
- 3) les réglementations existantes aient été révisées à la lumière des spécificités de la transmission numérique;
- 4) les radiodiffuseurs analogiques existants soient informés qu'ils vont pouvoir continuer d'émettre jusqu'à la date d'abandon de l'analogique;
- 5) le lancement de la radiodiffusion numérique fasse l'objet d'un suivi attentif, sur les plans de la couverture, de la qualité de réception et des problèmes de brouillage, en particulier s'agissant de la réception par câble.

Etape 2: période de diffusion simultanée et préparation de l'abandon de l'analogique

Lors de cette étape de la planification, des actions de communication sont menées sur la date d'abandon de l'analogique, à l'intention des téléspectateurs des régions concernées. Il convient de

noter que les étapes 1 et 2 peuvent se chevaucher, c'est-à-dire qu'il est possible d'informer les téléspectateurs de la date de l'arrêt de l'analogique avant que le réseau de DTTB ne soit déployé.

Il importe qu'au cours de cette étape:

- 1) les récepteurs soient disponibles et distribués en quantité suffisante là où ils sont nécessaires;
- 2) les systèmes de vérification d'adresse – permettant au téléspectateur de vérifier s'il est concerné et, le cas échéant, s'il lui faut opter pour une antenne de toit ou une antenne intérieure – de même que les sites web soient testés et fonctionnent;
- 3) les centres de contacts soient testés et fonctionnent;
- 4) dans les cas où une compensation financière et une aide à l'installation sont nécessaires, la chaîne logistique y afférente soit opérationnelle;
- 5) les radiodiffuseurs intègrent à des informations sur l'ASO à leur programmation et encouragent le passage au numérique.

Etape 3: abandon de l'analogique

Cette étape implique l'arrêt de toute radiodiffusion analogique de Terre dans la région. Le mieux serait que tous les téléspectateurs soient déjà équipés pour recevoir le numérique via un décodeur ou un téléviseur numérique intégré. Tous les radiodiffuseurs analogiques de Terre actuels devront être passés à la plate-forme numérique.

Il est important que, durant cette étape:

- 1) Les téléspectateurs concernés bénéficient de l'accompagnement des centres d'appels. En outre, des études devraient être menées pour répertorier les problèmes et les aspects à améliorer dans la prochaine région. Il convient, en particulier, d'attendre un certain temps avant de procéder à l'ASO dans la région suivante, de sorte à pouvoir tenir compte des enseignements de l'expérience;
- 2) les dispositifs analogiques soient démontés, de sorte à pouvoir réutiliser les infrastructures d'émission;
- 3) les sites des émetteurs numériques soient réorganisés afin de lever toute éventuelle restriction visant à préserver la télévision analogique.

2.16.4 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Les orientations suivantes peuvent être données pour planifier le processus d'abandon de l'analogique (ASO):

- 1) Même s'il n'existe pas d'élément précis indiquant le meilleur moment pour lancer l'ASO, il est préférable de commencer au plus tôt à planifier le processus car:
 - a) On pourra alors cueillir rapidement les fruits de l'abandon de l'analogique (voir la section 2.14.1)²³⁵.
 - b) Cela permettra à tout pays de se placer dans la position de demandeur (ou de chef de file) lorsqu'une coopération bilatérale est requise avec les pays voisins.
 - c) Plus minutieusement la planification sera préparée, plus elle sera efficace et plus largement le spectre sera disponible pour les services de radiodiffusion (et tout autre service).

²³⁵ Voir la section 2.14.2 et le Rapport de la Commission des Communautés européennes N° SEC (2005)661, Bruxelles, 24 mai 2005, p. 5-7.

- d) Cela permettra d'expérimenter les différents scénarios de passage au numérique, les services de DTTB et tout nouveau service de radiodiffusion (par exemple, la télédiffusion mobile).
- 2) L'ASO devrait durer le moins longtemps possible: plus le processus sera bref, moins élevés seront les coûts liés à la période de diffusion simultanée et au fonctionnement de l'organisme chargé de l'ASO. La durée minimum prévue pour la diffusion simultanée déterminera en grande partie celle du processus d'ASO.
- 3) "Pour les pays connaissant ces saisons, il est préférable d'éviter d'organiser l'ASO au cours de l'hiver ou de l'été. Il peut s'avérer très difficile techniquement de travailler sur le matériel d'émission pendant l'hiver, ce qui complique le déploiement des services de DTTB. Et du point de vue des téléspectateurs, il est préférable de ne pas organiser l'ASO pendant l'été car, en raison des départs en vacances, ils ne consulteront probablement pas les informations qui leur seront communiquées et seront donc mal préparés. Choisir le jour de la semaine approprié est également important. Les téléspectateurs regardent davantage la télévision durant les week-ends, et il faut donc, en bonne logique, éviter ces jours. En outre, comme de nombreux téléspectateurs attendent le dernier moment pour acheter le récepteur de DTTB, ils n'auront pas beaucoup de temps pour le faire, les boutiques étant bien souvent fermées le dimanche."
- 4) Il convient également de tenir compte des événements sportifs et politiques prévus. La nuit constitue en principe le meilleur moment pour effectuer l'ASO.
- 5) Il y a lieu d'organiser les étapes de l'ASO en fonction de la planification du réseau, laquelle repose généralement sur la disponibilité du spectre, et des possibilités techniques, en tenant compte des conditions climatiques. Dans la plupart des pays européens, il est techniquement difficile de changer les antennes en hiver. Dans certains pays d'Afrique, en revanche, cela ne pose aucun problème.
- 6) Il convient ensuite de prévoir des actions de communication, parallèlement à la planification du déploiement du réseau. Des informations générales sur l'ASO peuvent être communiquées au public aussi tôt que deux ans et demi-trois ans avant l'arrêt du signal analogique. Normalement, les téléspectateurs concernés sont informés de la date prévue de l'ASO (dans une région donnée) six mois à un an auparavant.
- 7) Il convient de planifier les actions de communication sur la période nécessaire pour s'assurer que les téléspectateurs ne dépendent plus de la plate-forme analogique de Terre.
- 8) Le mieux serait d'avoir planifié l'attribution des fréquences du dividende numérique (voir la section 2.10) avant l'ASO, pour les raisons suivantes:
 - a) la réaffectation du spectre, en modifiant l'attribution du dividende numérique, pourrait gêner la planification de l'ASO ou nécessiter une re-planification une fois le signal analogique coupé. Les radiodiffuseurs pourraient là encore se montrer très réticents à l'idée de coopérer;
 - b) pour une planification efficace du réseau, il convient de déterminer les fréquences disponibles, faute de quoi le nombre de scénarios à considérer lors de la planification de l'ASO serait accru;
 - c) une planification minutieuse de l'ASO permettrait de mieux négocier le spectre pour l'attribuer aux services de radiodiffusion plutôt qu'à d'autres usages.

2.17 Compatibilité des infrastructures et compatibilité du spectre

Une incompatibilité des infrastructures ou du spectre risque de se produire lorsque:

- 1) une période de diffusion simultanée a été convenue et que des services numériques et analogiques sont donc accessibles au sein d'une même zone géographique (comme expliqué à la section 2.14.3, le passage peut également s'opérer sans transition); et
- 2) les plans de l'analogique et du numérique ne sont pas compatibles (voir l'accord GE06), c'est-à-dire qu'il existe une pénurie de spectre numérique dans une zone donnée, mais pas nécessairement dans le pays entier. Dans certains pays, il se peut que des services de télévision analogique de Terre ne soient disponibles que sur les Bandes I et III et non sur les Bandes IV et V²³⁶.

Ce problème d'incompatibilité des infrastructures et du spectre peut survenir au cours de l'ASO, et il conviendrait de s'y attaquer lors de la planification du réseau, avant l'abandon effectif de l'analogique.

Cette section est subdivisée de la manière suivante:

- 1) problèmes d'incompatibilité potentiels;
- 2) lignes directrices permettant de les résoudre.

2.17.1 Problèmes d'incompatibilité potentiels

Un problème d'incompatibilité peut se produire tant au niveau de l'infrastructure d'émission qu'avec le spectre disponible. Les principales situations d'incompatibilité sont énumérées ci-dessous:

- 1) Infrastructures ou réseaux:
 - a) La puissance de l'antenne est insuffisante, soit:
 - i) du fait que celle-ci est partagée (deux services/fréquences ou plus sur une même antenne²³⁷) – l'antenne a atteint sa charge électrique maximale (cela se produit en particulier au niveau des connecteurs);
 - ii) du fait de l'installation d'une antenne supplémentaire – la nouvelle antenne dépasse la prise au vent maximum ou bien l'espace est insuffisant pour l'installer²³⁸.
 - b) L'espace au sol ne permet pas d'installer d'émetteurs supplémentaires: la longueur maximale des câbles d'alimentation des antennes empêche techniquement d'utiliser davantage d'espace au sol. Des câbles plus longs pourraient permettre d'installer les émetteurs dans des conteneurs situés à l'extérieur du mat d'antenne (selon la réglementation locale applicable en matière de construction).
 - c) Insuffisance de l'alimentation électrique/absence d'un système de secours: les dispositifs d'alimentation électrique ont peut-être atteint leur capacité maximum. En outre, dans les zones rurales, des problèmes logistiques (approvisionnement

²³⁶ Veuillez noter que dans certains pays, des services autres que la radiodiffusion peuvent être disponibles dans les Bandes IV/V.

²³⁷ Même des fréquences/services ayant des diagrammes d'antenne différents peuvent fonctionner techniquement sur un système d'antenne unique. En revanche, ces antennes dites "à faisceaux multiples" sont relativement difficiles à utiliser et onéreuses, et le partage des coûts se révèle compliqué avec ce choix (le mât doit être également partagé et on ne possède, à l'échelle mondiale, qu'une expérience limitée de cette pratique).

²³⁸ Dans certains cas, de l'espace est disponible sur le mât, mais l'emplacement a été réservé pour de futurs services. Le régulateur doit cependant instituer un cadre réglementaire sur le partage des sites et surveiller tout blocage stratégique qui pourrait survenir.

- en combustible) risquent d'empêcher l'installation d'unités d'alimentation supplémentaires.
- d) Manque de capacité de refroidissement: voir plus haut.
- 2) Problèmes de spectre, lorsque, dans une zone donnée, les fréquences numériques et analogiques ne peuvent pas coexister. Dans ce cas, le planificateur du réseau doit trouver un compromis entre deux exigences centrales:
- a) maintenir les services analogiques existants afin d'éviter que le téléspectateur ne se plaigne de la détérioration du service, et par conséquent, qu'il choisisse une autre plate-forme (concurrente) disponible;
- b) conserver la meilleure couverture possible pour le service numérique, dans l'idéal, la plus proche de celle offerte par le service analogique (une couverture de 100 pour cent est impossible, à moins qu'il n'y ait aucun problème d'incompatibilité). Sans signal numérique de qualité, les téléspectateurs ne peuvent pas passer au nouveau service de DTTB).

2.17.2 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Les orientations suivantes peuvent être données pour résoudre les problèmes d'incompatibilité touchant les infrastructures et le spectre:

- 1) S'agissant de l'incompatibilité des infrastructures:
- a) S'il n'y a pas suffisamment de place pour l'antenne: réduire son nombre de couches et augmenter parallèlement la puissance de l'émetteur pour compenser la réduction du gain d'antenne²³⁹. Cette solution devient de plus en plus viable économiquement car les prix des émetteurs continuent de diminuer, tout comme l'écart de prix entre les différentes plages de puissances. Réciproquement, un manque d'espace physique au sol peut être compensé en augmentant le gain d'antenne.
- b) Si l'espace au sol est insuffisant pour les émetteurs: installer les émetteurs dans des conteneurs préfabriqués à côté du mat d'antenne) La taille maximale du câble d'alimentation risque cependant de poser problème) Les conteneurs préfabriqués présentent l'avantage de pouvoir être assemblés hors-site (par exemple, dans les locaux du constructeur), ce qui accroît la productivité des opérations.
- c) Si l'espace au sol et l'espace d'antenne sont insuffisants: réduire la puissance de l'émetteur et le gain d'antenne, et donc la puissance d'émission maximale autorisée (PAR). Afin de compenser cette réduction de la PAR, le planificateur peut:
- i) augmenter l'immunité du signal – cela réduirait les services disponibles, mais permettrait de conserver le même mode/système de réception (en intérieur ou sur toit) ainsi que la couverture correspondante;
- ii) changer le mode/système de réception. La couverture et le nombre de services resteraient identiques, mais un dispositif de réception plus sensible pourrait être nécessaire, sans doute seulement compatible avec une antenne de toit;
- iii) réduire la couverture. Cela permettrait de maintenir le nombre de chaînes et le mode de réception, mais réduirait le nombre de téléspectateurs.

²³⁹ Le gain d'antenne est directement lié au nombre de couches de l'antenne et donc à sa longueur et, plus important encore peut-être, sa prise au vent.

- d) Manque d'espace et de capacité d'antenne: partager l'antenne analogique entre les services analogiques et numériques, même si cela pourrait restreindre le service analogique et nécessiter un émetteur numérique plus puissant²⁴⁰. De cette façon, la qualité du service analogique pourrait être progressivement diminuée (en limitant la puissance du signal), ce qui inciterait les téléspectateurs à passer au numérique) Si aucune de ces solutions ne fonctionne, un site temporaire pourrait être envisagé. Il est possible de réduire les frais engendrés par cette dernière option en déplaçant à chaque fois la structure dans chaque région concernée par l'ASO, ce qui nécessiterait une planification rigoureuse).
- 2) S'agissant de l'incompatibilité du spectre:
 - a) Trouver un compromis entre le nombre de téléspectateurs analogiques affectés et les nouveaux téléspectateurs numériques gagnés. Cet arbitrage peut aider le planificateur du réseau à mieux équilibrer les niveaux de services entre les deux services télévisuels.

La tâche peut s'avérer complexe et délicate lorsque tous deux sont proposés par un opérateur/fournisseur différent. Elle peut même prendre une dimension internationale lorsque les services analogiques des pays voisins sont affectés.
 - b) Evaluer les problèmes d'incompatibilité d'abord dans la catégorie des émetteurs de complément ou des petits relais radioélectriques, car:
 - i) c'est à la fois là où les problèmes seront les plus nombreux (du fait du nombre très important d'émetteurs concernés); et
 - ii) où la latitude de planification/conception est la plus importante, car les émetteurs sont de faible puissance et bien souvent situés dans des zones subissant un fort effet d'écran. Les fréquences considérées peuvent également être déplacées à l'intérieur du pays pour libérer du spectre.
 - c) Evaluer, site par site, les possibilités qui existent d'équilibrer les niveaux de service entre le numérique et l'analogique) Le planificateur du réseau peut:
 - i) améliorer le service numérique en diminuant la PAR de l'émetteur analogique, en augmentant l'immunité du signal numérique ou en réduisant la couverture des services numériques;
 - ii) autoriser un brouillage plus important des services analogiques. Il y a lieu, à ce titre, de connaître le niveau de brouillage pouvant être toléré par les téléspectateurs. Les planificateurs devraient envisager la réduction des niveaux de service de l'analogique afin d'inciter les téléspectateurs à passer au numérique.

2.18 Plan de communication sur l'abandon de l'analogique

Cette section s'intéresse à la stratégie de communication mise en place pour informer les *téléspectateurs* (cet aspect est jugé essentiel pour réussir l'ASO) et traite les éléments suivants:

- 1) stratégie de communication: notamment, *messages* à véhiculer et *groupes ciblés*;
- 2) *outils* de communication: moyens mobilisés pour toucher les groupes ciblés;
- 3) lignes directrices relatives à la mise en œuvre.

²⁴⁰ Dans la mesure où l'ancienne antenne analogique peut être mise à l'arrêt car on dispose d'une partie supérieure et d'une partie inférieure "commutables".

2.18.1 Stratégie de communication et messages à véhiculer

Toute stratégie de communication à l'intention du grand public est organisée en plusieurs étapes (sensibilisation, compréhension, etc.). La figure ci-dessous présente ces grandes étapes, qui vont de la sensibilisation jusqu'à l'évaluation de la satisfaction des téléspectateurs une fois le signal analogique interrompu²⁴¹. Cette structure peut servir à définir:

- 1) les messages à véhiculer à chaque étape du processus d'abandon de l'analogique;
- 2) les principaux indicateurs de résultats permettant de suivre l'avancement de l'ASO, notamment les questions des enquêtes.

Vous trouverez des exemples de messages communiqués aux téléspectateurs pour les sensibiliser à l'ASO et améliorer leur compréhension du processus dans les sites web présentés au Tableau 2.12.1.

Comme on l'a vu à la section 2.16, la durée de l'ASO dépend en grande partie de celle de la période de diffusion simultanée, laquelle correspond à la durée nécessaire pour que les téléspectateurs soient informés et puissent s'équiper pour le passage au numérique. Il est également nécessaire de définir une date butoir claire pour l'abandon de l'analogique, les téléspectateurs ayant tendance à acheter le récepteur numérique quelques semaines seulement avant cette échéance.

Ainsi, dans une approche par étapes, il faut évaluer avec soin l'état de préparation des téléspectateurs pour le passage au numérique, en particulier dans la première région ciblée. L'expérience acquise dans celle-ci peut aider ensuite à définir les dates dans les autres régions. Il n'est cependant pas recommandé d'adopter une approche trop flexible consistant à attendre que les téléspectateurs soient "fin prêts" avant d'entamer la transition.

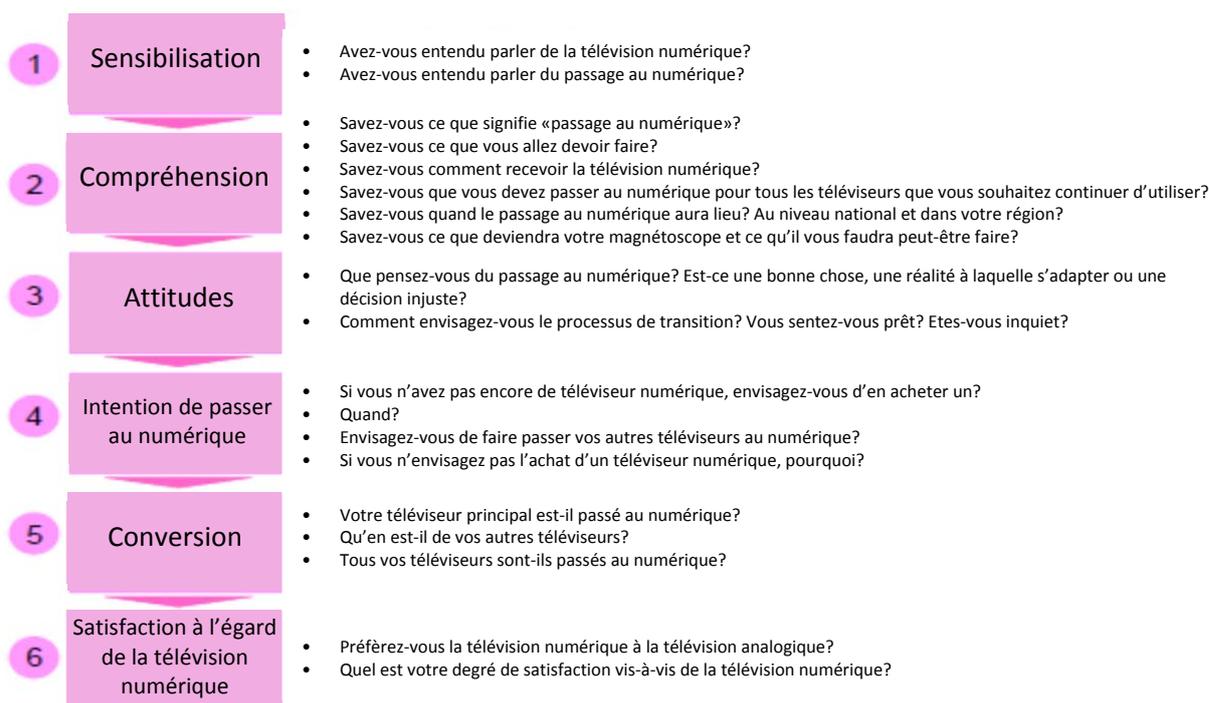


Figure 2.18.1: Stratégie de communication relative à l'ASO

²⁴¹ apport sur la situation du passage au numérique intitulé "Ofcom and Digital UK Switchover Tracker", 1er trimestre 2008, disponible sur le site web de Digital UK.

Toute stratégie de communication sur l'ASO nécessite d'abord d'identifier les différents groupes ciblés. Selon la structure organisationnelle définie (voir la section 2.15), ceux-ci peuvent être:

- 1) Les téléspectateurs, notion englobant plusieurs sous-groupes et catégories transversales:
 - a) téléspectateurs nationaux/régionaux (en particulier dans le cas de l'approche par étapes);
 - b) personnes vivant dans les zones rurales/zones urbaines (ce qui peut avoir des conséquences sur les outils de communication mobilisables);
 - c) téléspectateurs classés par catégorie sociale, sexe et âge;
 - d) personnes handicapées, âgées ou ayant des besoins spécifiques;
 - e) personnes fréquentant les infrastructures communautaires (y compris les mairies, les bibliothèques, les prisons, les hôpitaux, etc.);
 - f) propriétaires d'unités d'habitation multiples/sites à antennes communes (appartements, résidences universitaires, hôtels, etc.).
- 2) Les acteurs du secteur, notamment:
 - a) les fabricants de récepteurs numériques (et les associations professionnelles connexes);
 - b) les revendeurs de récepteurs numériques et/ou d'abonnements de télévision numérique (DTTB, mais aussi satellite, câble ou TVIP payante);
 - c) les organismes de certification et d'étiquetage (chargés de fournir des certifications harmonisées et fiables);
 - d) les autorités locales (les conditions de délivrance des permis locaux devraient leur être précisées une fois informées de l'ASO et de son calendrier);
 - e) les associations de consommateurs.

Comme un décodeur/convertisseur numérique ne traite qu'un seul canal de télévision analogique à la fois, l'introduction de la DTTB pose un problème particulier avec les antennes communes/centrales. Dans le cas de la réception analogique, plusieurs téléviseurs peuvent facilement être connectés à l'antenne centrale et être réglés indépendamment pour différentes chaînes de programmes (chaque téléviseur disposant déjà d'un syntoniseur analogique intégré). Avec le lancement de la DTTB, chaque téléviseur/écran analogique devra être doté d'un syntoniseur numérique – utiliser un même décodeur relié à l'antenne centrale sera donc impossible.

Il importe ainsi tout particulièrement de s'assurer que les gestionnaires immobiliers (pour les unités d'habitation multiples ou les systèmes d'antenne commune) sont dûment informés²⁴².

2.18.2 Outils de communication

La/les chaînes de télévision du service public de radiodiffusion (SPR) constitue(nt) l'outil de communication le plus efficace. Comme indiqué à la section 2.15, le radiodiffuseur de service public est un acteur clé de l'ASO. La meilleure façon d'atteindre les téléspectateurs concernés est d'utiliser les chaînes qui seront affectées, c'est-à-dire les chaînes analogiques de Terre du radiodiffuseur de service public. La diffusion de nombreux messages d'information sur les chaînes du SPR sera, à ce titre, déterminante.

La collaboration du radiodiffuseur de service public peut s'avérer décisive, mais il n'est pas garanti qu'il coopère de lui-même. Il pourrait être réticent à l'idée d'informer ses téléspectateurs de l'interruption des programmes sur la plate-forme actuelle, en raison du caractère déplaisant de ce message, sans compter la perte financière qu'occasionne pour lui le fait d'interrompre sa

²⁴² Voir www.digitaluk.co.uk, "Business & Organisations".

programmation avec des messages relatifs à l'ASO²⁴³. C'est pourquoi le planificateur de l'ASO doit prévoir suffisamment de temps pour convaincre le radiodiffuseur public de coopérer.

Outils de communication nationaux

Au niveau national, il convient de fournir aux téléspectateurs des informations générales sur le déroulement du processus, son calendrier et la manière de s'y préparer. Certains pays ont utilisé une mascotte, comme par exemple le petit robot "Digit AI" que l'on a pu voir dans de nombreuses publicités au Royaume-Uni.

La Suède a été la première à définir une couleur emblématique pour sa campagne de communication sur l'abandon de l'analogique, en l'occurrence du rose assez tape-à-l'œil. Jusqu'à l'interruption du signal, cette couleur se retrouvait dans toutes les régions, et elle a été systématiquement utilisée dans toutes les actions de communication des pouvoirs publics, des radiodiffuseurs et de l'opérateur de réseau. Le rose fut également la couleur du bus qui a parcouru tout le pays pour informer le public du passage au numérique, et il a été employé dans nombre de publicités, y compris sur une rame de métro à Stockholm.

D'autres outils ont été utilisés dans les campagnes de communication nationales, notamment:

- 1) sites web;
- 2) publicités dans les médias écrits;
- 3) publipostage²⁴⁴; et
- 4) centres d'appels ou de contacts.

Des sites web contenant des informations sur le passage au numérique ont été lancés dans presque tous les pays où l'analogique a été abandonné, comme l'Allemagne, le Royaume-Uni, la Norvège, la Finlande et la Suède. Ils ont été généralement conçus par les organismes chargés de l'ASO, en étroite collaboration avec les détenteurs des informations (radiodiffuseurs et opérateurs/planificateurs de réseaux). Les informations contenues sur les sites web de ces trois entités doivent être harmonisées.

Ces sites peuvent être très consultés et il convient de s'assurer qu'ils disposent d'une capacité d'accès suffisante. Enfin, en fonction du "profil médiatique" du pays, il pourrait être profitable de faire appel aux médias écrits.

"Par exemple, en Suède, la Commission chargée du passage au numérique a beaucoup communiqué auprès des journalistes de la presse écrite, de la radio et de la télévision. Ces échanges ont pris la forme de conférences de presse, de visites des tours de transmission et de déjeuners de travail.

Les médias ont généralement accueilli favorablement le processus d'ASO. Au Royaume-Uni, Digital UK a veillé à ce qu'ils soient systématiquement informés de l'évolution du processus grâce à des communiqués de presse réguliers, généralement basés sur des recherches et études.

Le publipostage constitue un autre moyen d'informer les ménages au sujet de l'arrêt imminent de l'analogique. En Suède, les pouvoirs publics et l'opérateur du réseau de radiodiffusion, Teracom, ont envoyé des courriers et des brochures à tous ceux disposant d'un téléviseur. De la même façon,

²⁴³ Dans les cas où le radiodiffuseur de service public se finance en partie par la publicité, cela poserait encore plus problème, la communication sur l'ASO prenant la place de séquences publicitaires rentables pour lui. Partant, il pourrait être amené à demander des fonds supplémentaires.

²⁴⁴ Veuillez noter que, bien souvent, le publipostage n'est pas adressé personnellement aux téléspectateurs concernés, dont les coordonnées ne sont pas connues. Dans les pays où le taux de pénétration de la télévision analogique de Terre est élevé, l'"excédent de publipostage" sera sans doute faible. Ailleurs, il faudra sans doute trouver les adresses des téléspectateurs concernés.

des courriers ont été envoyés aux foyers équipés d'un téléviseur de la ville de Whitehaven (Royaume-Uni) et à tous les ménages suisses. En Allemagne, les téléspectateurs berlinois ont eux aussi reçu des lettres d'information."

Les téléspectateurs ont également pu appeler des centres de contacts en Allemagne, en Finlande, en Suède, en Suisse et au Royaume-Uni. Celui de la Finlande a répondu à plus de 4 000 appels, en particulier pendant le week-end qui a suivi l'arrêt de l'analogique. Les autorités finlandaises avaient également mis en place durant trois jours un bureau d'information à Helsinki, lequel a permis d'aider 3 000 personnes. Les centres d'appels situés à Andorre et aux Pays-Bas n'ont pas signalé de hausse du nombre d'appels le jour de l'arrêt de l'analogique ou durant ceux qui ont suivi.

Outils de communication régionaux

Dans une approche par étapes, des informations peuvent également préciser quels types de services seront disponibles sur la plate-forme de DTTB une fois le signal analogique interrompu. Il se peut, par exemple, que les chaînes régionales ne soient pas toutes (ou seulement) disponibles sur la plate-forme de DTTB. Des informations "sur mesure" sont donc requises.

Par exemple, dans certaines régions des Pays-Bas, les téléspectateurs étaient habitués à recevoir plus d'une chaîne analogique régionale du SPR. En revanche, avec la plate-forme DTTB, le nombre de services régionaux était limité à seulement un ou deux. En outre, il a fallu informer les téléspectateurs que tous les services régionaux seraient également disponibles par satellite.

Il importe de noter que, si des changements sont apportés dans les fréquences utilisées pour ces chaînes à la suite de l'abandon de l'analogique (par exemple, pour libérer du spectre, voir à ce sujet la section 2.14.2), il faudrait indiquer aux téléspectateurs comment effectuer un nouveau balayage sur leur récepteur de DTTB. La plupart des récepteurs disposent d'une fonction de balayage automatique, mais celle-ci ne peut se lancer que manuellement ou une fois le décodeur réinitialisé. Il peut donc être nécessaire, au cours de l'ASO, de donner aux téléspectateurs des instructions à ce sujet.

Les outils de communication utilisés au niveau national, notamment les sites web, la publicité, le publipostage et les centres de contacts, peuvent également l'être au niveau régional. Toutefois, véhiculer des informations par le biais des détaillants est une solution bien adaptée à cet échelon.

"Les vendeurs des boutiques d'électronique devraient être formés pour renseigner les téléspectateurs sur les moyens de se préparer au numérique. Les détaillants proposent généralement des brochures et autres prospectus sur l'arrêt de l'analogique, et disposent parfois d'un rayon spécial pour les supports de marketing connexes (logos notamment). Le logo Digital Tick, apposé sur certains produits au Royaume-Uni, garantit ainsi aux téléspectateurs que le matériel fonctionnera dans un environnement "tout numérique". Un autre logo indique si le matériel en question est facile à installer, sur la base de tests indépendants."

La formation du personnel des boutiques coûte cher et les détaillants devraient y être incités financièrement. Il faut comprendre que ces incitations sont liées à la capacité à vendre de nouveaux récepteurs. Les marges ne sont intéressantes que sur la vente des téléviseurs numériques intégrés (ou d'un décodeur avec un nouveau téléviseur). Celles réalisées sur les décodeurs sont généralement très faibles. Lorsque les détaillants sont le principal canal d'information du public, il convient

d'examiner si le lancement de services de DTTB entraînera ou non des ventes supplémentaires de téléviseurs²⁴⁵.

2.18.3 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Les orientations suivantes peuvent être données pour élaborer la stratégie de communication de l'ASO:

- 1) En fonction de la situation locale, élaborer la stratégie de communication en se basant sur les principes énoncés aux paragraphes précédents, à savoir:
 - a) suivre une approche par étapes, les informations ou les messages transmis variant à chaque étape;
 - b) cibler différents groupes de la population; et
 - c) utiliser différents outils de communication, en les adaptant à chaque groupe ciblé et étape/message).
- 2) Il convient d'informer avec un soin particulier les propriétaires gérant des unités d'habitation multiples ou des antennes communes, car ils communiquent avec une large frange des téléspectateurs concernés. Cela pourrait également concerner certains pays africains.
- 3) Bien qu'elle ne constitue pas un moyen de communication privilégié en Europe, la radio pourrait jouer un rôle davantage prééminent dans certains pays d'Afrique. Cela se confirmerait tout particulièrement dans les pays où le taux de pénétration de la télévision est relativement faible. Les messages radiodiffusés sur l'ASO pourraient susciter l'intérêt de la population pour la DTTB (et les services connexes), et promouvoir ainsi les objectifs fixés par certains gouvernements en matière de "société de l'information".
- 4) Du point de vue de la communication, si les taux de pénétration des autres outils (Internet et médias écrits, par exemple) sont faibles, il est recommandé de ne pas commencer l'ASO en l'absence du soutien du radiodiffuseur public. En effet, l'unique moyen de toucher les téléspectateurs concernés serait alors d'employer les chaînes du SPR. Ce cas de figure pourrait se présenter dans certains pays africains.

²⁴⁵ De surcroît, dans le cas d'une offre de télévision payante sur la plate-forme DTTB, la commission de ventes réalisée sur les abonnements peut inciter les détaillants à investir dans des supports d'information appropriés.

Glossaire des abréviations

| | |
|---------|---|
| 3/4-G | Troisième/Quatrième génération (<i>third/fourth generation</i>) |
| AC | Accès conditionnel |
| AMRC | Accès multiple par répartition en code |
| API | Interface de programmation d'application (<i>application programming interface</i>) |
| ASO | Abandon de l'analogique (<i>analogue switch-off</i>) |
| ATSC | Comité de systèmes de télévision évolués (<i>advanced television systems committee</i>) |
| AU | Accès universel |
| CAS | Système d'accès conditionnel (<i>conditional access system</i>) |
| CEI | Commission électrotechnique internationale |
| CEN | Comité européen de normalisation |
| CEPT | Conférence européenne des administrations des postes et des télécommunications |
| CI | Interface commune (<i>common interface</i>) |
| CIM | Module d'interface commune (<i>common interface module</i>) |
| CMPC | Coût moyen pondéré du capital |
| CMR-07 | Conférence mondiale des radiocommunications 2007 |
| CPR | Configuration de planification de référence |
| DCS1800 | Système cellulaire numérique 1 800 MHz (<i>digital cellular system 1 800 MHz</i>) |
| DECT | Télécommunications numériques améliorées sans cordon (<i>digital enhanced cordless telecommunications</i>) |
| DMA | Zone de marché désignée (<i>designated market area</i>) |
| DMCA | Digital Millennium Copyright Act |
| DRM | Gestion des droits numériques (<i>digital rights management</i>) |
| DSO | Interruption de l'analogique (<i>digital switch over</i>) |
| DTTB | Radiodiffusion télévisuelle numérique de Terre (<i>digital terrestrial television broadcasting</i>) |
| DVB-H | Radiodiffusion vidéo numérique sur dispositif portatif (<i>digital video broadcasting-handheld</i>) |
| DVB-T | Radiodiffusion vidéo numérique de Terre (<i>digital video broadcasting-terrestrial</i>) |
| DVD | Vidéodisque numérique/Disque numérique polyvalent (<i>digital versatile disc/digital video disk</i>) |
| EMC | Compatibilité électromagnétique (<i>electromagnetic compatibility</i>) |
| EPG | Guide électronique des programmes (<i>electronic programme guide</i>) |
| ETSI | Institut européen des normes de télécommunication |
| FCC | Commission fédérale des communications (<i>federal communications commission</i>) |
| FCFS | Assignation directe (<i>first come first served</i>) |
| GE06 | Accord Genève 2006 |
| GSM | Système mondial de communications mobiles (<i>global system for mobile communications</i>) |
| HDSPA | Accès rapide en mode paquet sur la liaison descendante (<i>high-speed downlink packet access</i>) |
| ICNIRP | Commission internationale pour la protection contre les rayonnements non ionisants (<i>international commission on non-ionizing radiation protection</i>) |
| IDTV | Téléviseur numérique intégré (<i>integrated digital television set</i>) |
| IEEE | Institut des ingénieurs en électricité et en électronique (<i>institute of electrical and electronics engineers</i>) |
| MFN | Réseau multifréquence (<i>multi frequency network</i>) |

| | |
|------------|---|
| MHP | Plate-forme multimédia domestique (<i>multimedia home platform</i>) |
| MHz | Mégahertz |
| MPEG-4-AVC | Groupe d'experts pour les images animées – Codage vidéo évolué (<i>moving picture expert group – advanced video coding</i>) |
| MTV | Télédiffusion mobile (<i>mobile television</i>) |
| OMPI | Organisation mondiale de la propriété intellectuelle |
| ONG | Organisation non gouvernementale |
| PAR | Puissance apparente rayonnée |
| PDA | Assistant numérique personnel (<i>personal digital assistant</i>) |
| PMSE | Réalisation de programmes et d'événements spéciaux (<i>programme making and special events</i>) |
| PPP | Partenariat public-privé (<i>public private partnership</i>) |
| R-D | Recherche et développement |
| RFU | Réseau de Terre à fréquence unique |
| RR | Règlement des radiocommunications |
| SAU | Service d'accès universel |
| SPR | Service public de radiodiffusion |
| SU | Service universel |
| T-DAB | Radiodiffusion sonore numérique de Terre (<i>terrestrial-digital audio broadcasting</i>) |
| T-DMB | Radiodiffusion multimédia numérique de Terre (<i>terrestrial-digital multimedia broadcasting</i>) |
| TVDN | Télévision numérique à définition normale |
| TVHD | Télévision à haute définition |
| TVIP | Télévision à protocole Internet |
| UIT | Union internationale des télécommunications |
| UMTS | Système universel de télécommunication mobile (<i>universal mobile telecommunications system</i>) |
| WCT | Traité de l'OMPI sur le droit d'auteur (<i>WIPO copyright treaty</i>) |

Partie 3

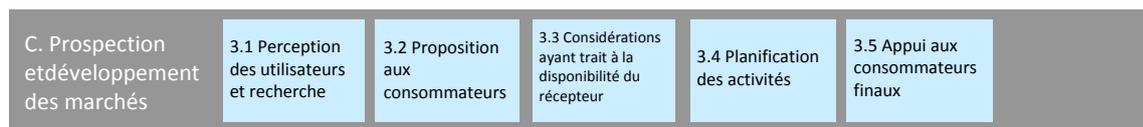
Prospection et développement des marchés

Introduction

Cette partie des Lignes directrices fait un tour d'horizon des principales questions et choix auxquels les fournisseurs de services et les opérateurs de réseaux de DTTB et de télédiffusion mobile sont confrontés lorsqu'ils envisagent le lancement commercial de ces services. On y trouvera un ensemble d'activités et d'outils permettant de définir la proposition de services DTTB/MTV et l'analyse de rentabilité et le plan d'activité correspondants, compte tenu des facteurs régissant la demande, des obstacles aux services, de la viabilité financière et, plus particulièrement, des questions ayant trait à la disponibilité des récepteurs et à l'appui à la clientèle.

La Partie 3 est destinée non seulement aux entités commerciales (fournisseurs de services et opérateurs de réseaux de diffusion de services DTTB et de télédiffusion mobile) soucieuses de rentabiliser leurs investissements mais aussi aux régulateurs, lesquels ont besoin de bien comprendre les principales questions et les choix commerciaux en jeu de manière à mettre au point des politiques et modalités de délivrance de licence réalistes pour la DTTB et la télédiffusion mobile.

Les opérateurs commerciaux voudront établir une proposition de services DTTB ou de télédiffusion mobile correspondant à la demande des consommateurs et générant suffisamment de recettes (par le biais de la publicité ou d'un système d'abonnement). De leur côté, les diffuseurs du secteur public s'efforcent en général d'atteindre des objectifs d'intérêt public s'agissant de l'information ou de la culture. C'est pourquoi ils s'intéressent au taux d'écoute et au public touché, et préfèrent dans l'ensemble les diffusions non cryptées. La prospection et le développement des marchés se font différemment puisque ces objectifs pour l'information et la culture priment. Il est vrai cependant que les diffuseurs du secteur public peuvent aussi faire appel à la publicité pour accroître leurs recettes et certains des sujets abordés dans cette section peuvent aussi être pertinents pour eux.



3.1 Perception des utilisateurs et recherche

Pour lancer des services commerciaux de DTTB ou de MTV, il sera nécessaire de mettre en évidence les facteurs de demande (c'est-à-dire, les besoins des consommateurs) et les avantages compétitifs, d'établir des prévisions sur l'adoption des services et, probablement, de voir quels sont les obstacles à l'entrée sur le(s) marché(s) local (locaux). Les fournisseurs de services et les opérateurs de réseaux conduiront des études de marché à cette fin.

La présente section est structurée comme suit:

- 1) vue d'ensemble des marchés de la DTTB et de la MTV: définition, principaux services et caractéristiques;
- 2) méthodes d'étude de marchés: techniques de base et intégration des études de marché dans la planification opérationnelle pour la DTTB et la MTV;

- 3) lignes directrices relatives à la mise en œuvre.

3.1.1 Vue d'ensemble des marchés de la DTTB et de la MTV

Les services de DTTB et de MTV assurent une radiodiffusion linéaire – c'est-à-dire diffusent des flux directs – au bénéfice de consommateurs finaux équipés d'un récepteur numérique:

- 1) les services de MTV sont destinés aux appareils *mobiles*, lesquels disposent la plupart du temps d'un canal de retour (pour les services interactifs): téléphones mobiles, PDA ou dispositifs apparentés;
- 2) les services de DTTB sont diffusés vers les appareils *fixes* ou *portables*, qui ne possèdent le plus souvent pas de canal de retour: décodeurs, enregistreurs numériques et enregistreurs vidéo personnels (PVR), téléviseurs numériques intégrés (IDTV).

La distinction établie entre la réception mobile et la réception fixe/portable de contenu de radiodiffusion linéaire permet de répondre à deux besoins différents des consommateurs finaux. Par conséquent, la plupart des régulateurs, fournisseurs de services et opérateurs de réseaux estiment aujourd'hui que ces services relèvent de deux marchés distincts.

Le tableau ci-dessous fait un tour d'horizon des grandes différences qui existent entre ces deux marchés:

Tableau 3.1.1: Grandes différences entre les marchés de la DTTB et de la MTV

| Élément de marché | DTTB | MTV |
|-------------------|---|--|
| <i>Contenu</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Haute résolution (TVHD possible) • Formats longs (par exemple, films et événements sportifs en direct) • Semi-interactivité (par exemple, guide électronique des programmes et autres données connexes) | <ul style="list-style-type: none"> • Faible résolution (personnalisation possible)²⁴⁶ • Formats courts (par exemple, bulletins d'information, "morceaux choisis" de séries télévisées, clips vidéo musicaux) • Interactivité totale (par exemple, pages Internet des programmes, services de vidéo à la demande, commande directe de services) |

²⁴⁶ Il se peut que le contenu destiné à la télédiffusion mobile soit produit dans un format et une configuration d'écran différents. La diffusion de téléscripts ainsi que l'usage de protecteurs d'écrans peuvent, par exemple, nécessiter des tailles et polices différentes.

| Élément de marché | DTTB | MTV |
|--|---|--|
| <i>Horaires de visionnage</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Heures de grande écoute principalement (entre 19 heures et 23 heures) • Durée moyenne de visionnage: > 1 heure. | <ul style="list-style-type: none"> • A l'extérieur des heures de grande écoute: avant et après les heures de bureau (heures de déplacement, pauses déjeuner)²⁴⁷ • Durée moyenne de visionnage: < 1 heure |
| <i>Groupes ciblés</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Ménages équipés d'une télévision (de préférence, ceux ne disposant pas d'une offre multi-chaînes) • Ménages²⁴⁸ • Sites de loisirs (campings, clubs de sport, bateaux, etc.) • Lieux publics (par exemple, bars, gares, bibliothèques, etc.) | <ul style="list-style-type: none"> • Utilisateurs de téléphones mobiles et d'autres appareils mobiles (systèmes de navigation, PDA, lecteurs MP4) |
| <i>Cycle de vie des récepteurs et des services</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Long (4-8 ans ou plus) • Faible taux de perte d'abonnés (5-10%) | <ul style="list-style-type: none"> • Court (1-3 ans) • Taux de perte d'abonnés (> 10%-30%) |
| <i>Moment propice</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Abandon de l'analogique • Dépend de la vitesse de déploiement des autres plates-formes numériques²⁴⁹ | <ul style="list-style-type: none"> • Disponibilité des autres technologies (LTE par exemple) |
| <i>Type d'offre de services</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Offres multi-chaînes "autonomes" | <ul style="list-style-type: none"> • Offres "en cascade" (le service vient en complément d'un autre service existant) |
| <i>Modèles de recettes</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Modèle publicitaire • Modèle fondé sur l'abonnement | <ul style="list-style-type: none"> • Publicité • Abonnement • Partage de recettes |

²⁴⁷ Données basées sur des essais menés auprès d'utilisateurs européens, voir par exemple: www.dvb-h.org/PDF/060626.Oxford-Final-Results.pdf, pages 8-10.

²⁴⁸ Dans certains pays africains, le degré de déploiement et d'extension du réseau électrique restreint l'adoption des services de télévision. La croissance du réseau électrique peut dès lors induire une augmentation du marché potentiel pour les services de DTTB.

²⁴⁹ Une fois le décodeur ou autre récepteur numérique livré au consommateur, ledit ménage n'entrera en possession d'aucun décodeur provenant d'un autre fournisseur de services, à tout le moins durant une longue période (en fonction du cycle de vie du récepteur et du service).

| Élément de marché | DTTB | MTV |
|-----------------------------------|--|---|
| <i>Plates-formes concurrentes</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Bouquets satellites (par exemple, Canal+, Multichoice/DSTV, HiTV) • Bouquets par câble (par exemple UPC en Europe) • Bouquets IPTV (par exemple France Telecom et Free en France) • Offre multi-chaînes Internet et VoD (par exemple, Youtube, Joost, etc.) • Autres titulaires de licences DTTB | <ul style="list-style-type: none"> • Les opérateurs de mobiles offrent la télédiffusion mobile G3/4 • Autres titulaires de licences MTV • Les titulaires de licence DTTB offrant des chaînes en libre accès (par exemple en Allemagne)²⁵⁰ |
| <i>Maturité du marché</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Mature • Chaîne de valeur bien établie • Offre de chaînes élaborée • Disponibilité de services interactifs | <ul style="list-style-type: none"> • Premiers stades de développement • Chaîne de valeur/modèle économique non encore solidement établi • Offre limitée de chaînes spéciales • Nombre restreint de services interactifs |
| <i>Service universel</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Possibles obligations de diffusion • Possible plafonnement des prix • Obligations associées à l'abandon de l'analogique (ASO) | <ul style="list-style-type: none"> • Règles de diffusion obligatoire inexistantes ou limitées • Règles inexistantes ou limitées sur le plafonnement des prix • Aucune obligation associée à l'abandon de l'analogique |

Le tableau ci-dessus suggère l'existence de deux marchés distincts, mais la frontière qui les sépare va s'estomper au fil du temps sous l'effet d'une conjonction de facteurs.

- 1) La convergence des services²⁵¹: A l'avenir, les fournisseurs de services de télévision numérique lanceront leurs offres via plusieurs plates-formes différentes. Plusieurs exemples illustrent déjà cette tendance:

²⁵⁰ Pour de plus amples détails sur la possibilité d'utiliser la norme DVB-T (DTTB) pour les services de télévision mobile, voir *EBU Technical Review – 2008 Q4*, "Mobile TV standards: DVB-T vs. DVB-H".

²⁵¹ Voici un exemple de scénario d'utilisation future des services. Dans le train, de retour du travail, vous regardez une cérémonie de prix musicaux sur votre téléphone mobile, lequel est équipé d'une fonction de télédiffusion mobile. Vous aimez les chansons nominées et commandez donc depuis votre mobile quatre clips musicaux MP3, demandant qu'ils soient livrés sur votre mobile et chez vous, dans votre centre de médias. Le train arrive en gare, il vous faut arrêter l'émission alors que le vainqueur n'a pas encore été annoncé. De retour chez vous, vous allumez la télévision et reprenez l'émission là où vous l'avez interrompue.

- a) Certains radiodiffuseurs diffusent des programmes linéaires populaires sur la plate-forme DTTB (ou via câble/satellite/IPTV) tout en proposant sur la plate-forme mobile des flux pour consulter des programmes en différé ("rattrapage") ou visionner des morceaux choisis ("highlight").
 - b) Certains fournisseurs de services permettent aux téléspectateurs de regarder leurs programmes préférés "où ils veulent, quand ils veulent". C'est en particulier le cas des opérateurs de télécommunications.
- 2) Evolution des réseaux et des récepteurs: L'amélioration des technologies de réception va permettre à un nombre croissant d'appareils de recevoir les flux de télévision numérique. Les deux développements les plus notables sont:
- a) l'intégration – plusieurs récepteurs (par exemple, UMTS, T-DMB, DVB-H et DVB-T) sont intégrés sur un circuit à puce/récepteur, ce qui permet d'atténuer le risque de "verrouillage" dans certaines normes ou technologies;
 - b) la miniaturisation – les récepteurs sont miniaturisés sur des clés et cartes USB ou PCMCIA, ce qui accroît le nombre et les catégories d'écrans pouvant afficher du contenu télévisuel.
- 3) Réglementation et octroi de licences – Sur le plan de la gestion internationale du spectre, les régulateurs sont toujours plus nombreux à adopter le principe de *neutralité technologique*, offrant ainsi aux titulaires de licence la possibilité de proposer un plus large éventail de services (voir également la section 2.1 des présentes Lignes directrices).

L'effacement des frontières entre les marchés de la télévision numérique va ouvrir des possibilités nouvelles mais aussi attiser la concurrence. Les études de marché et l'analyse des besoins des consommateurs devraient en tenir compte; le paragraphe ci-après s'intéresse à la manière d'intégrer ces problématiques.

3.1.2 Méthodes d'étude de marché

Les processus de développement des marchés et de planification opérationnelle relatifs à la DTTB et à la MTV prévoient de conduire des études de marché en vue de mieux comprendre les besoins des consommateurs. Le fruit de ce travail sera utile pour les volets ci-après:

- 1) La proposition de services – Déterminer les facteurs de demande des différents groupes de consommateurs ciblés (c'est-à-dire, établir leurs besoins) contribuera à déterminer leur propension à payer et les éléments à inclure à la proposition de services.
- 2) L'étude de viabilité – Déterminer la valeur relative des attributs de la proposition de services par rapport à ceux des propositions concurrentes aidera à évaluer la part du marché DTTB/MTV et la courbe d'adoption.
- 3) La planification des réseaux – Déterminer quels sont les groupes de clients ciblés – par exemple, définir où ils sont situés et quand et sous quelles conditions ils souhaiteraient recevoir le contenu télévisuel – aidera à planifier le réseau DTTB et MTV initial (type de réseau requis et ordre de déploiement).

Tous ces éléments sont interdépendants dans le processus de développement des marchés de DTTB et de MTV. Le simple exemple de la couverture de réseau (inclus à la proposition de services) suffit à en témoigner. Ainsi, la couverture de réseau conditionne le nombre de sites (via la planification de réseaux), lequel détermine à son tour l'un des principaux coûts de l'analyse de rentabilité. Il s'agit en définitive de trouver un équilibre entre les moyens financiers disponibles et la proposition de services, qui doit être commercialisable. La figure ci-dessous décrit les liens qui se tissent entre ces trois éléments.

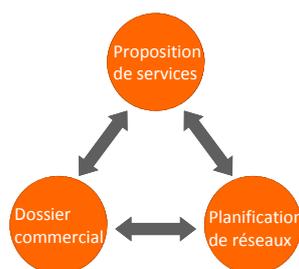


Figure 3.1.1: Modèle interactif de proposition de services

Les études de marché devraient donc s'inscrire dans un processus itératif de planification opérationnelle. Pour réduire les coûts et les délais de commercialisation, les études de terrain (entretiens ou tests par les consommateurs finaux) devraient de préférence être menées en une seule fois, au début du processus de planification. Il conviendra donc d'organiser de manière rigoureuse ces opérations, en veillant à ce qu'elles aient une portée suffisante (par exemple, en étudiant plusieurs propositions de service et leurs attributs respectifs). La figure ci-dessous donne un exemple d'un tel processus itératif de planification opérationnelle.

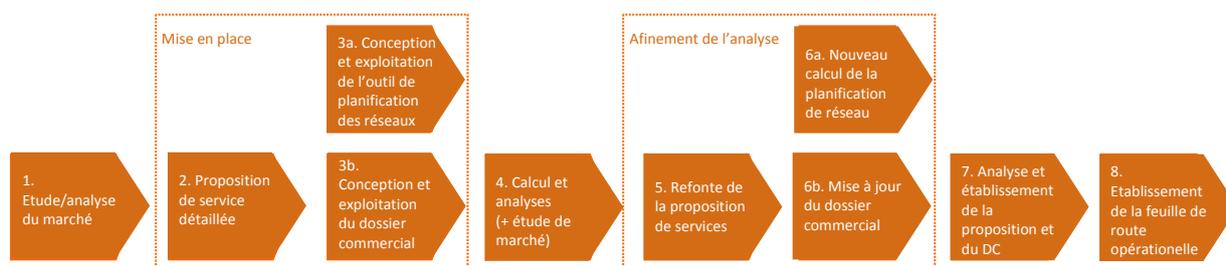


Figure 3.1.2: Intégration des études de marché à la planification opérationnelle

Il convient de noter que, après les premiers calculs sur la planification du réseau et les perspectives commerciales (voir l'étape 4 de la figure ci-dessus), il faudra peut-être adopter une approche fondamentalement différente nécessitant de nouvelles études de marché. De surcroît, comme le processus de planification opérationnelle est habituellement mené sur une période plus longue (6 mois à 1 an au minimum), des évolutions pourraient intervenir dans le marché ou l'environnement réglementaire et avoir d'importantes répercussions. Ce dernier aspect plaide également en faveur d'un processus itératif.

Des documents théoriques élaborés peuvent éclairer des études de marché et il existe un certain nombre d'entreprises spécialisées dans ce domaine. Les présentes Lignes directrices n'ont pas pour objet d'évaluer isolément les différentes méthodes d'étude de marché. Une méthode en trois étapes peut cependant être préconisée:

- Etape 1) Déterminer les attributs de la proposition de services ainsi que la propension à payer
- Etape 2) Estimer la part du marché de la DTTB/MTV
- Etape 3) Sélectionner la courbe d'adoption de la DTTB/MTV

Plusieurs méthodologies de recherche sont proposées pour chaque étape. Il est possible de les associer; de plus, chacune ne se limite pas forcément à une étape, mais peut couvrir toutes celles qui composent une même étude.

Etape 1 – Déterminer les attributs de la proposition de services ainsi que la propension à payer

Pour chaque lancement de services, le fournisseur doit déterminer quels attributs de services inclure à sa proposition. Ceux-ci peuvent être classés en différentes catégories:

- 1) les éléments indispensables, c'est-à-dire ceux nécessaires pour s'assurer que les services sont acceptés par les consommateurs finaux/télespectateurs, indifféremment du prix;
- 2) les éléments constituant un avantage compétitif ("arguments clés de vente") – ces attributs vont aider le service de DTTB/MTV à se distinguer des autres propositions de service sur le marché (futur); ils doivent de préférence être "uniques", c'est-à-dire que les concurrents ne doivent pas pouvoir les copier dans un avenir proche.

Tableau 3.1.2: Exemples d'attributs de proposition de services pour la DTTB et la télédiffusion mobile

| | Éléments indispensables | Avantage compétitif |
|------|---|--|
| DTTB | <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de chaînes supérieur à un certain seuil (lequel dépend des offres concurrentes) • Présence des 10 chaînes les plus populaires • Présence des chaînes à diffusion obligatoire • Système de prépaiement²⁵² | <ul style="list-style-type: none"> • Contenu exclusif (par exemple, en Angleterre, droits de diffusion des matchs de football de la Premier League) ou contenu local/régional²⁵³ • Portabilité • Prix du récepteur/prix global²⁵⁴ |
| MTV | <ul style="list-style-type: none"> • Offre groupée avec téléphonie (un seul système de facturation et de protection du contenu) • Récepteur de MTV intégré (pas de récepteur distinct)²⁵⁵ • Présence des 10 chaînes les plus populaires • Système de prépaiement | <ul style="list-style-type: none"> • Contenu exclusif spécialement destiné à la plate-forme MTV • Qualité de l'image • Disponibilité des services |

²⁵² La plupart des systèmes de postpaiement, distincts des systèmes d'abonnement ou de prépaiement, sont également disponibles en Afrique.

²⁵³ Il est difficile de diffuser du contenu régional par le biais de plates-formes satellites car les recettes potentielles sont trop faibles au regard des coûts associés à la distribution/aux répéteurs. Sur une plate-forme DTTB avec insertion locale, ces coûts de distribution sont sensiblement moindres.

²⁵⁴ Dans les marchés où il existe une seule offre multi-chaînes passant par une plate-forme satellite, une offre de DTTB pourrait contribuer à abaisser la barrière à l'entrée pour le consommateur en réduisant très fortement le coût d'installation du récepteur (décodeur et antenne/parabole). A titre de comparaison, le coût départ-usine d'un récepteur DTTB et d'une antenne se monte à 55 USD environ, contre quelque 180 USD pour un récepteur satellite et une parabole.

²⁵⁵ Par exemple, le récepteur SU-33W de Nokia, qui peut être connecté au mobile par le biais d'une interface Bluetooth. Cette solution pourrait fonctionner dans les marchés où les systèmes prépayés sont les plus répandus.

Le tableau ci-dessus donne quelques exemples d'attributs applicables aux services de DTTB et de MTV. Ils ne s'appliquent pas nécessairement à l'ensemble des marchés de DTTB/MTV et dépendent des besoins particuliers des consommateurs et du paysage concurrentiel. La section suivante des présentes Lignes directrices dresse un tableau plus approfondi des attributs de proposition de services.

Quatre méthodologies de recherche peuvent être utilisées pour convenir des attributs de service de DTTB/MTV. Elles sont présentées ci-après.

- 1) *Essais auprès des consommateurs*: Un échantillon de services de DTTB ou de MTV est testé auprès d'un groupe restreint d'utilisateurs. Selon le nombre de participants et de sites de DTTB/MTV, cette approche peut être relativement onéreuse²⁵⁶. Ces essais sont très souvent associés à une enquête destinée à collecter des informations complémentaires (voir ci-dessous). Ils permettent d'obtenir des données fiables sur:
 - a) les valeurs des attributs de service (par exemple quelles sont les chaînes les plus populaires ou les fonctionnalités du guide électronique les plus appréciées);
 - b) les habitudes (par exemple, quand les chaînes sont-elles regardées et les services utilisés, à quelle fréquence et pour quelle durée?)²⁵⁷.
- 2) *Etudes de marché*: Interroger un groupe représentatif de clients potentiels permet d'obtenir des données détaillées sur la composition des groupes ciblés et sur la manière dont les valeurs des attributs changent selon les groupes. Des informations peuvent ainsi être collectées sur:
 - a) le comportement de consommation en matière de médias (par exemple, utilisation des services actuels de télévision et de radio et satisfaction à cet égard), en fonction des groupes ciblés potentiels (défini en fonction de critères démographique types tels que le revenu, la classe sociale, la taille et la composition du ménage);
 - b) les facteurs incitant à choisir une offre concurrente – par exemple prix inférieur de 25%, possibilité de s'abonner à un nombre restreint de chaînes, meilleure qualité d'image, portabilité, etc.;
 - c) la perception des prix – il est possible d'avoir une idée de la propension à payer des consommateurs, mais les données risquent d'être insuffisamment fiables, selon la manière dont le questionnaire est conçu et selon les services auxquels il est fait référence (le répondant a-t-il, par exemple, connaissance d'autres "marqueurs de prix" tels que d'autres offres de télévision?);
 - d) la valeur relative des attributs de proposition de service qui sont présentés.
- 3) *Etalonnage concurrentiel/analyse des comparables de marché*: Analyser les lancements de services commerciaux de DTTB et de MTV dans d'autres marchés/pays peut donner des informations sur les attributs à valeur ajoutée potentielle. Il convient cependant de veiller attentivement à adapter ces connaissances au marché local, notamment en ce qui concerne:

²⁵⁶ Pour plus de détails sur les modalités techniques et les coûts connexes d'un essai de télédiffusion mobile, voir la section 5.9 des présentes lignes directrices.

²⁵⁷ Comme les combinés équipés d'un système de télédiffusion mobile disposent d'un canal de retour intégré, des informations très précises peuvent être collectées en temps réel sur les habitudes des téléspectateurs et leur usage des autres services proposés (notamment des services interactifs). Veuillez noter que, conformément aux règles relatives au respect de la vie privée, il convient alors de demander explicitement l'autorisation des personnes concernées.

- a) le type de chaînes et leur nombre – les préférences de contenu télévisuel varient grandement entre les pays du fait des différences linguistiques et culturelles et rares sont les chaînes qui, à l'instar de Discovery Channel, National Geographic, BBC World et CNN, ont une audience mondiale;
 - b) la propension à payer – elle peut être très différente d'un pays à l'autre car elle dépend de la structure du marché et notamment de l'existence d'offres en libre accès, des accords sur l'exclusivité du contenu et de l'intervention de la puissance publique (laquelle peut par exemple appliquer des redevances de licence télévisuelle, mettre à disposition le réseau de distribution par câble ou encore réglementer les prix).
- 4) *Groupes d'experts*: Il s'agit de rassembler un groupe de clients clés et/ou de responsables éclairés du secteur pour constituer un forum structuré à même d'examiner posément différents attributs de propositions de services et d'autres questions de marketing, en vue de formuler des avis à l'intention du fournisseur de services. Les membres devront être choisis avec soin, car il se peut que leurs préférences ne soient pas représentatives des groupes ciblés par les services de DTTB et de MTV. Les groupes d'experts permettent toutefois d'obtenir rapidement un certain nombre d'informations qui, couplées avec d'autres études de marché, aideront à déterminer la part de marché potentielle (voir le paragraphe suivant).

La figure ci-dessous donne un exemple de résultats d'étude de marché sur la valeur relative des différents attributs de proposition de services (y compris les offres concurrentes).

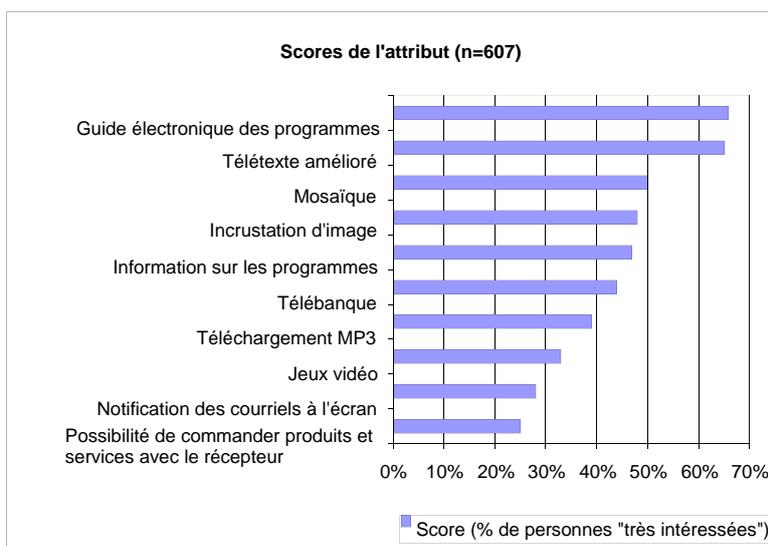


Figure 3.1.3: Valeur donnée aux attributs – exemples de résultats d'étude de marché

Etape 2 – Estimer la part du marché de la DTTB/MTV

A cette étape, le fournisseur de services de DTTB/MTV devra examiner les autres options qui s'offrent au consommateur. Il devra connaître les offres actuelles et futures de la concurrence. En examinant celles-ci et évaluant les attributs qu'elles comportent, il lui sera possible d'estimer la part de marché potentielle. Les résultats de l'étude de marché menée au titre de l'étape 1 sont ici utilisés comme base de travail.

Pour estimer la part du marché de la DTTB/MTV, les méthodologies de recherche suivantes peuvent être employées.

- 1) *Analyse conjointe ou méthode ROA (Rank Order and Acceptance)*: L'analyse conjointe consiste à demander aux participants de faire un certain nombre d'arbitrages, par exemple en leur présentant une série de cartes détaillant différentes propositions de service DTTB/MTV (y compris les attributs de la concurrence) et en leur demandant de les classer par ordre de préférence²⁵⁸. L'analyse mathématique de ces arbitrages révélera l'importance relative des différents attributs. Pour améliorer la capacité prédictive de cette analyse, les participants devront être regroupés dans des groupes cibles similaires (ou segments de clients). On peut aller plus loin encore en conduisant une analyse ROA, méthode dans laquelle il est également demandé aux participants d'indiquer quelles propositions des cartes ne sont pas acceptables. Cela permet d'obtenir des informations sur les attributs "indispensables". La figure ci-dessous donne un exemple simplifié d'une série de cartes.

| | |
|--|---|
| <p>Carte 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Un seul bouquet possible 2. 20 chaînes 3. Pas de vidéo à la demande 4. Chaînes 2.1 2.1 5. Visionnage et enregistrement simultané 6. Internet et courriel sur l'écran 7. Prix: 45 EUR par mois | <p>Carte 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Choix de chaînes à la carte 2. 10 chaînes 3. Vidéo à la demande 4. Chaînes d'information 5. Visionnage et enregistrement simultané 6. Internet et courriel sur l'écran 7. Prix: 20 EUR par mois |
| <p>Carte 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Un seul bouquet possible 2. 50 chaînes 3. Vidéo à la demande 4. Chaînes d'information 5. Visionnage et enregistrement simultané 6. Pas d'Internet ni de courriel sur l'écran 7. Prix: 10 EUR par mois | <p>Carte 4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Un seul bouquet possible 2. 10 chaînes 3. Vidéo à la demande 4. Pas de chaînes d'information 5. Pas de visionnage et enregistrement simultané 6. Internet et courriel sur l'écran 7. Prix: 40 EUR par mois |

Figure 3.1.4: Exemples de cartes ROA présentant des offres de télévision numérique

- 2) *Ventilation du marché et analyse des comparables*: Avec cette méthode, le marché potentiel des services de DTTB et de MTV est ventilé en plusieurs segments de plus petite taille. Il conviendrait d'estimer la part de marché potentielle pour chacun d'entre eux. Un groupe d'experts pourrait être invité à évaluer la solidité relative des attributs de service de DTTB/MTV par rapport aux attributs des services de la concurrence, pour chaque segment. Toutes les estimations seraient ensuite additionnées pour établir le total du marché. Cette approche ascendante pourrait être encore affinée en comparant le total général avec des comparables de marché correspondant au marché total (voir ci-dessus). Etabli par Everett Rogers, le modèle de diffusion de l'innovation – dit également de cycle de vie du produit – est fréquemment employé pour segmenter le marché. Il distingue plusieurs catégories de consommateurs au regard de leur rapidité à adopter un produit: les innovateurs, les adeptes précoces, la majorité précoce, la majorité tardive et les réfractaires.

La figure ci-dessous donne un exemple de résultats d'étude sur les parts de marché de différentes propositions de services.

²⁵⁸ Ces cartes devraient être conçues avec soin de sorte à inclure tous les attributs possibles et à s'assurer que les participants puissent les distinguer aisément. Elles ne doivent pas obligatoirement comprendre des propositions de service réelles.

| | DTT (offre de base) location | DTT (offre de base) achat | Analogique C (offre de base) | Analogique C (standard) | Satellite |
|--|------------------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------------|-----------|
| Age | | | | | |
| <30 | 25,7% | | 7,8% | | |
| 30-40 | 15,8% | | 12,3% | | |
| 40-50 | 0,2% | | 16,6% | | |
| >50 | 0,3% | | 24,0% | | |
| Sexe | | | | | |
| Homme | 3,4% | | 21,3% | | |
| Femme | 1,3% | | 23,2% | | |
| Taille du ménage | | | | | |
| 1 | 0,2% | | 21,4% | | |
| 2 | 3,0% | | 24,9% | | |
| 3 | 16,3% | | 1,5% | | |
| 4 | 4,4% | | 24,7% | | |
| 5+ | 10,5% | | 5,7% | | |
| Niveau d'instruction | | | | | |
| Enseignement primaire | 0,9% | | 27,1% | | |
| Diplôme du secondaire (général ou professionnel) | 6,5% | | 12,4% | | |
| Diplôme universitaire | 2,6% | | 21,6% | | |
| Revenus | | | | | |
| <2250 | 0,6% | | 19,6% | | |
| 2250-3500 | 13,2% | | 18,9% | | |
| 3500-5500 | 1,1% | | 22,0% | | |
| >5500 | 5,9% | | 16,3% | | |
| Ensemble | 5,5% | | 18,6% | | |

Figure 3.1.5: Exemple de résultats d'étude ROA

Etape 3 – Définir la courbe d'adoption de la DTTB/MTV

Les résultats obtenus lors de l'étape précédente permettent d'estimer la part de marché potentielle de la DTTB/MTV. Elle correspond à celle effective au stade de saturation du marché. Mais rares sont les informations permettant de déterminer la vitesse à laquelle on l'obtiendra et la courbe d'adoption n'est pas encore connue à cette étape.

Il est important d'évaluer la courbe d'adoption car les services de DTTB et de MTV ont une forte intensité de capital en cela qu'ils nécessitent des investissements de départ relativement importants. La plupart des courbes d'adoption se fondent sur le modèle du cycle de vie d'Everett Rogers, s'agissant en particulier des produits et services innovants. Sur la durée, l'adoption d'une innovation suit une courbe en S. De nombreuses recherches universitaires ont été menées sur la manière de l'estimer.

Par nature, toute approche pragmatique se fonde sur des comparables de marché. Il convient ainsi de se demander quels services de DTTB et de MTV sont similaires à ceux prévus, et quelle courbe d'adoption peut être observée. En l'absence de comparables de marché de bonne qualité, les incertitudes qui subsistent sur la rapidité d'adoption et la forme exacte de la courbe pourront être examinées au titre de l'analyse de sensibilité du dossier commercial.

3.1.3 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Les orientations suivantes peuvent être données pour améliorer la compréhension des consommateurs et mener des études de marché:

- 1) Il convient de mener des études de marché approfondies, en particulier lorsque les financements nécessaires proviendront principalement de tiers (par exemple, banques ou fonds de capital-investissement). Dans tout dossier commercial établi pour les services de DTTB/MTV, le degré de pénétration du service constitue la principale source de valeur. Les bailleurs de fonds extérieurs chercheront sans doute à établir la véracité des niveaux de pénétration présentés. Les investisseurs stratégiques pourraient adopter une attitude différente, les synergies avec leurs activités actuelles rentrant également en ligne de compte.
- 2) Les études de marché devraient être considérées comme partie intégrante du processus de planification opérationnelle. Pour les services de DTTB/MTV, celui-ci devra revêtir un caractère hautement itératif. L'établissement de la proposition de services, la planification des réseaux et l'élaboration du dossier commercial entretiennent des liens étroits. Il convient à cet égard de faire preuve de flexibilité, de sorte à mettre en œuvre facilement les changements.
- 3) La DTTB et la MTV sont deux marchés distincts, auxquels sont associés des facteurs de demande et un environnement concurrentiel différents. La proposition de services ne saurait donc être identique. Se contenter de copier l'offre de DTTB sur la plate-forme MTV – par exemple en proposant 20 canaux linéaires – sera bien souvent insuffisant. Les radiodiffuseurs en accès libre considéreront en particulier que cela n'apporte que peu de valeur ajoutée, la question étant pour eux de savoir si de nouveaux groupes peuvent être ciblés ou des heures de visionnage supplémentaires obtenues²⁵⁹.
- 4) Toute étude de marché doit s'intéresser à la concurrence. A long terme, en effet, des concurrents vont apparaître (même lorsque les marchés sont restreints par le nombre de licences de spectre émises). Il convient également de tenir compte des limites d'ordre réglementaire, telles celles ci-après.
 - a) Limites applicables au subventionnement des terminaux (voir l'exemple du marché du mobile en Belgique).
 - b) Limites relatives à la libre définition du bouquet de chaînes (en raison des obligations de diffusion).
 - c) Limites applicables aux accords d'exclusivité du contenu (en Europe par exemple, la Commission européenne a établi une liste d'événements sportifs et nationaux qui ne peuvent être inclus aux offres payantes de télévision).

3.2 Proposition aux consommateurs

La section précédente fait un tour d'horizon des méthodes d'étude de marché utilisées pour déterminer les attributs des propositions de services de DTTB/MTV. La présente section s'attache aux moyens mis en œuvre pour déterminer l'avantage compétitif et les attributs de service connexes, en se fondant sur les services de DTTB/MTV précédemment lancés à travers le monde.

²⁵⁹ Dans les marchés où peu de plates-formes de télévision sont disponibles et/ou là où les plates-formes ont une portée limitée, les radiodiffuseurs pourraient avoir des considérations différentes.

Cette section est structurée comme suit:

- 1) Avantage compétitif de la DTTB et attributs connexes de la proposition de services.
- 2) Avantage compétitif de la MTV et attributs connexes de la proposition de services.
- 3) Lignes directrices relatives à la mise en œuvre.

3.2.1 Avantage compétitif de la DTTB et attributs connexes de la proposition de services

D'un point de vue commercial, l'avantage compétitif d'une offre de DTTB dépend exclusivement du paysage concurrentiel du marché télévisuel concerné. Les offres lancées varient donc d'un pays à l'autre et sont commercialisées de différentes manières selon les avantages compétitifs mis en en exergue.

L'observation faite des différents lancements de DTTB permet cependant de dégager six grandes catégories d'avantages compétitifs (motifs présentés pour justifier le déploiement de cette technologie).

- 1) *Interactivité/amélioration des services de télévision*: Dans les marchés ne disposant que de plates-formes de télévision analogique, l'interactivité de la DTTB peut être considérée comme un avantage compétitif (mais seulement pendant un certain temps, toutes les plates-formes étant à terme appelées à migrer vers le numérique). En l'absence de trajet de retour, les services interactifs se limitent au guide électronique des programmes, à d'autres informations sur les programmes et au télétexte amélioré. L'évolution récente du marché montre que les récepteurs grand public sont désormais équipés d'un trajet de retour (voir les décodeurs IPTV/DTTB). Des fabricants tels que Philips et Sony lancent également aujourd'hui des téléviseurs équipés de l'Internet, lesquels permettent de naviguer sur la toile et d'accéder à du contenu directement sur l'écran, avec une télécommande classique. On parle alors de radiodiffusion hybride large bande (Hybrid Broadband Broadcast – HBB)²⁶⁰.
- 2) *Systèmes complémentaires de télévision à péage/d'accès conditionnel et de facturation*: Comme il est facile d'équiper les plates-formes de DTTB de systèmes d'accès conditionnel et de facturation, les fournisseurs peuvent s'en servir pour lancer des services de télévision à péage (offres à plusieurs niveaux ou télévision à la carte, offres prépayées). Les services de télévision à péage sont souvent lancés sur la base d'une offre multi-chaînes, et l'avantage compétitif ici évoqué s'accompagne donc souvent de "chaînes supplémentaires" (voir ci-dessous).
- 3) *Chaînes supplémentaires/offre multi-chaînes*: Dans les marchés où la plate-forme de télévision de Terre analogique est au centre du système et n'offre qu'un nombre restreint de chaînes (entre 2 et 5 par exemple), l'introduction d'une offre de DTTB multi-chaînes pourrait être un moteur de demande. Il convient cependant de noter que, dans la plupart des pays, une offre payante de satellite multi-chaînes est également disponible et que la plate-forme de DTTB a comme inconvénient sa capacité limitée. La plate-forme de DTTB doit donc comporter un autre avantage compétitif (plus) durable.

²⁶⁰ La radiodiffusion hybride large bande (HBB) établit une convergence cohérente entre contenu de radiodiffusion et contenu Internet. Elle permet ainsi de consulter du contenu Internet sur un téléviseur. Les fabricants ont mis de nombreux produits de ce type sur le marché, convaincus de l'avenir de cette nouvelle filière qui permet au téléspectateur de visionner directement sur sa télévision des vidéos provenant de la toile. Pour de plus amples détails, voir: www.digitag.org/WebLetters/2009/External-Aug2009.html.

- 4) *Réduction des coûts (ponctuels et récurrents)*: Une plate-forme de DTTB peut avoir comme avantage d'induire des coûts moindres pour le réseau²⁶¹ et le récepteur. Ainsi, lorsque la plate-forme concurrente est un système satellite numérique, les coûts associés au récepteur s'établissent à 180 USD (prix départ-usine comprenant l'antenne parabolique et l'installation). Un récepteur DTTB coûte pour sa part aux alentours de 50 USD (prix départ-usine comprenant l'antenne mais hors installation). Ces coûts ponctuels risquent très fort d'empêcher les consommateurs d'adopter la télévision numérique. Il faut cependant bien réfléchir avant d'adopter une stratégie à faibles coûts, la concurrence risquant d'avoir des moyens financiers plus importants.
- 5) *Qualité de l'image et de la réception*: L'introduction de la DTTB pourrait apporter aux téléspectateurs des améliorations très sensibles sur ce plan. Une offre de DTTB peut comprendre des chaînes en TVHD. Comme l'indique la section 4.4 des présentes Lignes directrices, un compromis devra être trouvé entre la qualité de l'image et la qualité de la réception (c'est-à-dire, robustesse du signal). Il est à noter que la publication récente de la norme DVB-T2 pourrait grandement faciliter la diffusion de canaux en TVHD²⁶².
- 6) *Facilité d'emploi/portabilité*: Les services de DTTB sont sans fil et peuvent être utilisés sur des récepteurs très compacts. Ils offrent donc l'avantage compétitif de la portabilité, en particulier lorsque le récepteur est équipé d'une petite antenne ou d'une antenne intégrée. Ce dernier système permet même la réception mobile, comme on a pu le voir sur le marché allemand avec le lancement de téléphones mobiles disposant de récepteurs DVB-T intégrés. Aucune des plates-formes ordinaires concurrentes de télévision n'offre de telles fonctionnalités²⁶³. Le fait que la portabilité constitue ou non un moteur de demande dépend du marché local. Les études nécessaires devront être menées sur cet aspect (comme pour toutes les autres catégories mentionnées ci-dessus).

Un diagramme peut être utilisé pour présenter ces six grands avantages compétitifs (ou motifs présentés pour justifier le déploiement de la technologie). La figure ci-dessous présente le lancement de la DTTB dans quatre pays différents. Elle témoigne de la grande diversité actuelle des "profils" de marché.

²⁶¹ Les études comparatives ont montré que, la plupart du temps, les réseaux de Terre sont intrinsèquement moins coûteux que les réseaux par câble ou satellite (sauf lorsque la couverture est proche de 100% de la population). Un réseau DTTB peut être déployé plus rapidement et être circonscrit à la zone où habite la population-cible. La différence de coût est plus importante encore lorsque l'infrastructure analogique de Terre (sites et antennes) peut être réutilisée.

²⁶² Les essais techniques ont montré qu'un multiplexage DVB-T2 peut prendre en charge jusqu'à quatre chaînes TVHD (en combinaison avec la technologie de compression MPEG-4). Des décodeurs devraient être disponibles dans le commerce en 2010, pour un surcoût attendu d'environ 30% (non confirmé).

²⁶³ Les avancées récentes des technologies DVB-SH et WiMAX pourraient modifier le paysage concurrentiel et il convient donc de les prendre en compte.

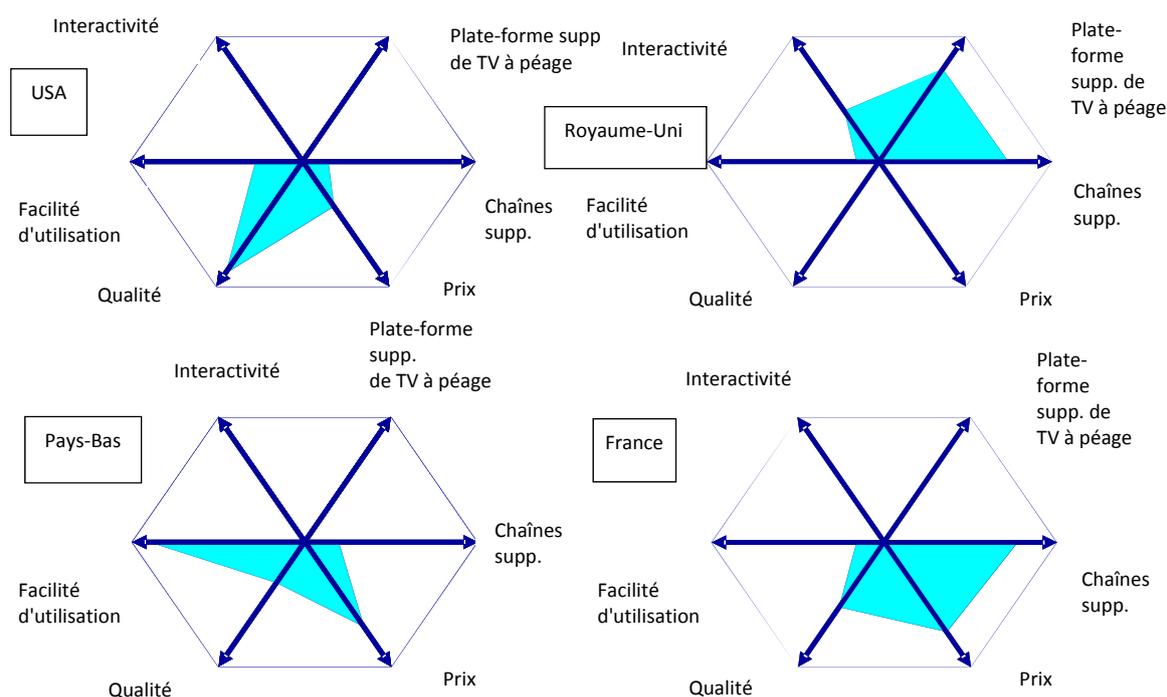


Figure 3.2.1: Grandes catégories d'avantages compétitifs du DTTB au moment du lancement

S'agissant de la figure ci-dessus, il convient de noter que, au Royaume-Uni, le lancement initial a été suivi par une défaillance de marché, le fournisseur de services ONdigital/ITV Digital ayant fait faillite. La plate-forme a été relancée sur la base d'un modèle publicitaire plutôt que d'une offre de télévision à péage, en s'appuyant sur la clientèle d'ITV Digital (1,25 million d'abonnés équipés d'un décodeur). Le service s'est renommé FreeView, une manière claire de mettre en exergue l'avantage compétitif du prix.

Il semble que les enseignements de cette expérience aient été tirés lors du récent lancement de la DTTB en France. Dans ce pays en effet, les plates-formes de DTTB offrent un bouquet en libre accès et notamment des chaînes en TVHD. La viabilité du modèle de DTTB en libre accès dépend largement de la possibilité pour les radiodiffuseurs existants de toucher de nouveaux téléspectateurs sur la plate-forme DTTB (ou d'augmenter les heures de visionnage).

Outre les six catégories mentionnées ci-dessus, chaque proposition de services de DTTB devrait toujours être associée aux attributs ci-après.

- 1) Installation et activation des services – sont ici considérées la manière dont les téléspectateurs accèdent aux services ainsi que les modalités d'activation. Il faut notamment tenir compte des aspects suivants:
 - a) Logistique de détail et gestion des canaux – Il s'agit de définir quels points de vente (boutiques ou Internet) sont habilités à fournir les récepteurs et les cartes à puce et quels sont les systèmes de commission.
 - b) Gestion des cartes à puce – Mise à disposition de cartes pré-activées, de cartes prépayées, d'une seconde carte pour un deuxième téléviseur dans le foyer, existence d'une période d'essai.

- c) Aide à l'installation: Vérification de la couverture et de la réception (sur l'Internet ou via SMS, en donnant éventuellement des conseils sur le système de réception le plus adapté), indications sur l'orientation de l'antenne, instructions pour les solutions "prêtes à l'emploi" et aide à l'installation à domicile.
- 2) Facturation et service à la clientèle – Cette dimension recouvre les modes de facturation et la manière de répondre aux demandes de changement de services, mais aussi, dans le cas des offres DTTB en libre accès, les moyens de promouvoir la plate-forme. Il convient de tenir compte des aspects suivants:
- a) les niveaux d'offre du bouquet, demandes de modification de services (par exemple, notifications de mise à niveau via téléphone ou SMS) et systèmes de remise;
 - b) les déménagements et changements d'adresse (ce qui nécessitera peut-être de vérifier la couverture/d'acheter un autre récepteur);
 - c) l'envoi des factures (il s'agit par exemple de savoir si l'Internet uniquement est utilisé à cette fin et quelles données de facturation sont communiquées) et les intervalles de facturation;
 - d) l'encaissement et la gestion des créances douteuses.
- 3) La désactivation des services/l'annulation des abonnements et les retours de récepteurs – applicable uniquement aux services de DTTB par abonnement. Il s'agit de déterminer la manière dont les téléspectateurs peuvent annuler leur service et renvoyer le récepteur en location (ce qui est impossible s'il a été acheté).

Le tableau ci-dessous fait un tour d'horizon des attributs de la DTTB, regroupés dans les six catégories d'avantages compétitifs.

Tableau 3.2.1: Exemples d'attributs de la DTTB (vue d'ensemble)

| Catégorie | Attributs | Exemple (pays) |
|---|--|---|
| <i>Interactivité/services de télévision améliorés</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Information sur les programmes/chaîne et d'information | <ul style="list-style-type: none"> • Service de "bouton rouge" de la BBC, voir: www.bbc.co.uk/digital/fla/interact_demo.shtml |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Télétexte amélioré (large gamme de couleurs) | <ul style="list-style-type: none"> • Voir la démonstration à l'adresse: www.teletextextra.co.uk/ |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Amélioration du guide électronique des programmes | <ul style="list-style-type: none"> • Voir l'exemple et les Lignes directrices pour la mise en œuvre donnés à l'adresse: www.im-reports.com/DM/EPG/samples.html#chap_2 |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Service interactif (plate-forme DTTB uniquement), y compris vidéo à la demande | <ul style="list-style-type: none"> • Voir l'exemple d'offre donné à l'adresse: www.topuptv.com (il se base sur le service britannique de DTTB en libre accès Freeview). • Des exemples de services se trouvent à l'adresse: www.mirada.tv/digital-tv-platforms/ |

| Catégorie | Attributs | Exemple (pays) |
|--|--|--|
| | (VoD) en mode "push" ²⁶⁴ <ul style="list-style-type: none"> Radiodiffusion hybride large bande (nécessite un trajet de retour/une connexion Internet), y compris VOD en mode "push" et "pull" | <ul style="list-style-type: none"> Pour un exemple de décodeurs Internet/DTTB, voir: www.adbglobal.com/files/ADB_datasheet_5810TX.pdf www.nettv.philips.com/ donne des exemples de téléviseurs numériques intégrés équipés de l'Internet |
| <i>Systèmes supplémentaires de télévision à péage/d'accès conditionnel et de facturation</i> | <ul style="list-style-type: none"> Offres à niveaux de service ou services hiérarchisés | <ul style="list-style-type: none"> Services de télévision à péage DTTB en Suède: Boxer (www.boxer.se/) Services de télévision à péage DTTB en Italie: www.dgtvi.it |
| | <ul style="list-style-type: none"> Visionnage à la carte | <ul style="list-style-type: none"> Services de DTTB à la carte en Italie: DGTV (www.dgtvi.it) |
| | <ul style="list-style-type: none"> Services prépayés | <ul style="list-style-type: none"> Services de paiement via carte à gratter multichoix au Ghana et au Kenya (voir www.dstv africa.com). |
| <i>Chaînes supplémentaires/ offre multi-chaînes</i> | <ul style="list-style-type: none"> Offre multi-chaînes/chaînes optionnelles | <ul style="list-style-type: none"> Services de télévision à péage DTTB en Suède: Boxer (www.boxer.se/) Services de télévision à péage DTTB aux Pays-Bas: Digitenne (www.digitenne.nl/kpntv/) |
| | <ul style="list-style-type: none"> Offre multi-chaînes en libre accès | <ul style="list-style-type: none"> Service DTTB en libre accès au Royaume-Uni: Freeview (www.freeview.co.uk/freeview) Service DTTB en libre accès en France: TNT (www.tnt-gratuite.fr/) |
| <i>Réduction des coûts (ponctuels et récurrents)</i> | <ul style="list-style-type: none"> Offre à bas coût | <ul style="list-style-type: none"> Comparer les prix des décodeurs DTTB – les boîtiers/récepteurs des offres en libre accès ne sont vendus que 30-40 USD |
| <i>Qualité de l'image et de la réception</i> | <ul style="list-style-type: none"> Offre TVHD | <ul style="list-style-type: none"> Service DTTB en libre accès en France: TNT (www.tnt-gratuite.fr/) |
| <i>Facilité d'emploi/portabilité</i> | <ul style="list-style-type: none"> Offre portable | <ul style="list-style-type: none"> Service Digitenne de KPN aux Pays-Bas: www.digitenne.nl/kpntv/ |
| | <ul style="list-style-type: none"> Offre mobile (notamment dans les voitures) | <ul style="list-style-type: none"> Service DTTB en libre accès en Allemagne, voir: www.ueberall-tv.de/3content/3eqip/eqip.htm |

²⁶⁴ La vidéo à la demande en mode "push" est une technique utilisée sur des systèmes ne disposant pas de l'interactivité nécessaire pour diffuser les vidéos à la demande en temps réel et en flux continu. Elle emploie un enregistreur numérique personnel (PVR) pour enregistrer automatiquement une sélection de programmes transmis par la plate-forme DTTB (ou la connexion Internet). Les utilisateurs peuvent ensuite regarder les programmes téléchargés au moment de leur choix.

3.2.2 Avantage compétitif de la télédiffusion mobile et attributs connexes de la proposition de services

Comme pour la DTTB, l'avantage compétitif d'une offre de télédiffusion mobile dépend exclusivement du paysage concurrentiel du marché de la télévision. Mais, par rapport à la DTTB, les marchés de télédiffusion mobile sont encore relativement récents et l'on peut en substance distinguer deux situations²⁶⁵:

- 1) Dans la première, aucun service de télédiffusion mobile n'est encore disponible sur le marché. Deux cas de figure sont alors possible:
 - a) Il n'existe pas non plus de plates-formes de télévision nationales ou quasi-nationales ou elles sont limitées;
 - b) Des plates-formes de télévision nationales ou quasi-nationales sont présentes.
- 2) Dans la seconde, des services de télédiffusion mobile existent sur le marché et sont fournis par le biais d'un réseau commuté de communications mobiles (par exemple, UMTS). C'est le cas notamment en Corée, au Japon et dans la plupart des pays européens.

Dans ces deux situations de marché, l'avantage compétitif est radicalement différent. Le cadre évoqué au précédent paragraphe permet d'en rendre compte (voir la figure ci-dessous).

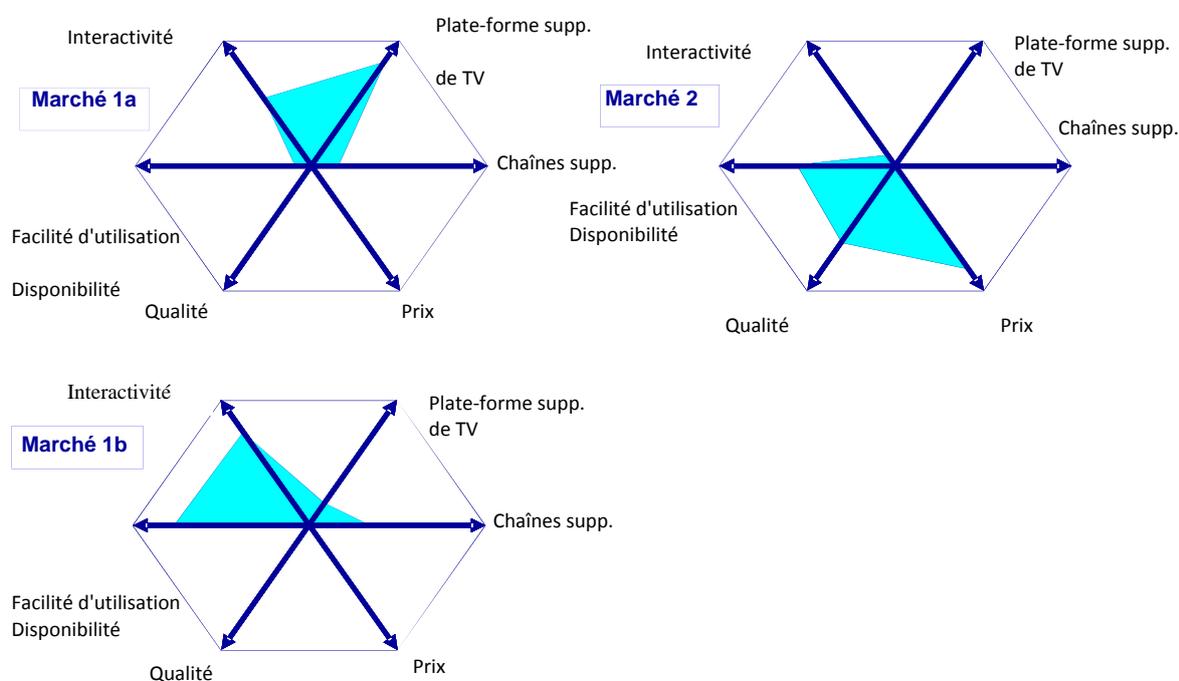


Figure 3.2.2: Catégories d'avantages compétitifs de la télédiffusion mobile au moment du lancement

S'agissant des situations de marché présentées dans la figure ci-dessus, on peut formuler les observations suivantes:

- 1) *Interactivité/amélioration des services de télévision*: Ce n'est que dans les marchés ne proposant pas du tout de services de télédiffusion mobile (1 a et 1b) que l'interactivité de

²⁶⁵ A chaque fois qu'un service de DTTB est lancé, le fournisseur de services doit affronter une ou plusieurs offres de télévision concurrentes déjà présentes sur le marché.

cette technologie peut constituer un avantage compétitif²⁶⁶. Dans ceux disposant déjà d'une offre de télédiffusion mobile sur les réseaux commutés de communications mobiles, l'interactivité est déjà assez développée sur le plan technique. Cependant, le lancement de services de télédiffusion mobile pourrait favoriser la mise au point de contenus réellement interactifs, les radiodiffuseurs s'impliquant alors davantage²⁶⁷. Dans ce cadre, l'existence d'un contenu interactif spécial est susceptible de créer un avantage compétitif. Mais cela ne tient cependant pas uniquement à l'introduction d'une plate-forme de télédiffusion mobile.

- 2) *Plate-forme TV complémentaire*: Dans certains marchés (marché 1a), l'introduction d'un service de télédiffusion mobile peut être motivé par l'absence d'autres plates-formes primaires de télévision. Pour autant que la couverture du réseau mobile soit supérieure à celle du réseau de télévision, la MTV peut alors constituer une plate-forme TV complémentaire. Dans certains marchés disposant déjà d'une offre de télédiffusion mobile (marché 2), certains opérateurs de communications mobiles ont examiné la possibilité de lancer un service de MTV pour élargir l'offre mobile UMTS dans les zones non desservies ("télévision mobile itinérante")²⁶⁸.
- 3) *Chaînes supplémentaires*: Dans aucun des marchés, les offres multi-chaînes en temps réel ne devraient constituer un avantage compétitif. Ces offres sont adaptées à des écrans de (plus) grande taille. Seule l'existence de chaînes de télédiffusion mobile exclusives ou spécialisées peut créer un avantage compétitif. Des contenus de plus en plus nombreux sont aujourd'hui disponibles sur plate-forme mobile, mais ils ne sont pas nécessairement limités à celle-ci. Dans les marchés disposant déjà d'une offre de télédiffusion mobile (marché 2), l'avantage compétitif de la MTV pourrait résider dans un scénario combinant la diffusion des chaînes populaires via la télédiffusion mobile et la diffusion de vidéos à la demande et des chaînes moins regardées par UMTS/HSDPA. La figure ci-dessous présente cette stratégie de services.
- 4) *Prix/réduction des coûts*: La réduction des coûts est un argument fort pour l'introduction des services de MTV, en particulier dans le marché 2. Par rapport aux solutions UMTS (en excluant les éventuels coûts irréversibles pour les opérateurs mobiles²⁶⁹), les plates-formes de MTV peuvent diffuser du contenu à bien moindre frais. Dans tout réseau de transmission en effet, le nombre de sites est le principal facteur de coût. Or, comme les plates-formes de MTV assurent une meilleure propagation et que leurs émetteurs sont plus élevés, celui-ci est bien plus faible dans un réseau de télédiffusion mobile.
- 5) *Qualité de l'image et de la réception*: Dans les marchés disposant déjà d'une offre de télévision mobile (marché 2), les plates-formes de télédiffusion mobile peuvent apporter une valeur ajoutée en améliorant la qualité de l'image (via un débit binaire plus élevé, non partagé et constant) et éventuellement de la réception (signal plus robuste). Cet avantage

²⁶⁶ Pour connaître différentes catégories de services de MTV, ainsi que des exemples d'interactivité, voir *Implementation Guidelines for DVB-H Services*, Document DVB A092r3, avril 2009, p. 41-43. Disponible à l'adresse www.dvb-h.org.

²⁶⁷ Voir par exemple le service de télévision de la National Football League (NFL), spécialement mis au point pour une réception mobile. Pour de plus amples détails, rendez-vous sur www.nfl.com/mobile.

²⁶⁸ Un tel scénario de combinaison de services nécessitera, lorsque les offres des plates-formes UMTS et MTV sont différentes, de beaucoup travailler à l'intégration réseau/combiné si l'on souhaite une itinérance sans heurts des services, une communication commerciale homogène et un soutien harmonieux.

²⁶⁹ Il se peut que les opérateurs de réseau mobile aient déjà massivement investi dans les réseaux UMTS/HSDPA, et que ces coûts, considérés comme irréversibles, réduisent l'avantage compétitif des solutions à plus bas coûts.

compétitif deviendra plus évident à mesure que progresseront les niveaux de trafic (augmentation et plus grande concentration des heures de visionnage). Dans certains marchés, des problèmes de congestion du trafic se présentent avec les solutions UMTS/HSDPA lorsque le nombre d'abonnés *actifs* dépasse 10 000.

- 6) *Facilité d'emploi/disponibilité*: Dans les marchés sans offre de télédiffusion mobile (marché 1), la facilité d'emploi constitue un avantage compétitif clé. De surcroît, dans les pays où le déploiement du réseau électrique est limité, la plate-forme de télédiffusion mobile pourrait s'avérer la seule à même de fournir des services de télévision dans les zones rurales. Dans les marchés où la télédiffusion mobile est présente (marché 2), l'avantage compétitif de l'offre de MTV pourrait être la disponibilité du réseau. Il est apparu que celle-ci pose problème avec les solutions HSDPA (blocage de l'accès et interruption des flux de diffusion). De surcroît, les radiodiffuseurs ont indiqué que les solutions de MTV (T-DMB ou DVB-H) sont indépendantes du combiné et qu'il est inutile de "porter" l'application de télévision vers différents appareils. Il convient de noter que cet avantage compétitif ne saurait à lui seul justifier le lancement de la télédiffusion mobile et que d'autres devront le compléter.

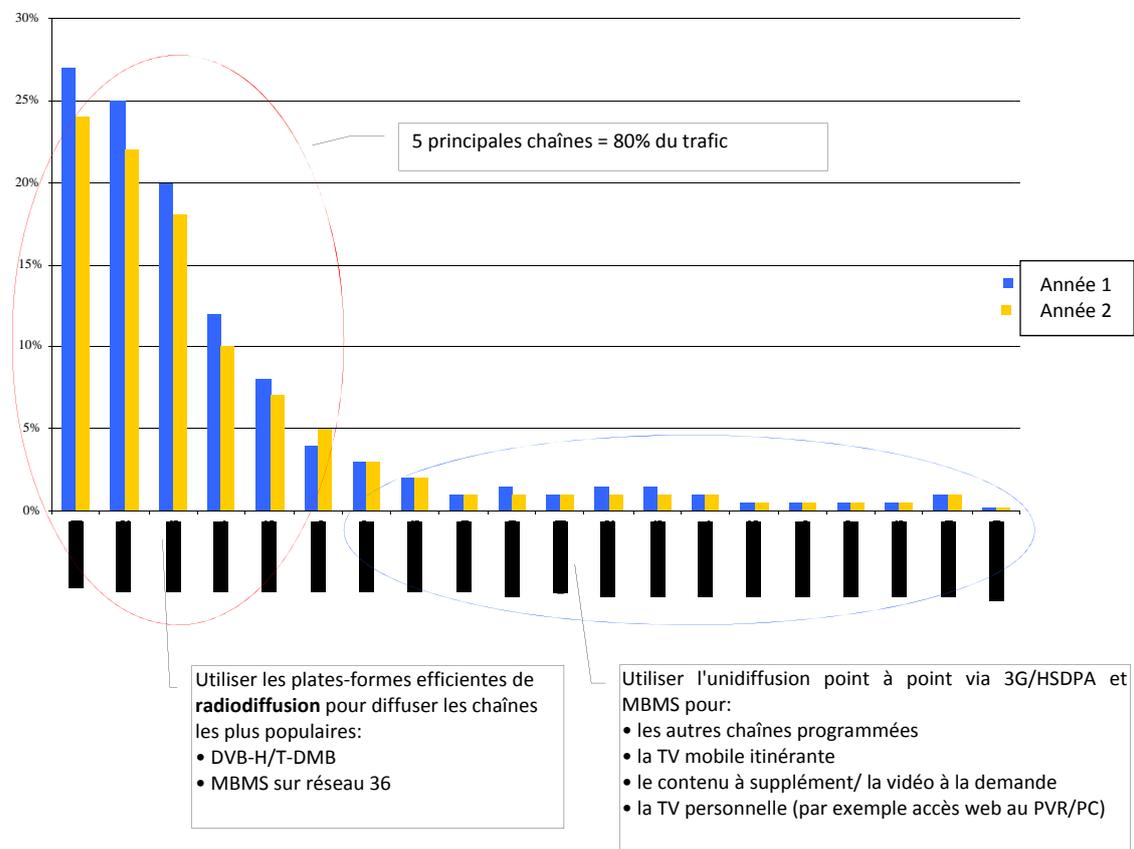


Figure 3.2.3: Stratégie type de services de télédiffusion mobile adoptée par un opérateur mobile

Outre les six catégories mentionnées ci-dessus, chaque proposition de services de télédiffusion mobile devrait toujours être associée aux attributs suivants: activation et désactivation des services, facturation et service à la clientèle. Contrairement à ce qui est le cas avec la proposition de services de DTTB, les fournisseurs de services de télédiffusion mobile devraient tout particulièrement examiner les aspects suivants:

- 1) Dans les marchés où le fournisseur de service et l'opérateur mobile sont une même entité, le lancement de la télédiffusion mobile doit être intégré aux systèmes de fourniture de services et à l'organisation existants. Il faut veiller tout particulièrement à l'intégration des systèmes de radiodiffusion et des systèmes d'appui à l'exploitation pour la facturation et le service à la clientèle. Il est par exemple possible de facturer les services de télédiffusion mobile depuis le système de facturation de l'opérateur mobile, ce qui nécessite une interface faisant le lien entre la plate-forme MTV et la plate-forme mobile existante. Il se peut également que les offres et services de radiodiffusion soient achetés avec des terminaux portatifs, une interface étant alors nécessaire entre la plate-forme mobile et la plate-forme de télédiffusion mobile. Une plate-forme de "médiation" peut être nécessaire pour répondre à ces exigences; elle est schématisée dans la figure ci-dessous.
- 2) Dans les marchés où les services de radiodiffusion sont offerts en libre accès, l'activation et la désactivation des services ainsi que la facturation sont des aspects relativement simples²⁷⁰. L'accent sera mis alors sur la promotion de la plate-forme de radiodiffusion et sur les efforts visant à informer le public de la disponibilité de terminaux équipés de la MTV.
- 3) Les utilisateurs de la télédiffusion mobile voudront que les services mobiles et de radiodiffusion offrent la même couverture. Lorsque la couverture des services diffère, il faudra veiller à en informer les utilisateurs de la MTV. Cette situation est appelée à évoluer au fil du temps, à mesure que les réseaux se déploient.

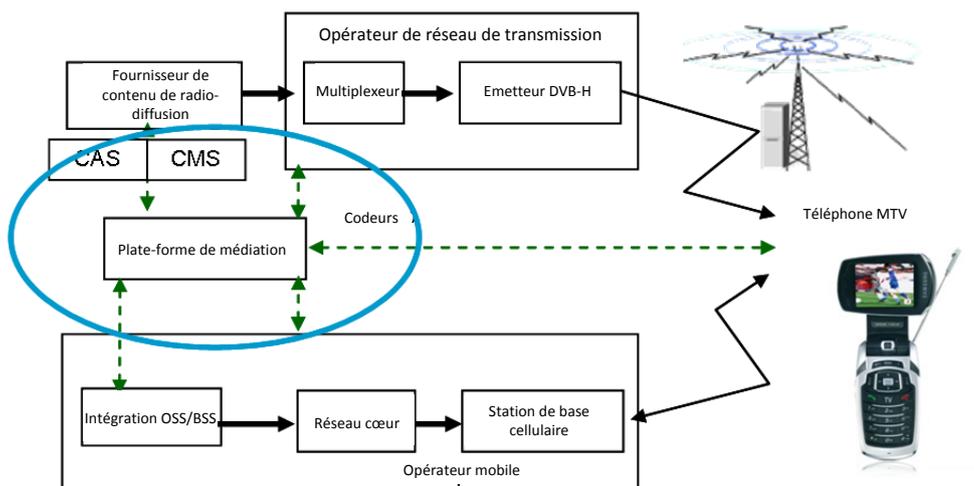


Figure 3.2.4: Schéma représentant l'intégration des plates-formes mobiles et de radiodiffusion

Pour connaître quelques propositions de services de MTV, voir les sites web ci-après:

- 1) 3 Italia propose différentes offres de MTV en libre accès et à péage sur la base de norme de transmission DVB-H (www.la3tv.it/).
- 2) Orange Autriche met à disposition plusieurs offres de MTV à péage basées sur la norme DVB-H (www.orange.at/Content.Node/mehr_als_telefonieren/).

²⁷⁰ Cela ne se restreint pas à télédiffusion mobile en accès libre. Ainsi, les opérateurs de réseau mobile offrant un bouquet unique de MTV, activé une seule fois, n'auront pas nécessairement besoin d'une interface automatisée entre le téléphone mobile et le système support d'exploitation (OSS) de radiodiffusion.

- 3) La Corée du Sud a lancé un service de télédiffusion mobile en libre accès via la norme T-DMB (www.worlddab.org/country_information/south_korea).
- 4) TU Media est une offre de télédiffusion mobile à péage qui s'appuie sur la norme S-DMB (www.tu4u.com/index.jsp).

3.2.3 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Les orientations suivantes peuvent être données aux fins de l'élaboration de la proposition de service à l'intention du client:

- 1) Pour élaborer une proposition de services de DTTB ou de télédiffusion mobile, le fournisseur de services doit déterminer quels attributs vont offrir un avantage concurrentiel durable. Les catégories ici présentées (Figures 3.2.1 et 3.2.2) servent à cet égard de point de départ. Le fournisseur de services de DTTB/télédiffusion mobile devrait au minimum disposer d'un attribut de services sur les axes de ces diagrammes (deux étant préférable). L'accent mis sur ces attributs sera déterminant pour la clarté du message commercial.
- 2) Outre les attributs de services clés, tout fournisseur de services de DTTB ou de MTV devrait intégrer à sa proposition le processus "de traitement" (par exemple, activation et désactivation, facturation et service à la clientèle).
- 3) Les fournisseurs de DTTB, lorsqu'ils envisagent de lancer un service dans un avenir proche (> 1-2 ans), pourraient inclure à leur offre les évolutions les plus récentes:
 - a) Intégration de chaînes en TVHD (axe qualitatif): L'introduction récente des décodeurs MPEG-4 ainsi que le lancement de la norme DVB-T2 rendent plus facile d'envisager une telle offre sur le plan technique. Cependant, selon le dossier commercial et en fonction du modèle économique retenu, il pourrait être nécessaire de retarder le lancement du service jusqu'à ce que les récepteurs deviennent économiquement abordables. Il faudra sans doute attendre 2012 pour que le prix des récepteurs DVB-T2 s'approche de celui des décodeurs DVB-T.
 - b) Prise en compte de la large diffusion des récepteurs à bas coût, sans doute avec une proposition parallèle en libre accès (axe du prix). Le nombre de récepteurs de DTTB a littéralement explosé, notamment celui des clés USB, cartes PC, téléviseurs portables et petits décodeurs simples. Parallèlement, les prix de vente au détail et de sortie d'usine ont plongé. Ces récentes évolutions vont faciliter l'adoption généralisée des récepteurs de DTTB, améliorant ainsi la viabilité économique des offres basées sur la publicité (dites en "libre accès").
 - c) Intégration des services de radiodiffusion hybride large bande ou HBB (axe de l'interactivité): Plusieurs produits commerciaux permettant des services interactifs ont commencé d'être fabriqués, palliant les inconvénients attachés aux offres de Terre limitées à la radiodiffusion. Ces services nécessiteront une pénétration élevée du large bande, ce qui n'est pas encore le cas dans de nombreuses régions d'Afrique. On pourrait, toutefois, envisager une introduction en plusieurs phases, en commençant par exemple par la capitale ou les grandes villes.
- 4) Lorsqu'ils envisagent de lancer un service dans un avenir proche, les fournisseurs de télédiffusion mobile pourraient étudier les aspects suivants:

- a) Intégration de contenus et de services de télévision dédiés/interactifs (axe de l'interactivité et des chaînes complémentaires)²⁷¹. A cet égard, il importe de noter que les radiodiffuseurs considèrent la télédiffusion mobile comme un service complémentaire à la radiodiffusion "programmée" en temps réel (en cela qu'elle offre des services de rattrapage ou permet de visionner des "morceaux choisis"). Les chaînes/radiodiffuseurs populaires sont autant de marques de premier plan qui prennent en charge la télédiffusion mobile. Il est indispensable de s'assurer de la participation des radiodiffuseurs traditionnels et il convient donc de développer les services interactifs et de les intégrer à la proposition de services.
- b) Les services de télédiffusion mobile sont souvent moins strictement réglementés, le régulateur considérant généralement qu'ils ne relèvent pas du service universel. Par conséquent, ceux-ci peuvent être lancés avant l'abandon de l'analogique. Cela pourrait ouvrir des possibilités intéressantes aux services de MTV, qui bénéficieraient de délais de commercialisation plus courts que les plates-formes concurrentes.
- c) Selon la situation du marché (voir l'exposé ci-dessus) et l'organisation de la chaîne de valeur, la proposition de services de télédiffusion mobile pourrait être intégrée à une proposition plus large de services mobiles, les consommateurs finaux bénéficiant ainsi d'une offre unifiée et transparente (voir la Figure 3.2.3). Il faudrait pour cela instituer en amont une relation de coopération entre les différents départements et services de commercialisation, car, bien souvent, les marchés de la téléphonie et des données mobiles et celui de la télévision sont placés sous la tutelle de responsables distincts.

3.3 Considérations ayant trait à la disponibilité du récepteur

Aujourd'hui, de nombreux récepteurs de DTTB et de télédiffusion mobile sont disponibles sur le marché. Avec la capacité d'intégration croissante des jeux de puces, on trouve également de plus en plus de terminaux intégrés capables de prendre en charge différentes normes et plates-formes de transmission. Il n'est, par exemple, pas rare de trouver des récepteurs de télédiffusion mobile prenant en charge les normes DVB-T, DVB-H et T-DMB, ou encore des décodeurs disposant de capacités de réception IPTV et DTTB.

Pour un fournisseur de services, il importe d'établir les prescriptions fonctionnelles sur la base de la/des proposition(s) de service. Seules les prescriptions venant appuyer ladite proposition devraient être intégrées. Il peut arriver que ces exigences de base se révèlent trop onéreuses pour le dossier commercial, et des considérations touchant aux récepteurs peuvent donc contraindre à réviser la proposition de services. Dans tous les cas, il convient d'éviter les prescriptions "d'agrément", celles-ci induisant un coût²⁷² susceptible d'affecter la solidité du dossier commercial.

Comme le montre la figure ci-dessous, on utilise bien souvent un processus itératif pour déterminer les prescriptions fonctionnelles du récepteur.

²⁷¹ De nombreux observateurs du secteur ont souligné l'intérêt de disposer d'un contenu spécial pour la télédiffusion mobile. Voir également Renforcer le marché intérieur de la télévision mobile, communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social européen et au Comité des régions du 18 juillet 2007 - COM(2007) 409 final.

²⁷² En rapport avec le récepteur, mais aussi avec les processus opérationnels plus complexes susceptibles d'apparaître, tels que la gestion des récepteurs, la mise à jour des logiciels, la gestion des abonnés ou encore la facturation.

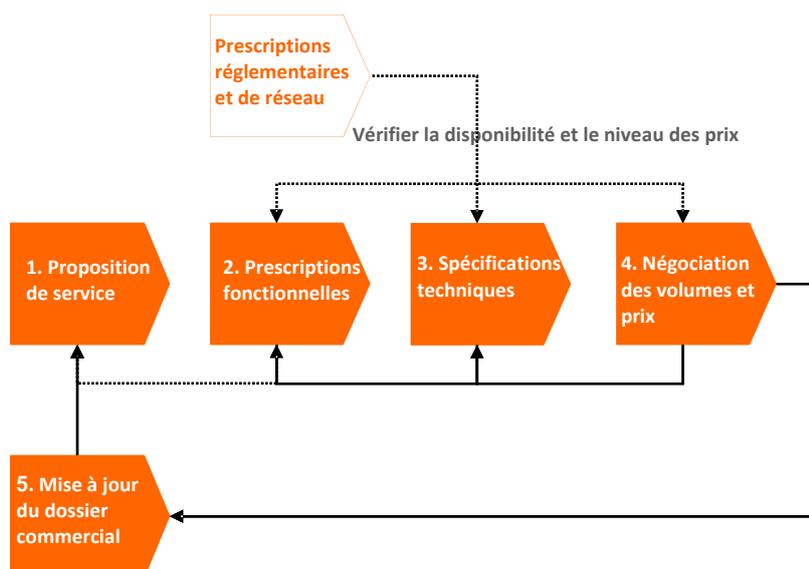


Figure 3.3.1: Processus utilisé pour établir les prescriptions fonctionnelles des récepteurs

Lorsqu'il établit les prescriptions fonctionnelles, le fournisseur de services devrait vérifier la disponibilité du récepteur et son prix. Il faudra bien souvent "traduire" les prescriptions fonctionnelles en des spécifications techniques détaillées²⁷³. Prenons par exemple la prescription selon laquelle le guide électronique des programmes devrait offrir une présentation sur sept jours et préciser le titre, la date de diffusion et la durée des émissions, leur classement parental, etc. : ces exigences devront se traduire par la conformité dudit guide avec la norme EN 300 468 v1.9.1 de l'ETSI et le jeu de caractères ISO/IEC 8859-7. Il y a lieu de préciser que les spécifications techniques ne sont pas nécessairement exclusivement motivées par les prescriptions fonctionnelles. La réglementation peut, par exemple, stipuler la norme de compression ou de transmission applicable. De surcroît, l'opérateur de réseau de radiodiffusion peut lui-même prévoir que des exigences techniques liées au réseau s'appliquent aux fournisseurs de service présents sur sa plate-forme.

Dans la figure ci-dessus, les volumes et les prix des récepteurs font l'objet d'une négociation avec les fournisseurs. Dans le cas des services de DTTB/MTV en libre accès et/ou lorsque les fournisseurs de service de DTTB/MTV n'achètent pas les récepteurs, toutefois, des prescriptions fonctionnelles/techniques peuvent également être établies aux fins de la certification des récepteurs. Les téléspectateurs savent ainsi que les récepteurs certifiés sont compatibles avec le réseau de DTTB/MTV.

Dans le présent chapitre, nous nous intéresserons aux prescriptions fonctionnelles en adoptant un point de vue commercial. Nous nous focaliserons donc sur celles qui sont motivées par la proposition de services retenue.

Ce chapitre est structuré comme suit:

- 1) Disponibilité et prescriptions fonctionnelles des récepteurs DTTB.
- 2) Disponibilité et prescriptions fonctionnelles des récepteurs de télédiffusion mobile.

²⁷³ Il se peut également qu'il soit demandé au fournisseur de récepteurs de fournir une solution technique complète. Il convient de noter que, dans de tels cas, comparer les différentes offres peut s'avérer plus difficile.

- 3) Lignes directrices relatives à la mise en œuvre.

3.3.1 Disponibilité et prescriptions fonctionnelles des récepteurs DTTB

Un récepteur DTTB peut appartenir à plusieurs catégories:

- 1) Un décodeur (STB, Set Top Box) est un récepteur distinct du téléviseur (écran), une unité externe.
- 2) Un téléviseur numérique intégré (IDTV) est un récepteur intégré au poste de télévision.
- 3) Un PVR (enregistreur vidéo personnel ou enregistreur vidéo numérique) est une unité séparée (externe) du poste de télévision ayant la capacité de stocker et de rediffuser les services/programmes.
- 4) D'autres récepteurs existent, par exemple cartes PC (PCI), lecteurs multimédias (PMP ou MP4), systèmes de navigation ou récepteurs externes USB/Firewire. Ces produits, de même que l'ordinateur personnel (PC), peuvent être assimilés à un téléviseur numérique intégré, hormis pour les prescriptions d'accès conditionnel.

Pour chaque type de récepteur, le fournisseur de services devra déterminer les prescriptions fonctionnelles à la lumière de la proposition de service convenue. La figure ci-dessous présente un modèle fonctionnel à vocation générale, ainsi que des exemples de prescriptions, pour les trois premiers types de récepteurs (d'après le D-book v4²⁷⁴ du Royaume-Uni).

²⁷⁴ Voir www.dtg.org.uk/publications/books/dbook_ch22.pdf.

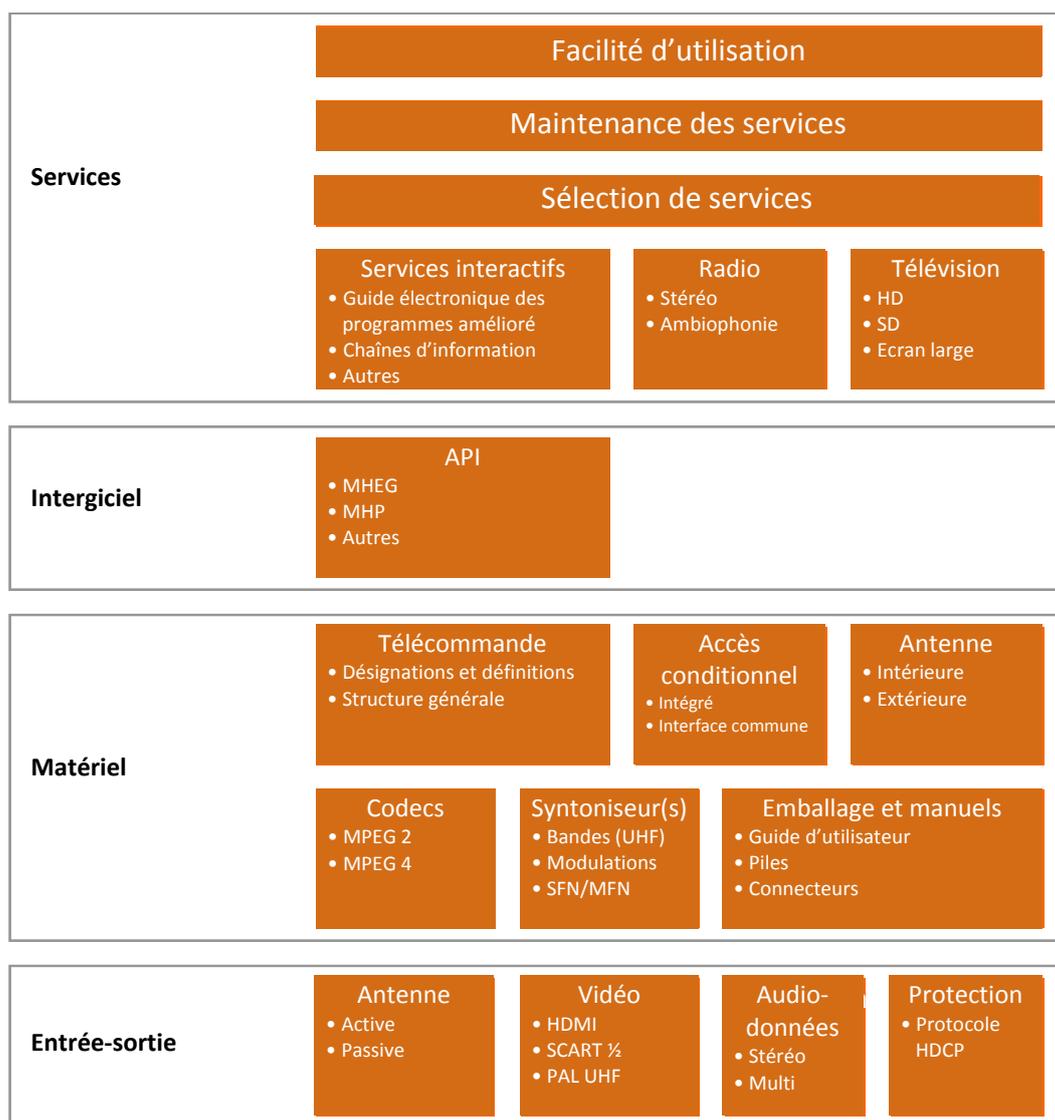


Figure 3.3.2: Modèle de prescriptions applicable aux récepteurs

Prenons l'exemple d'un fournisseur de services qui a axé son avantage compétitif sur le prix et qui offre un bouquet unique de chaînes de télévision et de radio en libre accès: tous les éléments fonctionnels (accès conditionnel, intergiciels, antenne intérieure...) ne lui seront pas utiles.

Comme le montre la figure ci-dessus, de nombreuses combinaisons sont possibles et, en principe, toutes les configurations de récepteurs sont disponibles sur le marché. Cependant, les configurations rares induisent un coût supplémentaire. Les fournisseurs de services de DTTB anticipant un nombre limité de récepteurs devront chercher à s'approvisionner auprès des lignes de production existantes afin de maintenir des coûts bas. Cela est tout particulièrement vrai s'agissant des prescriptions d'accès conditionnel. Les récepteurs équipés d'une fonctionnalité intégrée d'accès conditionnel sont moins onéreux que ceux équipés d'une interface commune, mais ne peuvent fonctionner que pour l'accès conditionnel spécifié (déterminé dans la commande des fournisseurs de services).

Pour des exemples de spécifications applicables aux récepteurs, voir:

- 1) récepteurs avec accès conditionnel pour services HD – prescriptions minimales des récepteurs de DTTB de Teracom en Suède, au Danemark et en Irlande²⁷⁵;
- 2) récepteurs sans accès conditionnel pour services HD – prescriptions des décodeurs Freeview New Zealand pour le réseau DTTB de la Nouvelle-Zélande²⁷⁶.

Le tableau ci-après donne une vue d'ensemble des éventails de prix de départ-usine²⁷⁷ et prix de détail pour différents récepteurs DTTB²⁷⁸. Comme les prix des récepteurs ne cessent de baisser, le tableau a pour objet de donner une idée des différences de prix et il ne s'agit nullement de chiffres absolus.

Tableau 3.3.1: Gamme de prix des récepteurs DTTB

| Type de récepteur | Gamme de prix minimum (sortie usine) | Gamme de prix minimum (vente au détail) |
|--|--------------------------------------|---|
| Décodeur, sans accès conditionnel, MPEG4, DVB-T | | 70-80 USD |
| Décodeur, sans accès conditionnel, MPEG2, DVB-T | | 30-40 USD |
| Décodeur, accès conditionnel, MPEG2, DVB-T | 25-30 USD | |
| PVR, accès conditionnel intégré, MPEG2, DVB-T | | 130-150 USD |
| Carte USB, sans accès conditionnel, MPEG2, DVB-T | | 30-45 USD |

3.3.2 Disponibilité et prescriptions fonctionnelles des récepteurs de télédiffusion mobile

Les récepteurs de télédiffusion mobile désignent généralement de petits récepteurs de télévision numérique intégrés à un téléphone/combiné mobile²⁷⁹. Toutefois, avec l'évolution du marché, des récepteurs compacts de MTV sont également intégrés à d'autres appareils comme les appareils de navigation, les baladeurs multimédias (PMP ou MP4) et les consoles de jeu. Comme pour la DTTB, les fournisseurs de services de télédiffusion mobile doivent définir les prescriptions fonctionnelles de chaque type de terminal intégré.

Les constructeurs de terminaux de téléphonie mobile envisagent la télévision numérique comme une fonctionnalité complémentaire (tout comme les fonctions d'appareil photo et de navigation). Par conséquent, la plupart des fonctionnalités du terminal de télédiffusion mobile sont "données", c'est-à-dire fixées en fonction d'autres demandes des consommateurs et très souvent régies par une

²⁷⁵ Voir: www.teracom.se/pub/8626/Teracom%20DTT%20receiver%20spec%20v2.0%20Aug%202008b.pdf

²⁷⁶ Voir: www.freeviewnz.tv/images/uploads/file/FreeView%20DTT%20Receiver%20Spec%20v1_3.pdf

²⁷⁷ Il est difficile de déduire les coûts départ-usine à partir des prix au détail (non subventionnés). D'après une estimation grossière, les prix au détail seraient environ le double des prix départ-usine.

²⁷⁸ Hors antenne ou carte à puce.

²⁷⁹ Notamment les récepteurs de télédiffusion mobile qui peuvent se connecter au téléphone mobile via une connexion sans fil comme le Bluetooth.

proposition de service distincte. Comme mentionné dans les lignes directrices relatives à la mise en œuvre, à la section précédente, les fournisseurs de services devraient envisager d'adopter une approche intégrée pour définir la proposition de service. La nécessité d'une telle démarche apparaît de manière évidente lorsqu'il s'agit d'établir les prescriptions fonctionnelles du récepteur de télédiffusion mobile.

Outre les composantes du modèle fonctionnel de DTTB (voir la Figure 3.3.2)²⁸⁰, les combinés assurant la télédiffusion mobile sont assortis de fonctionnalités et d'exigences particulières dont le fournisseur de services devra tenir compte:

- 1) Services de télévision interactifs. Des prescriptions fonctionnelles particulières seront nécessaires pour les services interactifs utilisant un canal de retour. Pour le visionnage d'événements sportifs en direct, par exemple, elles devront définir quand et comment des informations supplémentaires ou interactives peuvent être affichées ou envoyées (statistiques de match, paris en ligne, discussions en direct avec d'autres supporters, etc.).
- 2) Hiérarchisation entre les services de télévision et les autres services téléphoniques. Cela consiste à définir, par exemple, si un appel entrant ou un message d'essai doit avoir la priorité sur le programme visionné (doit-il l'interrompre?).
- 3) Commande de services et facturation. Le téléphone compatible avec la MTV peut également servir à commander des services connexes (par exemple, visionnage à la carte). Cette fonctionnalité est relativement récente sur les appareils portatifs car elle nécessite une interaction avec le réseau de radiodiffusion. Par ailleurs, il serait préférable que tous les services supplémentaires de téléphonie soient facturés depuis la même plate-forme.
- 4) Consommation d'énergie. Les appareils utilisant la télédiffusion mobile fonctionnent à l'aide de batteries et des prescriptions fonctionnelles doivent fixer un temps de veille et de visionnage minimum. S'agissant des services essentiels, des prescriptions devront également régir la notification de la consommation de la batterie et les modalités d'économie d'énergie (par exemple, les services de télévision ne doivent pas utiliser toute la batterie, de sorte à laisser au téléspectateur la possibilité de passer un appel).
- 5) Sélection des canaux et rapidité des changements de chaîne. Même si cette fonctionnalité relève également du modèle fonctionnel de DTTB, elle revêt une importance particulière dans la MTV. Il est possible en effet que les changements de chaîne soient (trop) longs en télédiffusion mobile. Un service "dynamique" pourrait être utile dans ce cas. Celui-ci vise principalement à offrir au téléspectateur un aperçu rapide du contenu actuel du service de télédiffusion mobile. Il permet de véhiculer différents types de contenus (image instantanée, vidéo ou sons) avec une qualité et un débit de données réduits.
- 6) Accès conditionnel (applicable uniquement aux services payants). D'un point de vue commercial, la principale question est de savoir si le terminal sera "verrouillé" ou non. En d'autres termes, l'appareil compatible avec la MTV pourra-t-il être utilisé par différents fournisseurs de services? Comme cela est expliqué à la section 2.1 de ces lignes directrices, deux options sont possibles:
 - a) solutions basées sur la carte SIM et indépendantes du combiné;
 - b) solutions basées sur le CAS avec intégration au combiné.

Des récepteurs de télédiffusion mobile sont disponibles dans le commerce pour les différentes normes de transmission. Le tableau ci-dessous donne une liste de quelques fabricants d'appareils compatibles avec la télédiffusion mobile et précise les normes qu'ils prennent en charge.

²⁸⁰ A noter: Ne comprend pas les prescriptions fonctionnelles des télécommandes. S'agissant des intergiciels, du matériel, des entrées et des sorties, des spécifications techniques différentes s'appliquent.

Tableau 3.3.2: Fabricants d'appareils compatibles avec la télédiffusion mobile

| Fabricant | Exemple de modèle | Norme(s) de transmission |
|-----------|---------------------------------|--------------------------------|
| Carmin | Nuvi900T (navigation) | DVB-H |
| E-Ten | Glofiish V900 | DVB-T |
| Gigabyte | GSmart t600 | DVB-T, DVB-H et T-DMB |
| HTC | Whitestone (n.d.) | DVB-H ou Mediaflow |
| LG | Invision, LU1400, HB620T, U900 | Mediaflow, T-DMB, DVB-T, DVB-H |
| Motorola | Krave, ZN4, A680i | Mediaflow, DVB-H |
| Nokia | N92, N77, N96, SU-33W | DVB-H |
| Philips | SA065 (lecteur MP4) | CMMB |
| Samsung | SGH-P960, Access A827, SGH-F510 | DVB-H, Media flow, T-DMB |
| Sagem | My Mobile TV | DVB-H |
| ZTE | N7100, lecteurs PM4 | DVB-H, CMMB |

Les appareils et puces actuellement compatibles avec la télédiffusion mobile fonctionnent de manière satisfaisante et sont disponibles partout dans le monde. Toutefois, la gamme de téléphones mobiles compatibles reste limitée (moins de 1% de l'ensemble des appareils). La régionalisation des normes technologiques de MTV semble de surcroît avoir fragmenté le marché des terminaux de MTV. Voici les différentes normes de télédiffusion mobile existantes:

- 1) DVB-H et DVB-T;
- 2) MediaFlo;
- 3) T-DMB;
- 4) ISDB-T;
- 5) CMMB²⁸¹.

Comme les opérateurs mobiles subventionnent les combinés au titre des différents services offerts, aucune donnée publique fiable n'est disponible sur les coûts départ-usine supplémentaires nécessaires pour équiper les téléphones mobiles d'un récepteur MTV. Les spécialistes du secteur estiment toutefois que, pour une production de masse, les coûts supplémentaires d'un récepteur de télédiffusion mobile (syntoniseur plus démodulateur) seraient compris entre 10 et 15 USD.

L'exemple du marché coréen semble bien montrer que ces coûts additionnels sont faibles. Sur ce marché, 125 appareils différents au total, produits par plus de 60 constructeurs, sont compatibles avec le T-DMB. Ils vont des téléphones mobiles aux systèmes de navigation par satellite pour automobile, en passant par les lecteurs multimédias portables (PMP), les ordinateurs portables, les clés USB, les téléviseurs portables et même les téléphones fixes et appareils photos. Les prix des appareils compatibles avec le T-DMB oscillent entre 150 et 300 USD pour les téléviseurs portables et les lecteurs multimédias portables (PMP) sophistiqués et sont inférieurs à 60 USD et 30 USD, respectivement, pour le téléphone mobile et la clé USB les moins chers.

Les récepteurs de télédiffusion mobile sont vendus à des prix similaires sur le marché chinois. Par exemple, dans les boutiques de Shanghai, on trouve des PMP et des GPS compatibles avec la norme

²⁸¹ Trois autres normes concurrentes existent sur le marché chinois: le DMB-TH, le T-MMB et le T-DMB.

CMMB, de marque Philips, Shinco, Wanlida Group et Aigo, entre autres, à des prix allant de 115 à 400 USD.

3.3.3 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Les orientations suivantes peuvent être données:

- 1) Il faudrait considérer l'achat du récepteur comme un processus itératif situé entre l'élaboration de la proposition de service et l'établissement du dossier commercial (voir la Figure 3.3.1). Une alternative à l'approche fondée sur la proposition de service serait, pour les fournisseurs de services, d'examiner d'abord la disponibilité du récepteur avant d'adapter la proposition de service en fonction. Cet angle d'approche serait adapté aux marchés où les perspectives sont mauvaises pour les récepteurs ou les marchés de télédiffusion mobile.
- 2) Les fournisseurs de services dont l'avantage compétitif tient à des coûts faibles devraient envisager la possibilité d'utiliser les lignes de production de récepteurs existantes, en particulier lorsqu'il est prévu d'intégrer l'accès conditionnel (AC) aux appareils. En outre, il conviendrait d'inclure des prescriptions d'AC uniquement lorsque le modèle économique prévoit des services payants et que les recettes associées à ces services sont supérieures aux coûts additionnels liés à l'AC.
- 3) Dans les cas où les fabricants de récepteurs sont invités à formuler des propositions de production (voir l'étape 4 de la Figure 3.3.1), il faudrait élaborer des prescriptions fonctionnelles et spécifications techniques détaillées de sorte à éviter des fonctionnalités non souhaitées et à permettre des comparaisons.
- 4) Il y a lieu de vérifier les obligations juridiques relatives à l'accès conditionnel intégré. Même si, dans la plupart des cas, l'accès conditionnel intégré est de loin plus économique que l'interface commune²⁸² (CI), celle-ci peut être requise pour des raisons légales. En Europe par exemple, les téléviseurs numériques intégrés (IDTV) dont l'écran est supérieur à 30 cm devront être munis d'un logement réservé à l'interface commune.
- 5) Les fournisseurs de services devront déterminer quels récepteurs seront pris en charge (certifiés) ou achetés. Pour les propositions de service de télévision à péage, le nombre de récepteurs admis se limite en principe aux décodeurs et aux enregistreurs vidéo personnels. Pour les propositions de service en libre accès, la gamme de récepteurs peut être très vaste et couvrir habituellement les quatre types de récepteurs. Il convient de noter que la certification des récepteurs par les fournisseurs de services peut être onéreuse et que cette éventualité mérite donc un examen attentif. De plus, il y a lieu de vérifier le cadre législatif applicable.

3.4 Planification opérationnelle

Tout processus de planification opérationnelle, pour la DTTB comme pour la MTV, aboutira en un plan régissant le lancement ou l'introduction des services concernés sur le marché. Ce plan sera assorti d'un ensemble d'objectifs commerciaux et précisera la façon de les atteindre et les moyens financiers nécessaires. Ce plan de lancement de la DTTB/MTV correspond bien souvent à un plan d'activités, dans le cas d'un financement extérieur.

²⁸² Les fournisseurs de services proposant l'accès conditionnel sur la base de l'interface commune doivent fournir un module d'interface commune. Les coûts relatifs à ce module viennent en sus contrairement à ce qui est le cas avec une solution intégrée. Un module d'interface commune coûte de 50 à 80 USD en fonction des volumes commandés.

Trois livrables ou jalons apparaissent dans le processus de planification des activités de DTTB/MTV:

- 1) Accord sur le *modèle économique* entre les parties concernées de la chaîne de valeur. Il s'agit essentiellement de définir les éléments que chaque partie devra fournir ainsi que la source des revenus et les coûts associés.
- 2) Etablissement d'un *dossier commercial* définitif pour chaque (ensemble de) proposition(s) de service, avec le détail des sources de revenus et des coûts associés. Un dossier commercial consiste généralement en un tableau général où figurent le compte de résultat, les flux de trésorerie et le bilan. Dans la plupart des cas, ce modèle sert également à élaborer un scénario financier et une analyse de sensibilité.
- 3) Accord sur un *plan d'activités final* conclu entre les investisseurs et, sans doute, la direction. Même s'il n'existe pas de modèle établi en la matière, ce plan comprend généralement:
 - a) la mission, la stratégie et les objectifs;
 - b) une analyse du marché et de la concurrence;
 - c) la proposition de service et des prévisions commerciales;
 - d) les modalités d'exécution de la proposition de service, les moyens et l'organisation;
 - e) la structure organisationnelle et l'équipe;
 - f) les projections et l'analyse financières, les sources de financement.

Nous allons nous intéresser dans cette section aux deux premières étapes de l'introduction de services de DTTB et de télédiffusion mobile. La structure retenue est la suivante:

- 1) modèles économiques des services de DTTB;
- 2) modèles économiques des services de télédiffusion mobile;
- 3) exemples de dossiers commerciaux;
- 4) lignes directrices relatives à la mise en œuvre.

3.4.1 Modèles économiques des services de DTTB

Dans un modèle économique de DTTB, la question centrale pour les fournisseurs de services de DTTB est de savoir s'ils doivent proposer une offre multi-chaînes en libre accès (c'est-à-dire modèle basé sur les recettes publicitaires) ou un modèle de télévision à péage (basé sur les abonnements)²⁸³.

Dans les pays où la plate-forme terrestre analogique est la principale plate-forme de transmission (c'est-à-dire qu'elle diffuse d'une à quatre-cinq chaînes de télévision) et où l'offre de télévision à péage est limitée (faible taux de pénétration), la solution à privilégier serait le libre accès. Toutefois, le succès d'une offre de télévision en libre accès ou à péage dépend de divers facteurs, présentés ci-après:

- 1) S'agissant des modèles en libre accès:
 - a) Nombre de téléspectateurs ou d'heures de visionnage supplémentaires. Toute offre en libre accès devra induire des téléspectateurs (ou des heures de visionnage) supplémentaires par rapport aux plates-formes existantes. Dans ce modèle, les coûts de transmission du réseau DTTB doivent dans la plupart des cas

²⁸³ Des offres combinées sont également possibles. Au Royaume-Uni par exemple, on trouve l'offre "topuptv" sur la plate-forme Freeview (c'est-à-dire la plate-forme de télévision numérique terrestre en libre accès). Notez toutefois que ce service n'a été lancé qu'une fois la plate-forme Freeview bien implantée. Pour plus de détails, voir le site: www.topuptv.com.

être pris en charge par les radiodiffuseurs (commerciaux) présents sur la plate-forme. Les téléspectateurs ou les heures de visionnage supplémentaires ne tiennent pas nécessairement au fait que certains téléspectateurs étaient jusqu'alors non desservis (par exemple parce que les chaînes n'étaient pas transmises sur les réseaux de grande diffusion), mais s'expliquent aussi par la qualité de visionnage supérieure offerte au consommateur final. En France, par exemple, de nouveaux téléspectateurs ont pu être captés en proposant une offre TVHD multi-chaînes.

- b) Volume en valeur absolue du marché publicitaire et part de marché de la publicité télévisuelle. Certains marchés peuvent avoir des budgets publicitaires limités qui ne couvrent pas les coûts supplémentaires induits par la mise en place et l'exploitation des services de DTTB. Par ailleurs, la répartition du budget publicitaire doit être examinée avec attention. Dans certains marchés, les dépenses publicitaires sont proportionnellement plus élevées que pour d'autres médias (radio ou presse écrite par exemple). Les annonceurs étant connus pour leur prudence, modifier ces schémas établis risque de prendre beaucoup de temps.
- 2) S'agissant des modèles de télévision à péage:
- a) Existence d'autres offres de ce type sur le marché et composition de leur bouquet de chaînes. Il se peut que les fournisseurs de services de télévision à péage existants proposent uniquement des services destinés au segment supérieur, avec des offres relativement chères (reposant bien souvent sur des droits d'exclusivité de diffusion d'événements sportifs). Il existe peut-être alors une place pour une offre plus abordable sans contenu exclusif. En outre, il est possible que les services des fournisseurs soient jugés insatisfaisants, poussant ainsi les téléspectateurs à basculer vers une autre offre.
 - b) Existence d'offres de télévision en libre accès. La part de marché des offres de télévision à péage risque d'être faible si des bouquets en libre accès sont déjà largement adoptés (chaînes de satellite par exemple).
 - c) Contrats existants de contenu télévisuel. L'existence d'accords d'exclusivité de contenu pourrait, en particulier, limiter les possibilités de créer des offres à péage attractives, alors que leur absence aurait l'effet inverse.
 - d) Propension à payer pour le contenu télévisuel²⁸⁴. Celle-ci dépend bien souvent de facteurs historiques et culturels. Les fournisseurs de services de télévision à péage doivent examiner attentivement les schémas existants en ce domaine. Bien souvent, les téléspectateurs refusent de payer pour du contenu (notamment pour les événements sportifs retransmis en direct).

La Figure 3.4.1 ci-après présente un modèle économique fréquent pour la DTTB en libre accès. Dans celui-ci, l'opération de multiplexage (c'est-à-dire l'attribution de la capacité disponible aux différents radiodiffuseurs) est assurée par une entité distincte du radiodiffuseur. Cette fonction relève ici des activités de réseau de l'opérateur (voir également la section 2.2.1 de ces lignes directrices sur la chaîne de valeur et la fonction complémentaire de l'opérateur de multiplex). Veuillez noter que la fonction de mise en route du service (*service provisioning*) n'est pas représentée sur la figure. Au sens strict, celle-ci existe et englobe la promotion des plates-formes et la communication d'informations sur le service de DTTB et son activation. L'entité qui en est chargée est très souvent

²⁸⁴ Celle-ci est à distinguer de la capacité à payer. Dans certains pays, la capacité à payer peut être relativement faible mais la propension à payer bien plus élevée. Le rapport propension/capacité à payer peut fortement varier d'un pays à l'autre.

financée par les radiodiffuseurs et les opérateurs de réseau. Toutefois, celle-ci n'assure pas de flux de service et a donc été ignorée ici pour une plus grande clarté.

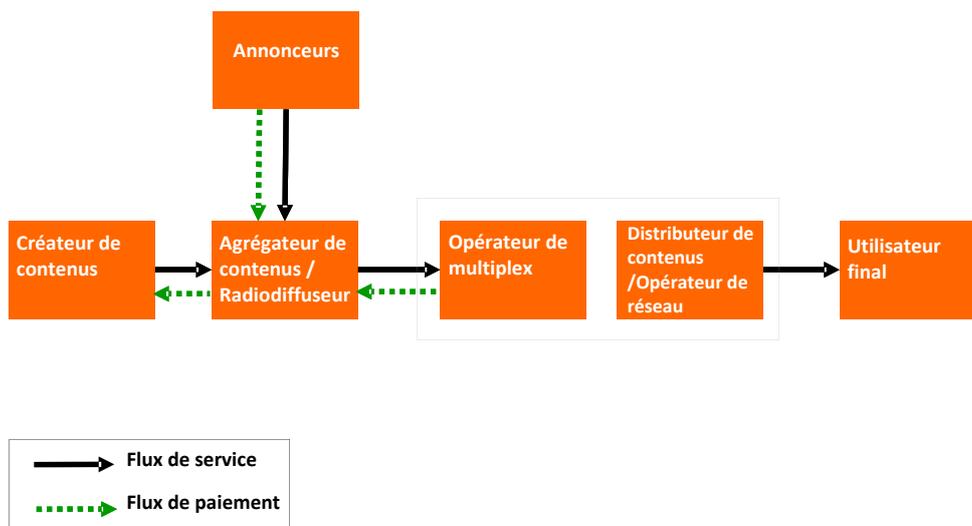


Figure 3.4.1: Modèle économique du DTTB en libre accès avec séparation des opérations de multiplexage

Dans un autre modèle économique de DTTB en libre accès, le régulateur attribue l'opération de multiplexage au radiodiffuseur. Ce système est proche de celui de la radiodiffusion analogique en libre accès et les radiodiffuseurs ont tendance à l'adopter rapidement. Toutefois, il se révèle parfois insatisfaisant sur le plan de l'efficacité des fréquences et le régulateur peut donc y renoncer. Ce modèle est présenté dans la figure ci-dessous.

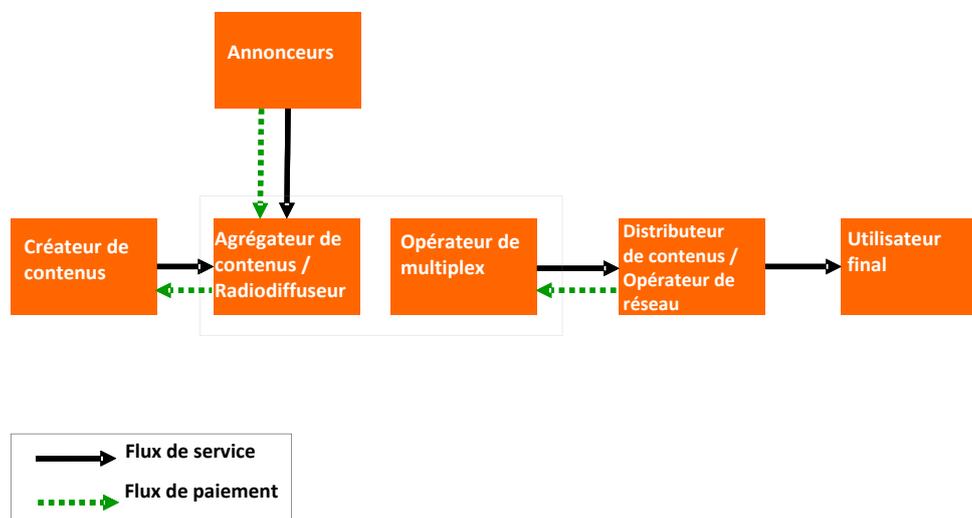


Figure 3.4.2: Modèle économique de DTTB en libre accès où les opérations de multiplexage reviennent au radiodiffuseur

S'agissant des modèles économiques de télévision à péage DTTB, le modèle le plus répandu est présenté dans la figure ci-après. Dans la plupart des cas, le fournisseur de services gère également la largeur de bande et attribue la capacité disponible aux différents services (opérations de multiplexage). De cette manière, le fournisseur de services optimise ses recettes.

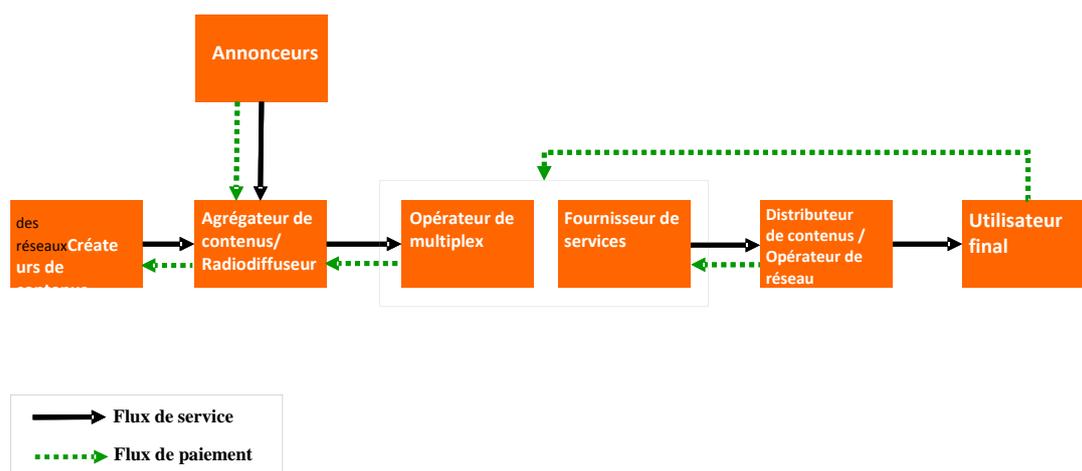


Figure 3.4.3: Modèle économique de télévision à péage DTTB

3.4.2 Modèles économiques des services de télédiffusion mobile

La principale question pour ce type de service est de savoir s'il faut adopter le libre accès ou la télévision à péage. Les critères à prendre en compte sont similaires pour l'un ou l'autre de ces modèles, comme indiqué à la section précédente. Les modèles économiques des services de télédiffusion mobile en libre accès ne diffèrent pas de ceux applicables à tout autre service de DTTB. Toutefois, il est plus probable que soit adopté un modèle où les opérations de multiplexage sont assurées par une entité distincte – à savoir, l'opérateur de réseau de radiodiffusion (comparer la Figure 3.4.1 à la Figure 3.4.2).

Dans un modèle économique de télédiffusion mobile en libre accès, le radiodiffuseur fournit une ou plusieurs chaînes à toute personne munie d'un appareil capable de les recevoir. Les usagers peuvent acheter des appareils de télédiffusion mobile dans des commerces de détail ou d'autres points de vente. Il est possible également que les opérateurs mobiles mettent à disposition ou subventionnent les appareils mobiles requis afin d'inciter les consommateurs à utiliser les services de télévision mobile 3G et la radiodiffusion en libre accès. On peut citer l'exemple de l'offre coréenne de T-DMB et celui de certains opérateurs mobiles allemands qui fournissent à leurs clients des appareils compatibles avec la DVB-T pour recevoir les chaînes DTTB en libre accès.

Avec les services de télévision à péage mobile, les modèles économiques deviennent plus complexes, en particulier lorsqu'un seul et même appareil offre à l'utilisateur deux services payants ou à abonnement voire plus. Prenons le cas où des services mobiles et de télédiffusion mobile sont accessibles sur des appareils portatifs²⁸⁵ et où les détenteurs de licences de ces deux services sont distincts. Les deux entités doivent alors partager la relation client avec l'utilisateur final et, partant, les recettes.

La question de la gestion de la relation avec le consommateur revêt une importance centrale. Les radiodiffuseurs et les opérateurs de télécommunication entretiennent des relations suivies de qualité avec leurs téléspectateurs et clients, mais peuvent éprouver des difficultés à trouver un modèle économique commun lorsqu'ils doivent coopérer. Dans la chaîne de valeur des secteurs du mobile et de la diffusion, plusieurs acteurs sont susceptibles de prendre en charge la gestion de la relation client (c'est-à-dire de commercialiser les services de télédiffusion mobile). Des négociations ardues permettront de déterminer qui va assurer ce service (et donc d'établir le modèle économique), généralement avant l'attribution de la licence de télédiffusion mobile.

²⁸⁵ Ce qui est également possible avec les systèmes de navigation ou les lecteurs MP4/PMP.

La procédure d'attribution détermine dans une large mesure le modèle économique adopté, essentiellement en précisant les éléments ci-après:

- 1) Qui est autorisé à acquérir le spectre de télédiffusion mobile ? L'une des parties est-elle exclue des procédures d'appel d'offres (adjudication publique)?
- 2) Quelle partie du spectre un seul soumissionnaire peut-il acheter? Combien de multiplex de télédiffusion mobile ou parties/créneaux de multiplex sont concernés?

Si le spectre est ouvert à tout soumissionnaire qualifié (au titre des critères essentiels, voir la section 2.6.1 de ces lignes directrices), les entités suivantes peuvent gérer la relation avec le client:

- 1) opérateur de réseau mobile, y compris s'agissant de la mise en route des services mobiles (*service provisioning*);
- 2) fournisseur de services de télévision à péage;
- 3) opérateur de réseau de diffusion.

En principe, chacune de ces entités peut fournir des services de télédiffusion mobile exclusifs à ses clients. Dans ce schéma vertical, la concurrence n'est possible que si plusieurs multiplex peuvent être utilisés dans différentes chaînes de valeur. Cela risque d'aboutir en un emploi inefficace du spectre, une même chaîne pouvant être diffusée plusieurs fois (voir également la section 2.6 de ces lignes directrices).

Aujourd'hui, dans la plupart des marchés, un seul multiplex est disponible, du moins tant que l'analogique est encore présent. C'est pourquoi les régulateurs préfèrent généralement un modèle de réseau partagé, où un fournisseur de réseau de télédiffusion mobile indépendant sert de facilitateur pour plusieurs fournisseurs de services MTV sur la plate-forme MTV. Cette situation engendre là encore un modèle économique distinct.

Quatre modèles économiques se dégagent ainsi, brièvement présentés ci-dessous²⁸⁶:

- 1) modèle dirigé par l'opérateur de réseau mobile;
- 2) modèle dirigé par le fournisseur de services de télévision à péage;
- 3) modèle dirigé par l'opérateur de réseau de diffusion;
- 4) modèle dirigé par le radiodiffuseur de télévision mobile;
- 5) modèle de réseau de télédiffusion mobile partagé.

Modèle dirigé par l'opérateur de réseau mobile

L'opérateur de réseau mobile joue ici le rôle de fournisseur de services de télédiffusion mobile. Il gère la relation avec le client final sur le plan de la mise en route des services (*service provision*), du marketing et du service à la clientèle. Dans le cas des services de télédiffusion mobile, il devra acheter du contenu aux radiodiffuseurs et éventuellement à d'autres fournisseurs de contenus. L'opérateur mobile, s'appuyant sur sa propre licence d'utilisation du spectre de MTV, pourra également assumer la fonction d'opérateur de réseau de diffusion en mettant à profit son infrastructure de réseau mobile existante. Il se peut également que l'opérateur mobile utilise les services d'un opérateur de réseau de diffusion tiers, qui soit détient une licence d'utilisation des fréquences, soit utilise celle de l'opérateur mobile.

²⁸⁶ D'après le document du BMCForum intitulé "Mobile Broadcast Business Models", septembre 2008.

Les clients pourront bénéficier ici d'une proposition de services intégrée associant téléphonie mobile et télédiffusion mobile. Les usagers finaux régleront à l'opérateur de réseau mobile les frais liés à l'utilisation des services de télédiffusion mobile (abonnement, formule prépayée ou paiement par programme). Le modèle est présenté dans la figure ci-dessous.

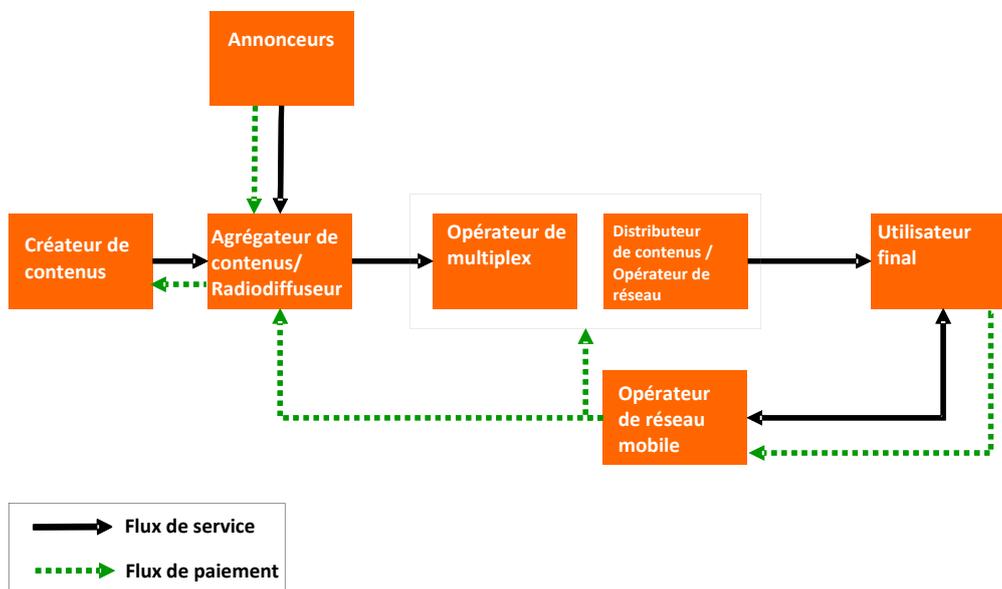


Figure 3.4.4: Modèle économique dirigé par l'opérateur de réseau mobile de MTV

Tandis que l'opérateur de réseau mobile serait responsable des activités globales de commercialisation, les radiodiffuseurs pourraient assurer eux-mêmes la promotion des différentes chaînes de télévision payantes. L'opérateur resterait néanmoins responsable de la facturation de ces services et les recettes seraient partagées.

Les services de diffusion mobile Hutchison 3 Italy et SK Telecom (commercialisés sous le nom TU Media mais utilisant la norme S-DMB) sont des exemples de ce modèle.

Modèle dirigé par le fournisseur de services de télévision à péage

Les fournisseurs de services de télévision à péage pourraient trouver intéressant de fournir des services de diffusion mobile en complément de leur offre de télévision payante fixe. Dans ce modèle, le fournisseur de services de télévision à péage joue le rôle du fournisseur de services de MTV en prenant en charge la relation avec les clients finaux sur les plans de la mise en route du service (*service provision*), du marketing et du service à la clientèle.

Il devra en principe passer par un opérateur de réseau de diffusion tiers, qui possédera une licence d'utilisation de fréquences ou exploitera celle du fournisseur de services de télévision à péage.

Dans sa fonction de fournisseur de services MTV, le fournisseur de services de télévision à péage définira les spécifications relatives à la radiodiffusion, l'achat de services et la protection. Ce sera sans doute le cas dans les marchés où les téléphones mobiles ne sont pas subventionnés (par exemple en Belgique). Ce modèle est présenté dans la figure ci-dessous.

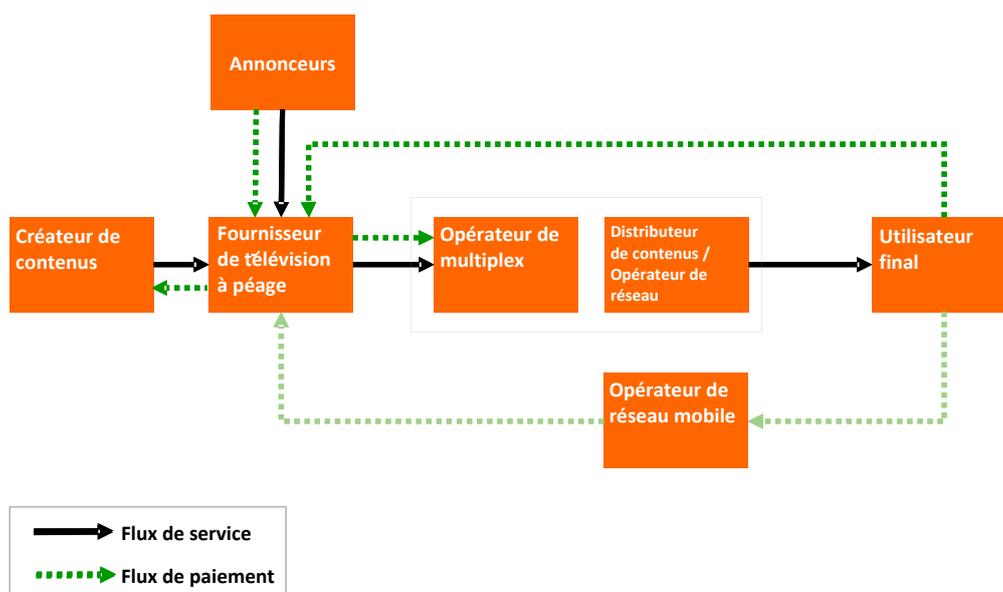


Figure 3.4.5: Modèle économique dirigé par le fournisseur de services de télévision à péage MTV

Le coût initial des récepteurs compatibles avec la télédiffusion mobile sera sans doute élevé, nécessitant ainsi de subventionner les combinés. Reste à savoir si cette prise en charge serait rentable dans le cas d'un flux de revenus unique (télévision payante). Par ailleurs, pour les services interactifs, le fournisseur de télévision à péage devra conclure avec l'opérateur de réseau mobile un accord sur la technologie des appareils.

Jusqu'à présent, aucun modèle commercial dirigé par le fournisseur de télévision à péage n'a été mis en œuvre.

Modèle dirigé par l'opérateur de réseau de diffusion

L'opérateur de réseau de diffusion pourrait trouver intéressant de fournir des services de diffusion mobile à ses clients des réseaux d'accès fixes. On peut citer ici l'exemple des réseaux câblés américains, qui ont essayé de reconquérir la clientèle jeune en leur fournissant des services de télédiffusion mobile, et celui des réseaux câblés belges, qui ont cherché à étendre leurs services à toutes les plates-formes disponibles.

Le modèle est similaire à celui dirigé par le fournisseur de services de télévision à péage. L'opérateur de réseau de diffusion prend en charge la relation avec la clientèle ainsi que toutes les activités connexes de marketing et de service à la clientèle. Les fournisseurs des opérateurs de réseaux satellites et câblés peuvent faire appel aux services d'un opérateur de réseau de diffusion tiers, lequel détiendrait alors une licence d'utilisation de fréquences ou exploiterait celle de l'opérateur de réseau satellite ou câblé. La Figure 3.4.6 présente ce modèle économique.

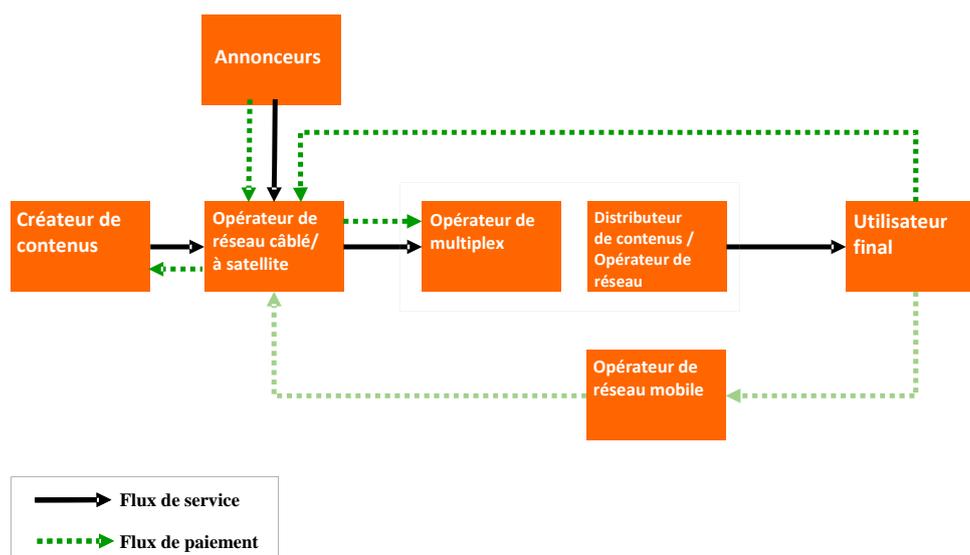


Figure 3.4.6: Modèle économique dirigé par l'opérateur de réseau de diffusion MTV

Pour les services interactifs, l'opérateur de réseau de diffusion devra conclure un accord avec l'opérateur de réseau mobile en ce qui concerne la technologie employée. Une autre possibilité pour lui serait d'obtenir le statut d'opérateur de réseau virtuel mobile ou d'utiliser les SMS surtaxés.

Jusqu'à présent, aucun modèle dirigé par l'opérateur de réseau de diffusion n'a été mis en œuvre. Veuillez noter que la législation relative à la concurrence pourrait s'y opposer en interdisant à une même entité de contrôler plus d'une plate-forme de diffusion. Il est donc possible que les opérateurs des réseaux à satellite/câblés soient exclus des adjudications touchant à la télédiffusion mobile.

Modèle dirigé par le radiodiffuseur de télévision mobile

La Corée et le Japon utilisent un modèle économique en libre accès pour les services de télédiffusion mobile. Celui-ci est, pour l'essentiel, identique aux modèles en libre accès applicables aux services de DTTB (voir ci-dessus). Sur les marchés de télédiffusion mobile T-DMB, en Corée, et One-Segment, au Japon, les services sont proposés gratuitement aux usagers finaux. Les radiodiffuseurs de télévision mobile sont propriétaires des contenus et exploitent également directement leur propre réseau MTV. Ils diffusent directement sur leurs réseaux des contenus audio, vidéo ainsi que des données (TPEG, guide électronique des programmes, bulletins d'information, météo, etc.).

Les radiodiffuseurs MTV proposent également des services interactifs (par exemple participation aux programmes, questionnaires, sondages, etc.) via le trajet de retour du réseau de télécommunication. Ils facturent ces données et services interactifs par le biais de l'opérateur de réseau mobile.

La plupart des radiodiffuseurs de télévision mobile sont des diffuseurs existants qui, aux heures de grande écoute, retransmettent leur contenu sur leur réseau MTV. De nouveaux programmes sont également diffusés (bulletins d'information, météo, informations sur la circulation, etc.). Dans ce modèle en libre accès, les revenus proviennent en grande partie des recettes publicitaires et des données et services interactifs. Ce modèle est présenté dans la figure ci-dessous.

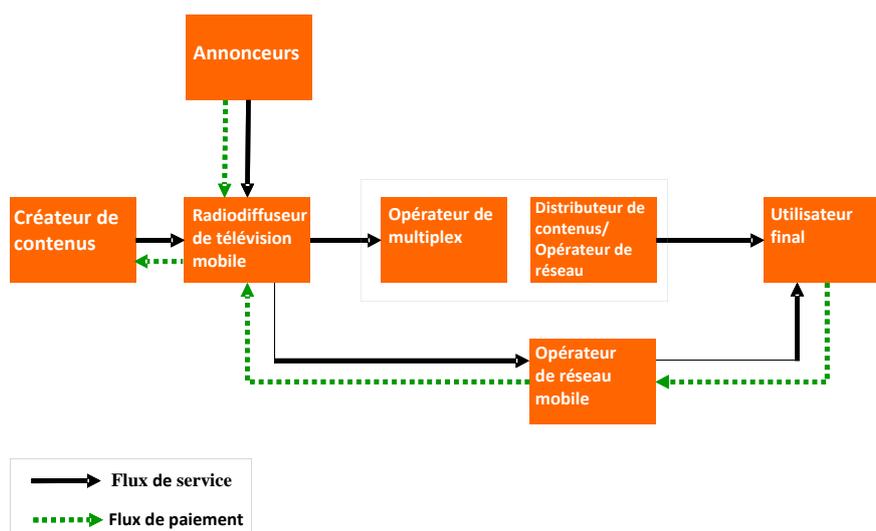


Figure 3.4.7: Modèle dirigé par le radiodiffuseur de télévision mobile

Modèle de réseau de télédiffusion mobile partagé

Le modèle économique du réseau partagé est de type horizontal. Un fournisseur dédié de réseau MTV (opérateur de multiplexage de MTV et opérateur réseau/distributeur de contenus) facilite la radiodiffusion sur les appareils mobiles et fournit ainsi des offres de réseau partagé à différents fournisseurs de services MTV (y compris, par exemple, des opérateurs de réseaux mobiles ou des fournisseurs de services de télévision à péage).

Les clients de chaque fournisseur de services de télédiffusion mobile auront accès au bouquet contracté par le fournisseur de services. Les fournisseurs pourront proposer des bouquets et offres de services distincts, en variant les panachages. Il sera possible d'utiliser des marques différentes et de personnaliser ainsi le marketing en fonction des segments ciblés.

Dans ce modèle, les fournisseurs de services de télédiffusion mobile gèrent la relation avec les clients finaux et sont responsable de la mise en route du service (*service provision*), du marketing et de service à la clientèle.

Le fournisseur dédié de réseau MTV définira les caractéristiques techniques des technologies de radiodiffusion et de protection, probablement en coopération avec les fournisseurs de services MTV. Il devra donc tenir compte des exigences techniques particulières de ces derniers (par exemple, fourniture de services pour appareils connectés et non connectés).

La Figure 3.4.8 présente le modèle de réseau partagé de télédiffusion mobile.

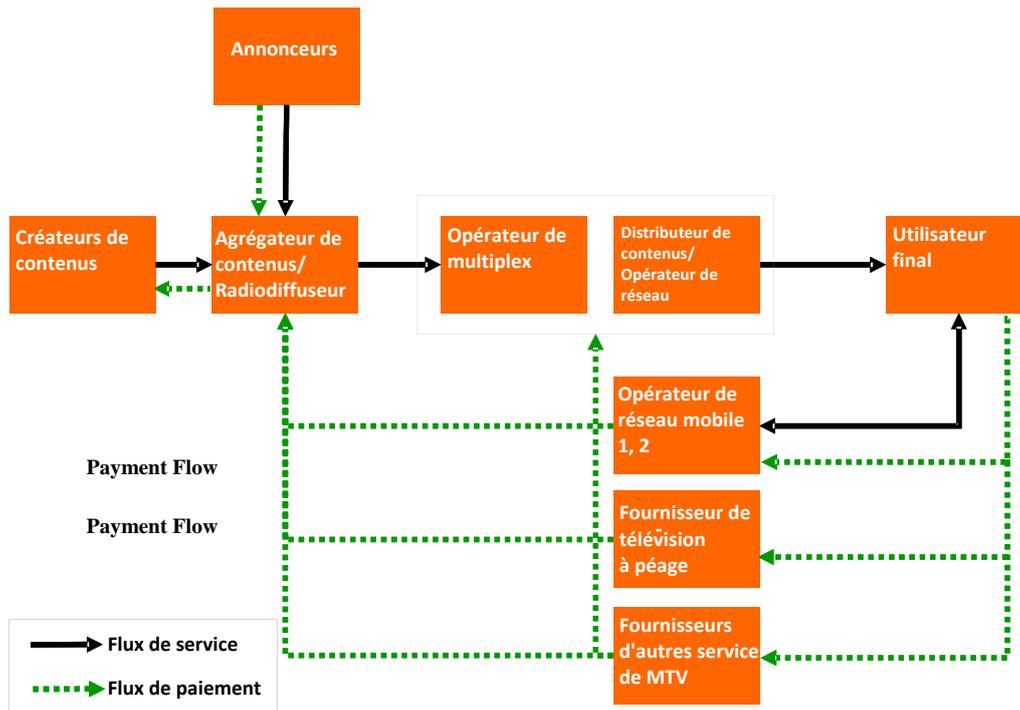


Figure 3.4.8: Modèle économique de réseau de télédiffusion mobile partagé

Tandis que les fournisseurs de services de MTV seraient responsables des activités générales de commercialisation afférentes à leurs services concurrents, les radiodiffuseurs auraient la possibilité de commercialiser des chaînes de télévision individuelles. La facturation pourrait être prise en charge par l'un des opérateurs de réseaux mobiles. Les recettes seraient partagées.

Il existe des variantes du modèle de réseau partagé:

- 1) Le fournisseur de réseau de télédiffusion mobile achète également les chaînes et vend ces services de MTV à l'utilisateur final.
- 2) Le fournisseur de réseau de télédiffusion mobile met en place ses propres chaînes et acquiert au besoin une licence de diffusion.

Des pays comme la Finlande et l'Autriche ont mis en œuvre ce modèle de réseau partagé.

3.4.3 Exemples de dossiers commerciaux

Chaque entité de la chaîne de valeur de la DTTB ou de la MTV devra établir un dossier commercial, c'est-à-dire une étude de viabilité comportant des projections financières (par exemple, flux de trésorerie pluriannuels et compte de résultat prévisionnel), des données clés (par exemple, année où l'équilibre est atteint et rendement prévu) et une analyse de sensibilité (par exemple, impact des trois principaux vecteurs de coûts et de recettes).

Les résultats de cette analyse formeront l'assise à partir de laquelle négocier le rôle de l'entité dans la chaîne de valeur ainsi que les différents contrats de service. Il convient de noter que la plupart des parties concernées ont déjà une activité économique effective. Il se peut par exemple qu'un opérateur de réseau mobile s'occupe déjà du service à la clientèle et des processus de facturation ou encore qu'un radiodiffuseur possède les droits relatifs aux contenus et qu'il ait mis sur pied les lignes de production. De plus, les infrastructures des opérateurs de réseau de diffusion de Terre (tours et antennes par exemple) sont déjà bien souvent construites, au moins en partie.

Par conséquent, les dossiers commerciaux relatifs au lancement de la télédiffusion mobile et de la DTTB se fondent très souvent sur les coûts marginaux (coûts et recettes supplémentaires générés par la mise en place des services de DTTB/MTV). Ainsi, pour un même service, l'analyse peut varier d'une entité à l'autre.

Voici quelques exemples simplifiés de dossiers commerciaux relatifs à un opérateur de réseau de diffusion de Terre fournissant une couverture réseau DTTB et MTV.

Un tel opérateur devra prévoir les grandes catégories de coûts suivantes:

- 1) *Tête de réseau*: Dans celle-ci, les différents flux de programmes sont recueillis (depuis les studios de télévision ou les satellites), assemblés, codés et multiplexés en un ou plusieurs flux de transport (noter que les flux d'alimentation eux-mêmes ne sont pas inclus aux coûts).
- 2) *Distribution*: Les flux de transport multiplexés sont contrôlés et distribués vers les sites d'émission du réseau de DTTB/MTV par des liaisons hertziennes fixes, des liaisons par fibre ou des liaisons par satellite (qui peuvent être achetée ou louées, un panachage étant également possible²⁸⁷). Sur chaque site, le flux de transport doit être livré (décomposé) sur les multiplex individuels.
- 3) *Sites*: Sur chaque site, les multiplex alimentent les émetteurs. L'émetteur amplifie, module et convertit le signal dans la bonne fréquence et le multiplexeur combine les sorties de l'émetteur en une source primaire unique. L'antenne située en haut des mâts (ou autre structure en hauteur) émet les signaux de DTTB/MTV sur différentes fréquences.

Ces différentes catégories de coûts s'appliquent aux services de DTTB et de télédiffusion mobile. La principale différence entre les deux types de réseaux tient au nombre de sites et à la puissance des émetteurs (puissance apparente rayonnée – PAR). Pour de plus amples détails, voir les sections relatives au réseau des présentes lignes directrices.

Pour chaque catégorie de coûts, le fournisseur de réseau de DTTB/MTV peut engager des dépenses d'équipement ou d'exploitation. Ces deux catégories sont interchangeables. Par exemple, plutôt que de construire un réseau de distribution, le fournisseur de réseau peut choisir de le louer. Il en va de même pour les sites d'émission.

La Figure 3.4.9 donne un exemple de dépenses d'équipement (hors investissements de remplacement) et de dépenses d'exploitation pour un réseau DTTB (DVB-T) comprenant 19 sites (aucun n'étant de construction récente), quatre multiplex et des émetteurs dont la puissance varie de 5 à 20 kW PAR.

²⁸⁷ Un tel panachage peut consister à louer les fibres "noires" (*dark fibre*), tandis que la couche de gestion (commutation et contrôle des flux de trafic/de transport) est assurée par l'opérateur de réseau de radiodiffusion par le biais de ses propres équipements.

| Réseau DTTB (4 multiplex) | Dépenses d'équipement | | Dépenses d'exploitation | |
|------------------------------|------------------------------|--|--------------------------------|----------------------------------|
| | | | | |
| Tête de réseau | 2,6 millions d'euros | | 5,0 millions d'euros/an | |
| Ajustements réseau existant | 1,0 millions d'euros | | 0,2 millions d'euros | Location site et infrastructures |
| Tête de réseau | 1,6 millions d'euros | | 1,6 millions d'euros | Energie |
| Distribution | 1,3 millions d'euros | | 1,0 millions d'euros | Distribution |
| Livraison (et décomposition) | 1,0 millions d'euros | | 2,1 millions d'euros | Maintenance |
| Contrôle | 0,3 millions d'euros | | | |
| Sites | 12,8 millions d'euros | | | |
| Emetteurs et multiplexeurs | 11,6 millions d'euros | | | |
| Système d'antenne | 1,2 millions d'euros | | | |
| Mâts | 0,0 millions d'euros | | | |
| Infrastructure d'hébergement | 0,0 millions d'euros | | | |
| Total | 10,5 millions d'euros | | 3,1 millions d'euros/an | |

Figure 3.4.9: Exemple de dépenses d'équipement et d'exploitation pour un petit réseau de DTTB

La Figure 3.4.10 détaille les dépenses d'équipement et d'exploitation d'un réseau de télédiffusion mobile (DVB-H) pour un multiplex et une population couverte identique à celle du service de DTTB présenté à la figure précédente. Dans cet exemple toutefois, 39 sites d'émission sont nécessaires et de nouvelles stations ont dû être construites pour parachever la couverture (40%). La puissance des émetteurs se situe ici généralement aux alentours de 5 kW PAR.

| Réseau de télédiffusion mobile (1 multiplex) | Dépenses d'équipement | | Dépenses d'exploitation | |
|--|------------------------------|--|--------------------------------|----------------------------------|
| | | | | |
| Tête de réseau | 4,0 millions d'euros | | 3,1 millions d'euros/an | |
| Ajustements réseau existant | 0,0 millions d'euros | | 0,4 millions d'euros | Location site et infrastructures |
| Tête de réseau | 0,4 millions d'euros | | 0,5 millions d'euros | Energie |
| Distribution | 1,3 millions d'euros | | 0,5 millions d'euros | Distribution |
| Livraison (et décomposition) | 1,0 millions d'euros | | 1,7 millions d'euros | Maintenance |
| Contrôle | 0,3 millions d'euros | | | |
| Sites | 8,8 millions d'euros | | | |
| Emetteurs et multiplexeurs | 5,0 millions d'euros | | | |
| Système d'antenne | 2,8 millions d'euros | | | |
| Mâts | 0,6 millions d'euros | | | |
| Infrastructure d'hébergement | 0,4 millions d'euros | | | |
| Total | 10,5 millions d'euros | | 3,1 millions d'euros/an | |

Figure 3.4.10: Exemple de dépenses d'équipement et d'exploitation pour un petit réseau de télédiffusion mobile (DVB-H)

La Figure 3.4.11 montre les dépenses d'équipement et d'exploitation d'un réseau de télédiffusion mobile (T-DMB) pour quatre multiplex et trois sites d'émission. Deux sont des sites à forte puissance (respectivement 30 kW PAR et 20 kW PAR) et le dernier est de puissance moindre (500 kW PAR). Ce réseau couvre une grande ville (244 km²). Veuillez noter qu'il n'est pas comparable au réseau de télédiffusion mobile de la figure précédente (DVB-H) puisque le nombre de multiplex, la zone couverte et la puissance du signal sont différents.

| Réseau de télédiffusion mobile (4 multiplex) | Dépenses d'équipement | | Dépenses d'exploitation | |
|---|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| | Montant (millions d'euros) | Montant (millions d'euros) | Montant (millions d'euros/an) | Composants |
| Tête de réseau | 2,8 millions d'euros | 0,523 millions d'euros/an | | |
| Ajustements réseau existant (y compris des bâtiments) | 1,7 millions d'euros | 0,013 millions d'euros | | Location site et infrastructures |
| Tête de réseau | 1,1 millions d'euros | 0,05 millions d'euros | | Energie |
| Distribution | 0,2 millions d'euros | 0,36 millions d'euros | | Distribution |
| Livraison (et décomposition) | 0,0 millions d'euros | 0,1 millions d'euros | | Maintenance |
| Contrôle | 0,2 millions d'euros | | | |
| Sites | 1,19 millions d'euros | | | |
| Emetteurs et multiplexeurs | 0,75 millions d'euros | | | |
| Système d'antenne | 0,15 millions d'euros | | | |
| Mâts | 0,16 millions d'euros | | | |
| Infrastructure d'hébergement | 0,13 millions d'euros | | | |
| Total | 4,19 millions d'euros | 0,523 millions d'euros/an | | |

Figure 3.4.11: Exemple de dépenses d'équipement et d'exploitation pour un réseau de télédiffusion mobile (T-DMB) en zone urbaine

Le fournisseur de réseau DTTB/MTV facturera très souvent des frais mensuels pour ses services²⁸⁸. Il lui faudra les calculer sur la base des éléments suivants:

- 1) coût moyen pondéré du capital ou retour sur investissement nécessaire (très souvent compris entre 12 et 18%);
- 2) durée du contrat et, par conséquent, d'amortissement (pour chaque élément du réseau, allant de 3 à 5 ans pour les multiplexeurs et de 25 à 30 ans pour les tours);
- 3) marge sur les dépenses d'équipement;
- 4) pourcentage des frais généraux.

L'opérateur de réseau de DTTB/MTV vend en fait de la couverture de population pour un montant annuel ou mensuel fixe. Du fait de sa position unique sur le marché français, l'entreprise TDF (Télédiffusion de France) constitue la principale source pour estimer les frais de transmission pour le déploiement de la télédiffusion mobile (DVB-H). Les estimations du Tableau 3.4.1 datent d'octobre 2007²⁸⁹.

²⁸⁸ Des systèmes de partage des recettes sont également possibles. Dans ce cas, le fournisseur de réseau DTTB/MTV est payé sur la base du nombre d'abonnés à la MTV/DTTB (par exemple, un montant fixe par abonné). Ce modèle peut varier: dans le domaine de la DTTB/MTV, le fournisseur de services et de réseau peuvent s'accorder sur une rémunération mensuelle fixe, agrémentée d'une redevance par abonné. Il est alors important que le fournisseur de réseau ait son mot à dire dans la fourniture de services de DTTB/MTV.

²⁸⁹ Voir le document du Service de l'information stratégique de l'UER intitulé "Mobile broadcast television in Europe", janvier 2008, p. 41.

Tableau 3.4.1: Estimation des frais de transmission de TDF pour les services de réseau de télédiffusion mobile

| Couverture extérieure | Couverture intérieure | Coût/chaîne/an |
|---|-----------------------|--------------------|
| 30% de la population (France) | Bonne | 4 millions d'euros |
| | Elevée | 6 millions d'euros |
| 50% de la population (France) | Bonne | 6 millions d'euros |
| | Elevée | 8 millions d'euros |
| Une bonne réception intérieure signifie une réception jusqu'à 6 m de la fenêtre et englobe le rez-de-chaussée. Une réception élevée correspond à une couverture dans toutes les pièces, y compris celles n'ayant pas de fenêtres et le rez-de-chaussée. | | |

3.4.4 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Les orientations suivantes peuvent être données aux fins de la planification opérationnelle:

- 1) Il convient d'examiner et de comprendre les implications du cadre réglementaire avant de commencer toute négociation sur le modèle économique. Les modèles économiques possibles de DTTB/MTV sont largement déterminés par le cadre réglementaire (voir la section 2.2 des présentes lignes directrices) et la procédure d'assignation (voir la section 2.5).
- 2) Il convient d'examiner et d'évaluer les facteurs en jeu (voir la section 2.4.1) pour adopter un modèle économique en libre accès. Même si, dans certains marchés, le libre accès semble être le modèle "par défaut", il pourrait bien ne pas fonctionner dans d'autres.
- 3) Il faut envisager toutes les options lors du choix du modèle économique des services de MTV. Même si le modèle de télévision à péage a, semble-t-il, été déjà adopté dans de nombreux pays²⁹⁰, l'enjeu des services de télédiffusion mobile est de trouver un modèle économique viable. De nombreux spécialistes du secteur ont estimé cela impossible, et il n'y a de toute façon pas de solution universelle en la matière. Dans tout modèle, les services de télédiffusion mobile devront être planifiés à long terme, éventuellement en anticipant des synergies avec les autres secteurs d'activité/sources de revenus. Pour le moment, seuls les investisseurs stratégiques semblent se conformer à ces exigences.
- 4) Il faut garder suffisamment de temps pour préparer et conduire les négociations relatives au modèle économique. En fonction de la marge de manœuvre permise par la réglementation, en effet, celles-ci peuvent s'avérer très longues. Dans les marchés de télédiffusion mobile, en particulier, de nombreux acteurs différents peuvent intervenir, d'où des négociations souvent complexes. Dans certains pays, elles ont duré une année, voire plus. Au contraire, lorsqu'une pression réglementaire suffisante est exercée (délais très courts entre la publication de l'appel d'offres de licences de MTV et la date limite de soumission), les modèles économiques et contrats peuvent être adoptés très rapidement. C'est ainsi qu'en Autriche, des contrats préalables à l'appel d'offres ont été négociés en trois mois.

²⁹⁰ Voir par exemple l'Autriche, l'Italie, la France, la Suisse et les Pays-Bas. Veuillez noter que, lorsque les opérateurs mobile proposent "gratuitement" des services de télédiffusion mobile en les associant à des contrats de téléphonie mobile plus onéreux ou de plus longue durée, il s'agit en réalité d'une tarification implicite des services de MTV. En Corée, au Japon et en Chine, les services de MTV des réseaux de Terre sont proposés gratuitement (c'est-à-dire utilisent un modèle publicitaire).

- 5) Il convient de régler le problème des droits afférents au contenu avant de lancer un service. Dans un modèle en libre accès, il s'agit plus particulièrement de résoudre la question des droits relatifs aux contenus des services interactifs sur abonnement (par exemple superposition interactive ou VOD en mode "push"). Il se pourrait par exemple que les détenteurs des contenus/des droits réclament une partie de ces recettes supplémentaires. Il en va de même pour ce qui est de disposer d'un espace publicitaire complémentaire dans le guide électronique des programmes. Il se peut que les radiodiffuseurs commerciaux de la plate-forme de DTTB/MTV réclament une part des recettes y afférentes ou souhaitent mettre fin à ce procédé.
- 6) Il convient non seulement de calculer votre propre viabilité économique, sur la base du dossier commercial établi en fonction de votre position dans la chaîne de valeur, mais également de vérifier que des revenus supplémentaires permettront de couvrir les coûts en sus induits par la DTTB/MTV sur l'ensemble de la chaîne de valeur. Dans la situation plus favorable, lorsque toutes les parties concernées peuvent fournir leurs services à des coûts marginaux très faibles ou nuls, les investissements dans les réseaux de DTTB et MTV restent le principal obstacle (voir la section 3.4.3 pour de plus amples détails).

3.5 Appui au consommateur final

L'appui au consommateur final relève du système de gestion de la relation client (CRM) du fournisseur de services de DTTB/MTV. Il comporte habituellement les processus interdépendants suivants:

- 1) Gestion des abonnements: Processus consistant à gérer et traiter les demandes de services des abonnés, les modifications et annulations ainsi que les résiliations d'abonnement.
- 2) Gestion et exécution des commandes: Processus consistant à collecter, planifier et exécuter les demandes de services et de modifications issues du processus de gestion des abonnements.
- 3) Gestion du catalogue: Opérations consistant à gérer, lancer et modifier les différentes offres de services de DTTB/MTV, les bouquets et les dispositifs de remise et de tarification.
- 4) Gestion de la campagne de marketing: Processus de gestion des événements et campagnes promotionnels périodiques ou ponctuels.
- 5) Service client et assistance: Processus de prise en charge des questions des clients et des demandes d'assistance technique (par exemple, résoudre un problème technique, organiser les services d'installation, etc.).
- 6) Mise en route du service (*service provisioning*): Processus englobant l'activation du service dans le système d'accès conditionnel et l'insertion des clés de cryptage dans le signal de diffusion. La mise en route du service englobe également la logistique relative aux cartes à puce et aux récepteurs.

Dans des activités commerciales performantes, tout processus d'assistance à la clientèle doit être inclus dans un système global de gestion de la relation client (CRM). Dans le domaine de la télévision

numérique, ces dispositifs de CRM peuvent être – en partie – intégrés au système de gestion des abonnés²⁹¹.

Cette section s'intéresse aux principaux choix à opérer pour élaborer les processus d'assistance et de service aux clients/consommateurs finals, essentiellement pour les services de DTTB, et plus particulièrement:

- 1) aux activités des centres d'appels clients (qui relèvent des sous-processus CRM de gestion des abonnements et de service et d'assistance aux clients);
- 2) aux commerces de détail et autres canaux (qui relèvent du sous-processus CRM de gestion des abonnements);
- 3) à la vérification de la disponibilité des services et outils (qui relève du sous-processus CRM de gestion des abonnements);
- 4) à l'activation des cartes à puces et des services (ce qui relève du sous-processus CRM de mise en route du service).

Il convient de noter que, pour les services de télédiffusion mobile adoptant un modèle économique dirigé par l'opérateur de réseau mobile (voir la section précédente), les processus de CRM sont en grande partie déjà en place et les fonctionnalités ne diffèrent pas beaucoup. Dans ce cas de figure, le service de MTV doit être intégré aux processus CRM existants. Comme indiqué précédemment, une plate-forme de "médiation" peut être utilisée à cet effet.

Cette section des lignes directrices comprend quatre parties correspondant aux choix mentionnés ci-dessus. Elle donne également des orientations sur la mise en place de l'appui au consommateur final.

3.5.1 Opérations du centre d'appel client

Les centres d'appels clients et centres de contacts sont essentiels pour acquérir, conserver et accroître la base de clients. Un centre d'appels mal coordonné peut nuire à l'adoption de services de DTTB/MTV, même si ces derniers sont d'excellente qualité.

Ces structures jouent généralement les rôles suivants dans le processus de CRM:

- 1) Gestion et traitement des demandes de services des abonnés (notamment modifications et annulations) et résiliations d'abonnement. Il s'agit:
 - a) de passer des appels sortants juste après l'activation des services, pour vérifier la satisfaction de la clientèle;
 - b) de créer et modifier les profils des clients (par exemple changements d'adresse, modification des services, statistiques d'utilisation);
 - c) de passer des appels sortants pour vendre des services supplémentaires ou mener régulièrement des enquêtes de satisfaction.
- 2) Gestion des questions des clients et des demandes d'assistance. Il s'agit notamment:
 - a) de résoudre les problèmes de facturation et de remboursement;
 - b) de traiter les problèmes et réclamations liés à l'activation des services, à la réception et à la qualité de l'image;
 - c) de traiter les demandes relatives à l'installation des récepteurs.

Lorsqu'il lance un nouveau service de DTTB/MTV, le fournisseur de services devra très souvent décider s'il sous-traite ou non les activités des centres d'appels. Celles-ci nécessitent généralement

²⁹¹ On trouve parmi les fournisseurs de systèmes de gestion des abonnés Convergys, Nagravision, CSG Systems, Multichoice, mais également les principaux fournisseurs de solutions de gestion de la relation client (CRM) comme Oracle, Siebel et SAP.

un nombre élevé de personnels, ce qui explique pourquoi de nombreux fournisseurs de services de DTTB/MTV les externalisent au moins en partie. Il n'existe pas en la matière de règle absolue.

Il convient de prendre en compte les éléments suivants pour éclairer la réflexion:

- 1) *Critères financiers*: Les investisseurs dans le plan d'affaires de DTTB/MTV pourraient exiger une approche flexible et un faible engagement financier, choisissant ainsi de limiter les investissements dans l'équipement et les systèmes ou dans les contrats de travail à long terme.
- 2) *Facteurs liés à l'extensibilité*: Les estimations du nombre d'abonnés peuvent considérablement varier, d'où d'éventuels problèmes de gestion des pics d'appels pour le service client. Il faudra peut-être alors envisager une solution évolutive faisant intervenir un sous-traitant plus important. De même, l'absence de personnel qualifié peut être source de difficultés, tout comme l'incapacité à former rapidement un grand nombre de personnes.
- 3) *Actifs actuels et risques de migration*: Il se peut que le fournisseur de DTTB/MTV possède déjà un centre d'appels pour d'autres activités ou qu'il fasse appel à des filiales dans ce domaine. L'intégration des activités de centres d'appels DTTB/MTV au sein des opérations existantes peut être intéressante sur le plan de la rapidité et des investissements requis. Toutefois, les risques de migration doivent être évalués, en particulier pour l'exploitation du centre d'appel.
- 4) *Services et connaissance de la clientèle*: Plusieurs éléments sont à prendre en compte ici, notamment:
 - a) *Déploiement de réseaux et de services DTTB/MTV*: Le déploiement du réseau peut ne pas être achevé et le calendrier, comme la localisation des émetteurs, être encore inconnus. Le fournisseur de services souhaitera peut-être également tester différentes propositions de services afin de choisir la meilleure. Dans de telles conditions, il pourrait être incité à conserver en interne les activités de centres d'appels. Cela lui permet en effet de connaître sa clientèle plus rapidement (la sous-traitance s'avérant utile ultérieurement).
 - b) *Complexité des services de DTTB/MTV*: Les offres de services complexes (nombreux niveaux de services, dispositifs de remise, types de récepteurs ou catégories de points de vente) peuvent dissuader le fournisseur de services d'externaliser les activités de centres d'appels au moment de lancer le service de DTTB/MTV. Toutefois, les solutions existantes de gestion des abonnés et de relation client permettent de bien gérer les processus opérationnels et de réduire le risque d'insatisfaction ou de perte d'abonnés.
 - c) *Facilité d'utilisation du service*: Les fournisseurs de services offrant uniquement des convertisseurs ou télécommandes numériques équipés de fonctionnalités de base – "prêts à l'emploi" – sous-traiteront sans doute plus rapidement ces opérations. Toutefois, le volume des appels ne doit pas être sous-estimé même avec le service le plus simple. Par exemple, il arrive que le problème le plus souvent signalé par les clients soit une insertion inversée de la carte à puce dans le décodeur.

Une solution intermédiaire consiste à créer un centre d'appels "primaire" et un centre d'appels "secondaire". Les activités du centre d'appels primaire sont sous-traitées et gèrent les tâches répétitives et automatisées (prise en charge des demandes de services, notamment des modifications et annulations, et résiliation des abonnements). Les tâches plus complexes et les activités visant à mieux connaître la clientèle peuvent être traitées en interne, au centre d'appels secondaire (c'est par exemple le cas des questions et demandes d'assistance).

3.5.2 Commerces de détail et autres canaux

Bien souvent, les boutiques (magasins d'électronique grand public, supermarchés, boutiques de téléphonie mobile ou boutiques spécialisées dans la DTTB/MTV) sont le premier point de vente des services de DTTB/MTV (vente initiale).

On trouve également les canaux de vente suivants:

- 1) Centre de contacts clients (voir ci-dessus).
- 2) Internet/sites web.

Les boutiques et autres canaux commercialisant les services de DTTB/MTV peuvent assurer les fonctions suivantes en fonction du schéma global de CRM:

- 1) démonstration des services;
- 2) logistique et fourniture du récepteur (y compris l'antenne) et de la carte à puce (éventuellement d'une carte supplémentaire pour un second téléviseur);
- 3) enregistrement et abonnement du client, y compris identification et vérification de la solvabilité (sur une interface automatisée dotée d'un système de gestion de la relation client ou de gestion des abonnés, ou par télécopie).

Lorsqu'il choisit les canaux de commercialisation des services de DTTB/MTV, le fournisseur doit prendre en compte les aspects suivants:

- 1) *Structure de commissions:* Comment le détaillant est-il rétribué pour la vente des récepteurs, abonnements et/ou la mise à disposition des cartes à puce? Le détaillant commercialise généralement d'autres offres de télévision numérique et la structure de commissions devra donc être concurrentielle. Il s'agit d'un poste de dépense important dans le dossier commercial. Lorsqu'une structure de commissions a été convenue avec les détaillants, le fait de commencer à commercialiser l'offre par téléphone ou l'Internet risque de créer des conflits avec ces derniers.
- 2) *Formation au produit des détaillants:* Il conviendra de former les détaillants aux produits, dans le cadre d'opérations itinérantes (*road shows*), même lorsqu'ils ont déjà l'habitude de vendre d'autres offres de télévision numérique. Les services de DTTB/MTV possèdent des caractéristiques qui leur sont propres, notamment en ce qui concerne le mode de réception et l'interactivité. Les points de vente peuvent être nombreux et il sera souvent nécessaire de former les formateurs. Les ressources et le temps nécessaires pour réaliser ces opérations itinérantes ne doivent de toute façon pas être sous-estimés.
- 3) *Logistique liée aux récepteurs et cartes à puce:* Ce processus ne diffère pas de celui applicable aux autres offres de télévision numérique. Il est standardisé et repose souvent sur divers systèmes de gestion de la relation client (CRM) et de gestion des abonnés. Notons néanmoins que le système de cartes prépayées n'est pas très répandu dans le secteur de la télévision. Par ailleurs, la mise à disposition d'une deuxième, voire d'une troisième carte à puce (par exemple pour un autre téléviseur) risque de compliquer grandement les aspects logistiques. Il est important que le détaillant connaisse bien les processus particuliers applicables à la DTTB/MTV. Il est également possible de sous-traiter à un partenaire logistique spécialisé les processus afférents au récepteur et à la carte à puce.
- 4) *Appui aux systèmes:* Les détaillants sous contrat vendent probablement d'autres produits. Par conséquent, les processus de vente doivent être simples et pris en charge par les systèmes retenus de gestion de la relation client et des abonnés. Une autre solution consiste à mettre en place une procédure par télécopie mais elle risque de donner lieu à des erreurs et des fraudes.

3.5.3 Vérification de la disponibilité du service et des outils

Comme indiqué plus haut dans cette section, les services de DTTB et de télédiffusion mobile possèdent des caractéristiques spécifiques, distinctes de celles des autres plates-formes de télévision numérique, principalement en ce qui concerne la couverture réseau et la qualité de la réception.

La couverture de la population et/ou géographique de la plupart des réseaux de DTTB/MTV n'est pas de 100%, ni même ne s'en approche. Avant la vente d'un service de DTTB/MTV à un client éventuel, la couverture et la qualité du service doivent donc être vérifiées. De plus, les réseaux DTTB/MTV sont souvent déployés par étapes et des changements de fréquence peuvent donc intervenir, modifiant ainsi les paramètres de la couverture réseau.

Les deux méthodes les plus fréquemment utilisées pour permettre aux consommateurs de vérifier la disponibilité des services sont:

- 1) des envois de messages SMS sur le réseau de téléphonie mobile; et/ou
- 2) l'Internet/sites web.

La Figure 3.5.1 fournit un exemple de vérification de la disponibilité des services (fournisseur de service Boxer en Suède)²⁹².

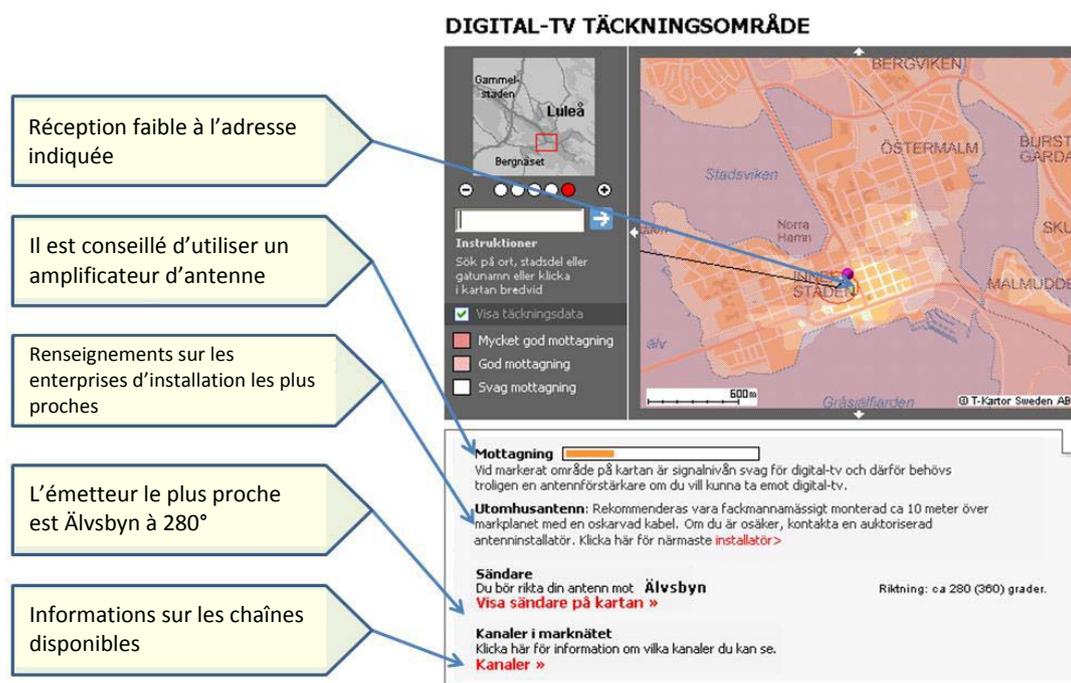


Figure 3.5.1: Vérification de la disponibilité des services de DTTB sur le site Internet de Boxer (Suède)

Dans l'exemple de la figure, une estimation de la qualité de la réception apparaît sur la carte après avoir saisi une adresse sur le site Internet du fournisseur de services. Ici, la réception est jugée faible et il est conseillé au téléspectateur d'utiliser un amplificateur d'antenne. L'emplacement de l'émetteur le plus proche s'affiche également (ici Älvsbyn à 280°). Par ailleurs, en cliquant sur le lien

²⁹² "Networks in Evolution, making changes to the digital terrestrial television platform", rapport du DigiTAG, avril 2008, disponible sur le site Internet www.digitag.org.

approprié, des informations sur les entreprises d'installation les plus proches ainsi que sur les chaînes disponibles apparaissent.

Dans l'idéal, le système de CRM devrait fournir ce service de vérification de la disponibilité des services. Ce n'est toutefois généralement pas le cas et une interface est alors nécessaire. Il est impératif que les données sur la disponibilité soient actualisées puisque cela a des répercussions directes sur les ventes (il s'agit d'un conseil commercial) et la perte d'abonnés (lorsque le conseil est de mauvaise qualité voire trompeur). Il devrait au minimum y avoir une procédure établie pour échanger avec l'opérateur de réseau de diffusion – en particulier le service chargé de la planification du réseau et de la maintenance – des informations sur la disponibilité du service (y compris les moyens de l'améliorer).

3.5.4 Carte à puce et activation du service

Le processus de gestion et d'activation de la carte à puce ne s'applique qu'aux services de télévision à péage DTTB/MTV. En principe, il existe quatre façons d'activer la carte à puce (ce dont peut se charger le consommateur final ou le détaillant):

- 1) en ligne, sur le site Internet du fournisseur de services – la demande est traitée automatiquement par le système de CRM (fonctionnalité standard);
- 2) par téléphone, éventuellement via un système de réponse vocale interactive permettant un traitement automatique des demandes (fonctionnalité standard du système de CRM);
- 3) par télécopie, par exemple pour les détaillants qui ne possèdent pas d'interface de CRM (risque d'erreur et de fraude);
- 4) par courrier électronique, avec un message type automatiquement traité par les systèmes de CRM (fonctionnalité standard).

Il importe de réduire au strict minimum les informations demandées, de sorte à atténuer les obstacles à l'acceptation du service. Pour les abonnements simples (une seule carte à puce), les renseignements de base suivants devront être communiqués au système CRM du fournisseur de services:

- 1) nom (ou autre identifiant unique) du détaillant chez qui la carte a été achetée;
- 2) numéro de la carte à puce;
- 3) services ou offres commandés;
- 4) nom et adresse du client, y compris le code postal et le numéro de téléphone;
- 5) type de décodeur/récepteur que le client a acheté ou qu'il utilise.

Il se peut que le détaillant réclame des informations d'identification et que le fournisseur de services de DTTB/MTV mène une vérification de solvabilité (par exemple via Dun & Bradstreet). Une fois le client accepté dans le système de CRM, les données communiquées se traduisent en demandes d'activation et le système d'accès conditionnel autorise techniquement le consommateur final à accéder aux services.

Pour diminuer le risque de défaut de paiement et pour réduire le délai d'activation de la carte à puce (et donc le temps d'attente du client), les fournisseurs de services de télévision à péage commencent à proposer des cartes prépayées, semblables à celles proposées par les opérateurs de téléphonie mobile. Il est important de noter que le dossier commercial intègre cette offre en appliquant, sur une base annuelle, des taux de perte d'abonnés plus élevés et des recettes moyennes par utilisateur (RMPU) plus faibles.

Certains systèmes de prépaiement permettent aux clients de payer leur abonnement mensuel via des cartes à gratter²⁹³. Celles-ci, disponibles auprès d'un réseau de revendeurs, évitent aux clients de longues files d'attente pour payer leur abonnement (ce qui est le cas dans les pays où les établissements bancaires sont peu nombreux). Les clients envoient par SMS au fournisseur de services le numéro de rechargement situé sur leur carte. Différentes cartes correspondant à des offres distinctes peuvent être commercialisées.

Une caractéristique fréquente des offres de DTTB ou des autres services de télévision numérique est de mettre à disposition de l'abonné une seconde carte à puce (pour un deuxième téléviseur), à un prix réduit ou sans frais supplémentaires. L'intérêt d'un tel service sera plus évident encore lorsque l'analogique sera complètement abandonné. Les téléspectateurs ne pourront alors plus compter sur la plate-forme analogique pour recevoir un signal sur leur deuxième ou troisième téléviseur. Fournir une seconde carte à puce augmente cependant le risque de fraude. En effet, l'abonné peut être tenté d'acheter plusieurs cartes et d'en revendre à des tiers à un prix inférieur au prix normal, mais supérieur à celui auquel il les a achetées. Cela peut occasionner d'importantes pertes pour le fournisseur de services de DTTB/MTV.

Les mesures permettant de limiter le risque de fraude sur un réseau de DTTB sont peu nombreuses²⁹⁴, mais on peut citer notamment:

- 1) limiter le nombre de cartes à puce supplémentaires (par exemple à 2 ou 3);
- 2) proposer des offres de services différentes sur chacune des cartes. Par exemple, la seconde carte n'inclurait pas les chaînes optionnelles. Il faudrait toutefois vérifier que le client accepte cette solution car la deuxième carte à puce est en principe fournie pour résoudre le problème du second téléviseur du foyer;
- 3) facturer légèrement moins cher la seconde carte à puce (s'assurer ici aussi que le client accepte ce modèle);
- 4) associer la carte à puce au numéro d'identification du décodeur (en intégrant à ce dernier un dispositif de verrouillage "SIM lock"²⁹⁵). Dans ce modèle, lorsque la carte et le décodeur ne correspondent pas, le service de DTTB ne peut pas fonctionner. Cette solution pourrait cependant poser problème lorsque le fournisseur de services doit également diffuser des chaînes en libre accès (le diffuseur ou le régulateur public risque de ne pas accepter cette solution).

Enfin, le piratage des cartes à puce est un problème important dans le secteur de la télévision à péage. Il incombe en premier lieu aux fournisseurs de systèmes d'accès conditionnel (CAS) de le résoudre et le prévenir. L'expérience passée peut, à ce titre, être très utile aux fournisseurs de CAS lorsqu'ils achètent de tels systèmes. Il importe par ailleurs de noter que, dans de nombreux cas, le piratage n'est qu'occasionnel. Le changement des clés de cryptage doit en principe résoudre bon nombre de difficultés. Des incidents plus graves ont été signalés, obligeant le fournisseur de services à permuter les cartes à puce installées. Il s'agit d'une opération complexe et onéreuse qui peut entraîner des taux importants de pertes d'abonnés.

²⁹³ Au Kenya, la carte à gratter G-UP était disponible pour tous les abonnés de GTV. Aujourd'hui, GTV n'existe plus mais son principal concurrent DSTV a également adopté ce système.

²⁹⁴ Veuillez noter qu'avec les réseaux câblés numériques (dans lesquels chaque abonné bénéficie d'une connexion via un trajet d'acheminement adressable), on peut limiter la fraude en associant le numéro de la carte à puce à l'adresse d'acheminement de l'abonné.

²⁹⁵ Le verrouillage "SIM lock" est très répandu dans le secteur du téléphone mobile. Le verrouillage des combinés SIM empêche, durant une période définie, les abonnés d'utiliser leur appareil subventionné avec un autre fournisseur.

3.5.5 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Les orientations suivantes peuvent être données dans le domaine du soutien au consommateur final:

- 1) Elaborer d'abord le processus global de gestion de la relation client et y intégrer le soutien au consommateur final comme un sous-processus. Pour y parvenir, nombre de méthodes et d'outils sont disponibles (généralement auprès des fournisseurs de CRM/CAS). Un processus de CRM non intégré risque d'entraîner quantité de dysfonctionnements dans la relation avec les clients. Il peut notamment conduire à:
 - a) vendre des services qui n'existent pas ou ne sont pas pris en charge;
 - b) facturer des services de manière erronée (par exemple ne pas appliquer correctement les tarifs ou les remises);
 - c) perdre l'historique des ventes avec le client et subir une baisse de recettes.
- 2) Lorsque les activités d'assistance à la clientèle sont sous-traitées à un prestataire extérieur, il convient de définir un ensemble cohérent d'indicateurs de résultat. Ils doivent non seulement mesurer les coûts de traitement et le volume des appels mais aussi la qualité des services à la clientèle (par exemple, durée de l'abonnement, perte d'abonnés, ampleur des réclamations des clients, etc.). Les fournisseurs de services doivent être particulièrement vigilants avec les appels sortants (notamment ceux destinés à trouver de nouveaux clients ou à informer de promotions). L'expérience a démontré que des techniques de vente agressives risquent d'être utilisées. Il est possible en ce cas que les chiffres des ventes augmentent temporairement, avant de voir le nombre d'abonnés chuter. Veuillez noter qu'avec les décodeurs loués ou subventionnés, les coûts de la perte d'abonnés peuvent être très élevés par client (notamment avec la perte, le renvoi, le nettoyage et le contrôle des décodeurs).
- 3) Il faudrait fournir une seconde carte uniquement dans les cas où une étude de marché a démontré que cela était essentiel pour l'adoption future du service de DTTB. Comme il a été indiqué dans cette section, mettre à disposition une seconde ou une troisième carte à puce vise à permettre au foyer de disposer d'un téléviseur supplémentaire. Dans les pays africains, la question ne se pose presque pas puisque le taux de pénétration des téléviseurs est déjà relativement faible.

Glossaire des abréviations

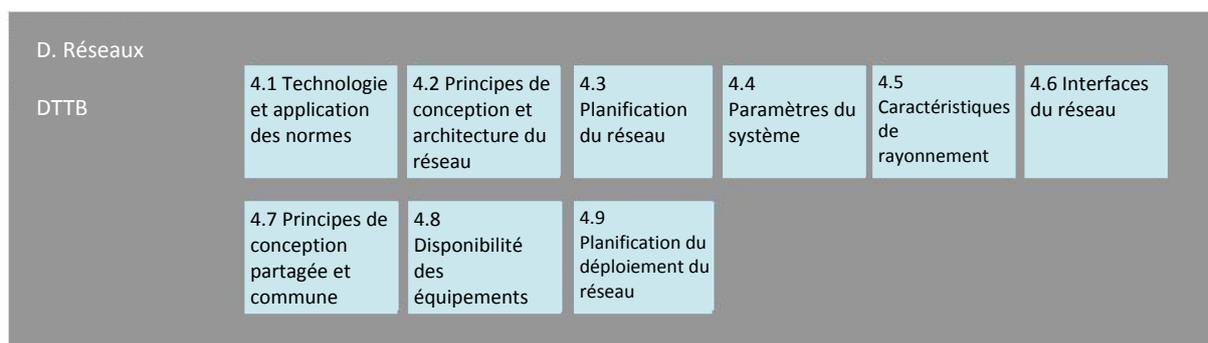
| | |
|------------|--|
| 3/4-G | Troisième/Quatrième génération |
| AC | Accès conditionnel |
| ASO | Abandon de l'analogique |
| CAS | Système d'accès conditionnel |
| CEI | Commission électrotechnique internationale |
| CEPT | Conférence européenne des administrations des postes et des télécommunications |
| CI | Interface commune |
| CIM | Module d'interface commune |
| CMMB | China Multimedia Mobile Broadcasting |
| CMPC | Coût moyen pondéré du capital |
| CRM | Gestion de la relation client |
| DMB-TH | Radiodiffusion multimédia numérique de Terre sur dispositif portable |
| DTTB | Radiodiffusion télévisuelle numérique de Terre |
| DVB-H | Radiodiffusion vidéonumérique sur dispositif portable |
| DVB-SH | Radiodiffusion vidéonumérique par satellite sur dispositif portable |
| DVB-T | Radiodiffusion vidéonumérique de Terre |
| DVB-T2 | Radiodiffusion vidéonumérique de Terre de 2ème génération |
| EPG | Guide électronique des programmes |
| ETSI | Institut européen des normes de télécommunication |
| GPS | Système mondial de radiorepérage |
| HBB | Radiodiffusion hybride large bande |
| HDCP | Protection de contenu numérique sur bande large |
| HDMI | Interface multimédia haute définition |
| HDSPA | Accès rapide en mode paquet sur la liaison descendante |
| IDTV | Téléviseur numérique intégré |
| ISO | Organisation internationale de normalisation |
| LTE | Norme d'évolution à long terme (<i>Long Term Evolution</i>) |
| MBMS | Service de radiodiffusion multimédia multidestinataire |
| MPEG-4-AVC | Groupe d'experts pour les images animées – Codage vidéo évolué |
| MTV | Télédiffusion mobile |
| OSS | Système d'assistance à l'exploitation |
| PAR | Puissance apparente rayonnée |
| PCMCIA | Association internationale de la carte-mémoire d'ordinateur personnel |
| PDA | Assistant numérique personnel |
| PMP | Lecteur multimédia portable |
| PVR | Enregistreur vidéo personnel |
| RDNIS-T | Radiodiffusion numérique à intégration des services de Terre |
| SPR | Service public de radiodiffusion |
| STB | Décodeur (<i>Set-Top-Box</i>) |
| T-DMB | Radiodiffusion multimédia numérique de Terre |
| T-MMB | Radiodiffusion multimédia mobile de Terre |
| TPEG | Groupe d'experts du protocole de transport |
| TVHD | Télévision à haute définition |
| TVIP | Télévision à protocole Internet |
| UER | Union européenne de radio-télévision |
| UIT | Union internationale des télécommunications |
| UMTS | Système universel de télécommunication mobile |
| USB | Bus série universel |
| VOD | Vidéo à la demande |

Partie 4

Réseaux DTTB

Introduction

La Partie 4 (réseaux DTTB) porte sur les modules fonctionnels 4.1 à 4.9 de la couche D du cadre fonctionnel décrit au Chapitre 1.2. Ces modules sont illustrés dans le schéma ci-dessous.



Les principes directeurs concernant les points clés et les choix à faire pour chacun des modules fonctionnels 4.1 à 4.9 sont traités ci-après dans les différents chapitres de la Partie 4.

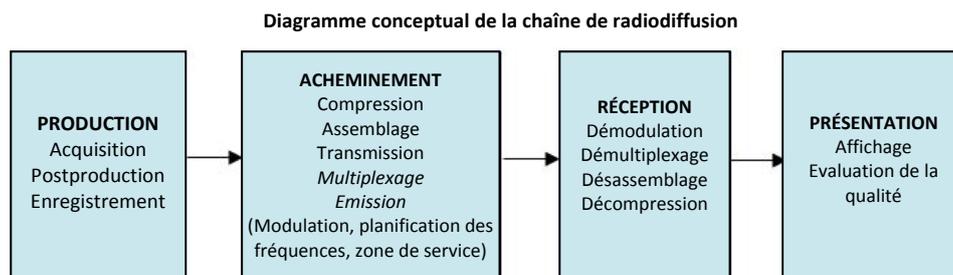
Les choix concernant ces modules fonctionnels devraient être guidés par le respect des conditions d'octroi des licences et par la réalisation des objectifs commerciaux. Il convient pour ce faire de trouver des solutions optimales qui répondent à des exigences souvent contradictoires en matière de qualité d'image et de son, de qualité de couverture et de coût de transmission.

Les régulateurs peuvent aussi être concernés par certaines questions relatives aux choix technologiques, à la planification des fréquences et à la planification des réseaux, en fonction de leur rôle et de leur responsabilité et de ceux des opérateurs de réseaux dans un pays donné.

Les réseaux de télédiffusion mobile (MTV) sont traités dans la Partie 5. Cela étant, ce sujet présentant des similitudes avec les questions traitées dans la présente partie, les principes directeurs concernant les modules fonctionnels 5.3 (planification du réseau), 5.5 (caractéristiques de rayonnement) et 5.7 (principes de conception partagée et commune) sont traités dans les chapitres correspondants de la Partie 4.

Le diagramme conceptuel de la chaîne de radiodiffusion²⁹⁶ illustré ci-dessous permet de bien comprendre le champ d'application du présent chapitre. Le diagramme est composé de quatre grands modules conceptuels: production, acheminement, réception et présentation.

²⁹⁶ Voir le Rapport UIT-R BT.2140 Passage de la diffusion de Terre de l'analogique au numérique, Partie 1, paragraphe 1.8, La chaîne de diffusion numérique.



La Partie 4 des présents principes directeurs est essentiellement consacrée au module "Acheminement". L'incidence sur les autres modules conceptuels de la chaîne de radiodiffusion est mentionnée le cas échéant.

4.1 Technologies et normes

Le Chapitre 4.1 apporte des informations générales et fournit des principes directeurs sur des points essentiels concernant les normes de transmission DTTB et les systèmes associés, et sur les choix à faire en la matière. Ce chapitre est composé de six parties et d'un appendice.

Chaque partie contient un paragraphe qui décrit des principes de mise en œuvre :

- 4.1.1 Essais techniques visant à évaluer la qualité de fonctionnement du système
- 4.1.2 Spécifications des formats TVDN et TVHD
- 4.1.3 Choix de la norme de transmission pour la radiodiffusion DTTB
- 4.1.4 Système de compression
- 4.1.5 Système de chiffrement
- 4.1.6 Services additionnels

Appendice 4.1A Considérations touchant à la norme TVHD.

Les formats de présentation télévisuelle TVDN (télévision à définition normale) et TVHD (télévision à haute définition) sont choisis en premier, avant la norme et le système de transmission, dont ils sont indépendants. Ils sont fixés dans le cadre de la production des programmes. Cela étant, les décisions prises concernant ces formats ont une incidence sur le processus d'acheminement du signal radiodiffusé, processus dont les choix ont des conséquences considérables sur la présentation de l'image au téléspectateur.

Les services de TVHD améliorent très sensiblement l'expérience télévisuelle des téléspectateurs. Ils suscitent un intérêt considérable dans le monde entier et devraient bientôt s'imposer comme le standard en matière de télévision²⁹⁷. Compte tenu de l'importance de cette question, l'Appendice 4.1A apporte un complément d'information sur la transmission TVHD via les réseaux DTTB.

Quatre normes DTTB sont utilisées dans le monde et toutes mettent en œuvre des systèmes de compression comparables. Les systèmes de compression et de chiffrement sont en théorie indépendants de la norme de transmission, mais un certain nombre de systèmes utilisés pour des services additionnels font exception.

²⁹⁷ On trouvera un aperçu général des questions concernant l'acheminement des services HD sur la plateforme de télévision numérique de Terre dans le rapport de DigiTAG intitulé *HD on DTT, key issues for broadcasters, regulators and viewers*, 2007.

Le choix du format de présentation télévisuelle (TVDN, TVHD), de la norme de transmission, du système de compression, du système d'accès conditionnel et des systèmes utilisés pour les services additionnels doit être effectué conformément à la législation et à la réglementation en vigueur et en fonction des décisions relatives au marché et au développement de l'activité économique. De plus, les politiques et la réglementation concernant l'arrêt définitif du signal analogique (ASO, *analogue switch-off*) peuvent influencer sur ce choix.

Les analyses figurant dans la Partie 4 des présents principes directeurs reposent sur la norme DVB-T pour deux raisons:

- d'une part, l'Accord Genève 2006 (article 3.1) s'appuie sur la norme DVB-T pour ce qui concerne la DTTB;
- d'autre part, la norme DVB-T est mise en œuvre dans un très grand nombre de pays de la Région 1 (y compris plusieurs pays africains) et dans le reste du monde²⁹⁸. On considère que la plupart des pays africains adopteront cette norme²⁹⁹.

Les principales différences ou les points importants concernant l'utilisation d'autres normes sont indiqués le cas échéant.

4.1.1 Essais techniques visant à évaluer la qualité de fonctionnement du système

Avant de choisir telle ou telle norme de DTTB ou de déterminer les divers paramètres système d'une norme en particulier, il est possible d'effectuer des essais techniques³⁰⁰, en vue, entre autres:

- de comparer l'efficacité des différentes normes, notamment la puissance nécessaire pour desservir une zone avec un débit binaire donné;
- d'évaluer si certains besoins particuliers au niveau national sont satisfaits (par exemple, réception mobile ou en intérieur, réception dans des zones à forte densité de très hauts bâtiments, exploitation de réseaux monofréquence (SFN, *single network network*));
- de former le personnel technique.

Il convient de noter que les essais techniques sont coûteux et demandent beaucoup de temps compte tenu des activités à mener: préparation, réalisation des essais et analyses des résultats.

Principe directeur de mise en œuvre

Avant de mettre en exploitation des services de DTTB, des essais de transmission sont souvent réalisés en vue:

- de former le personnel technique;
- de familiariser les acteurs clés des pouvoirs publics et du secteur privé avec la DTTB;
- d'évaluer dans quelle mesure les consommateurs acceptent les services de DTTB;
- de faire une présentation des services de DTTB;
- d'effectuer le pré-lancement des services de DTTB.

²⁹⁸ Voir www.dvb.org/about_dvb/dvb_worldwide/index.xml.

²⁹⁹ En réponse à un questionnaire élaboré lors de la première phase du projet de l'UIT relatif à la feuille de route du passage à la radiodiffusion numérique en Afrique, neuf pays africains ont confirmé que la norme DVB-T serait utilisée pour l'offre des services de radiodiffusion numérique et deux pays n'ont pas confirmé cette hypothèse.

³⁰⁰ En réponse à un questionnaire élaboré lors de la première phase du projet de l'UIT relatif à la feuille de route du passage à la radiodiffusion numérique en Afrique, neuf pays africains ont confirmé que la norme DVB-T serait utilisée pour l'offre des services de radiodiffusion numérique et deux pays n'ont pas confirmé cette hypothèse.

La DTTB est aujourd'hui mise en œuvre dans de nombreux pays dans l'ensemble des Régions. Il n'est donc probablement plus nécessaire de réaliser des essais techniques pour sélectionner ou étudier telle ou telle norme de transmission. Mais si toutes les normes ont fait la preuve de leur efficacité pratique, elles présentent néanmoins de nettes différences en termes de comportement technique et de gestion des fréquences (voir le paragraphe 4.1.3).

4.1.2 Spécifications des formats TVDN et TVHD

Actuellement, les transmissions de télévision sont en majorité en définition normale (TVDN), soit 625 lignes et un format d'image 4:3 ou 16:9. Certains pays ont lancé des services de télévision à haute définition (TVHD), de type 1080 lignes en balayage entrelacé (1080i) ou 720 lignes en balayage progressif (720p).

Dans de nombreux pays, les ménages sont déjà équipés d'écrans de télévision compatibles TVHD. Les Etats-Unis, l'Australie et l'Europe diffusent de plus en plus de programmes numériques de Terre au format TVHD et de nombreux radiodiffuseurs européens se préparent à la retransmission dans ce format. Selon les prévisions de l'Union européenne de radiodiffusion (UER), à l'avenir, toutes les émissions de télévision seront en qualité HD et la plate-forme de radiodiffusion par voie de Terre devra offrir au minimum de 20 à 25 programmes au format TVHD pour séduire les téléspectateurs.

Le choix du débit binaire vidéo pour les services de TVDN et de TVHD est un compromis entre la qualité de l'image et la capacité du multiplex. Pour obtenir une bonne qualité d'image, plusieurs facteurs importants doivent être pris en compte:

- la plus grande sensibilité aux parasites des écrans plats, qui demandent un débit binaire environ deux fois supérieur à celui des tubes à rayon cathodique (CRT) pour afficher une image de haute qualité;
- le système de compression et la qualité du codeur (voir le paragraphe 4.1.4);
- l'utilisation du multiplexage statistique (voir le paragraphe 4.2.5);
- les attentes des consommateurs, qui, selon toute vraisemblance, devraient être plus élevées si ces services sont comparés non pas avec une image analogique bruitée, mais avec les transmissions numériques par satellite ou par câble (qui disposent d'une capacité de multiplex supérieure à celle des transmissions de DTTB) ou avec les disques Blu-ray.

La capacité du multiplex doit être suffisante pour acheminer le nombre de services requis avec le débit binaire spécifié. Cette capacité dépend:

- du système de transmission (voir le paragraphe 4.1.3);
- de la modulation, du taux de codage et de l'intervalle de garde (voir le Chapitre 4.4);
- du nombre de services (y compris son et données) qui doivent être acheminés dans le multiplex.

Principe directeur de mise en œuvre

Le choix du débit binaire vidéo pour les services de TVDN et de TVHD est un compromis entre la qualité de l'image et la capacité du multiplex. Ce compromis ne peut être déterminé qu'après examen de la composition du multiplex (voir le paragraphe 4.2.5) et de la planification du réseau (voir le chapitre 4.3). Cela étant, pour obtenir une qualité d'image acceptable, on peut suivre les indications fournies dans le Tableau 4.1.1:

Tableau 4.1.1: Débit binaire vidéo requis

| Format | Ecran | Compression | Débit binaire moyen | Observation |
|------------|------------|-------------|---------------------|--|
| TVDN | CRT | MPEG-2 | ≥ 3 Mbit/s | |
| TVDN | Ecran plat | MPEG-2 | ≥ 6 Mbit/s | |
| TVDN | Ecran plat | MPEG-4 | ≥ 4 Mbit/s | |
| TVHD 720p | Ecran plat | MPEG-4 | ≥ 10 Mbit/s | Lorsque la technologie MPEG-4 sera parvenue à maturité, un débit binaire moyen ≥ 8 Mbit/s devrait suffire. |
| TVHD 1080i | Ecran plat | MPEG-4 | ≥ 12 Mbit/s | Dépend du contenu et de l'application du sous-échantillonnage horizontal. |

En ce qui concerne la qualité du son, les chiffres suivants peuvent servir de guide:

- signal audio stéréophonique: 192 kbit/s;
- signal sonore multicanal: de 0,5 à 1 Mbit/s environ.

Il convient par ailleurs de prendre en compte les points suivants:

- Une fois que la composition du multiplex a été fixée et que les services sont opérationnels, la qualité de l'image ne peut être améliorée:
 - qu'en augmentant le débit binaire au prix de la suppression d'autres services dans le multiplex, ou en utilisant une modulation d'ordre supérieur, un taux de codage plus élevé ou un intervalle de garde plus petit au prix d'une réduction de la couverture (voir le Chapitre 4.4);
 - qu'en adoptant un système de compression ou une norme de transmission plus efficace, ce qui nécessite le remplacement de tous les décodeurs et de l'ensemble des récepteurs de télévision numérique intégrés;
 - qu'en remplaçant les codeurs par des versions plus performantes, à condition que la technologie ne soit pas parvenue à maturité (voir également le paragraphe 4.1.4).
- Etant donné que les consommateurs achètent le plus souvent des écrans plats de grande taille – d'où une distance de visualisation relativement faible, à laquelle les parasites sont plus visibles –, ils sont de plus en plus exigeant en ce qui concerne la qualité de l'image.

4.1.3 Choix de la norme de transmission pour la radiodiffusion DTTB

Quatre normes DTTB sont utilisées dans le monde:

Tableau 4.1.2: Vue d'ensemble des normes de transmission

| Norme | Modulation | Description dans le Rapport UIT-R BT.2140 ³⁰¹ | Recommandation UIT-R BT.1306 ³⁰² | Normes applicables |
|-------------------------------|-----------------------------------|--|---|--------------------------------|
| ATSC | Porteuse unique BLR-8 | Brève: Partie 1, paragraphe 2.6.2.1 Détaillée: Partie 2, paragraphe 1.5 | Système A; Annexe 1, Tableau 1a | A/52, A/53, A/65, A/153 |
| DTMB (aussi appelée ChinaDTV) | Multiporteuses MROF | Brève: Partie 1, paragraphe 2.6.2.2 Détaillée: – | – | GB 20600-2006 |
| DVB-T | Multiporteuses MROF | Brève: Partie 1, paragraphe 2.6.2.4 Détaillée: Partie 2, paragraphe 1.6 | Système B; Annexe 1, Tableau 1b | EN 300 744 |
| ISDB-T | Multiporteuses MROF à segments | Brève: Partie 1, paragraphe 2.6.2.5 Détaillée: Partie 2, paragraphe 1.8 | Système C; Annexe 1, Tableau 1c | ARIB STD-B31 ABNT NBR 15601 |

Une nouvelle norme, appelée DVB-T2³⁰³, a été spécifiée. Cette norme sera de 30% à 50% plus efficace que la norme DVB-T en termes d'utilisation du spectre et offrira une meilleure qualité de fonctionnement sur les réseaux monofréquence (SFN). Les premiers produits DVB-T2 devraient être commercialisés avant fin 2009. Les volumes de récepteurs DVB-T2 correspondant au marché grand public pourraient être atteints en 2012.

Les directives concernant le choix des normes ATSC (système A), DVB-T (système B) et ISDB-T (système C) figurent dans la Recommandation UIT-R BT.1306³⁰⁴. Elles sont reproduites au Tableau 4.1.3 pour ce qui concerne l'évaluation initiale. A noter que la norme DTMB n'apparaît pas dans la phase de sélection initiale de cette Recommandation; étant donné qu'il s'agit d'une norme multiporteuse, il est probable qu'elle se comporte de façon comparable à la norme DVB-T (système B).

³⁰¹ Rapport UIT-R BT.2140, Passage de la diffusion de Terre de l'analogique au numérique.

³⁰² Recommandation UIT-R BT.1306, Méthodes de correction d'erreur, de mise en trame des données, de modulation et d'émission pour la radiodiffusion télévisuelle numérique par voie hertzienne de Terre.

³⁰³ Les spécifications de la norme DVB-T2 figurent dans le document: DVB Document A122, *Frame structure channel coding and modulation for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2)*, juin 2008.

³⁰⁴ Recommandation UIT-R BT.1306, Méthodes de correction d'erreur, de mise en trame des données, de modulation et d'émission pour la radiodiffusion télévisuelle numérique par voie hertzienne de Terre, Appendice 4 de l'Annexe 1.

Tableau 4.1.3: Directive pour le choix initial de la norme de transmission
(extrait de la Recommandation UIT-R BT.1306)

| Exigences | | Systèmes appropriés |
|---|--------------------------|---------------------|
| Débit binaire maximal dans un canal gaussien pour un seuil du rapport C/N donné | Exigé | A |
| | Non exigé | A, B ou C |
| Résistance maximale aux brouillages par trajets multiples ⁽¹⁾ | Exigé | B ou C |
| | Non exigé | A, B ou C |
| Réseaux monofréquence (SFN) | Exigé | B ou C |
| | Non exigé | A, B ou C |
| Réception mobile ^{(1), (2)} | Exigé | B ou C |
| | Non exigé | A, B ou C |
| Transmission simultanée avec plusieurs niveaux de qualité (transmission hiérarchique) | Très important | C |
| | Exigé | B ou C |
| | Non exigé | A, B ou C |
| Décodage des sous-blocs de données indépendant (pour faciliter par exemple la radiodiffusion sonore) | Exigé | C |
| | Non exigé | A, B ou C |
| Couverture maximale depuis un émetteur central pour une puissance donnée dans un environnement gaussien ⁽³⁾ | Exigé | A |
| | Non exigé | A, B ou C |
| Résistance maximale aux brouillages impulsifs | Exigé ⁽⁴⁾ | A |
| | Non exigé ⁽⁵⁾ | A, B, ou C |
| <p>⁽¹⁾ Possibilité de compromis avec l'efficacité en largeur de bande et d'autres caractéristiques du système.</p> <p>⁽²⁾ Il se peut qu'il ne soit pas possible d'assurer la réception de la TVHD dans ce mode.</p> <p>⁽³⁾ Pour tous les systèmes en situation, il sera nécessaire d'assurer la couverture des zones non desservies au moyen de réémetteurs de complément.</p> <p>⁽⁴⁾ Cette comparaison s'applique aux systèmes B et C dans le mode 2k.</p> <p>⁽⁵⁾ Les premiers résultats des tests australiens dans le mode 8k montrent d'importantes améliorations par rapport au mode 2k et laissent supposer que la qualité de fonctionnement des systèmes B et C dans le mode 8k peut être comparable à celle du système A. Toutefois, d'autres tests comparatifs entre les systèmes A, B et C sont nécessaires pour vérifier les qualités de fonctionnement relatives.</p> | | |

Outre les critères de sélection indiqués ci-dessus, les éléments ci-après relatifs à la gestion des fréquences doivent également être pris en considération lors du choix de la norme de transmission:

- Conformité à l'Accord Genève 2006 (GE06)³⁰⁵ (voir également le paragraphe 4.3.4):
 - L'article 3.1 indique qu'en ce qui concerne la DTTB, l'Accord GE06 s'appuie sur la norme DVB-T.

³⁰⁵ La zone de planification de l'Accord GE06 couvre la Région 1 (parties de la Région 1 situées à l'ouest du méridien 170° E et au nord du parallèle 40° S, à l'exception du territoire de la Mongolie) et la République islamique d'Iran.

- L'article 5.3.2 dispose que d'autres normes que DVB-T peuvent être utilisées, à condition que la densité de puissance de crête dans toute bande de 4 kHz ne dépasse pas la densité spectrale de puissance dans la même bande de 4 kHz de l'inscription numérique figurant dans le Plan.
- L'article 5.3.2 dispose en outre que pour cette utilisation, il ne sera pas demandé une protection plus grande que celle accordée à l'inscription numérique susmentionnée.
- Existence de critères de planification et de compatibilité:
 - L'Accord GE06 contient un large éventail de critères³⁰⁶ de planification³⁰⁷ et de compatibilité concernant la norme DVB-T et l'ensemble des systèmes de radiodiffusion et autres en service dans la Région 1.
 - Si une autre norme est envisagée, de tels critères doivent exister et être mis en œuvre dans le logiciel de planification du réseau.

Le Tableau 4.1.4 montre pour quelles normes de transmission il existe actuellement des critères de planification et de compatibilité dans les Recommandations de l'UIT.

Tableau 4.1.4: Aperçu des critères de planification et de compatibilité existants

| Norme et canaux | Critères de planification et de compatibilité | | | |
|---|---|--|--|---|
| | Planification du service | Protection de la télévision PAL/Secam à 625 lignes | Protection DVB-T | Autres services |
| ATSC ³⁰⁸ 6 MHz | Ensemble complet de critères | B/PAL dans les canaux de 6 MHz seulement | Ne figure pas dans les Recommandations de l'UIT | Ne figure pas dans les Recommandations de l'UIT |
| DTMB 8 MHz | Ne figure pas dans les Recommandations de l'UIT | Ne figure pas dans les Recommandations de l'UIT, vraisemblablement analogue à la norme DVB-T | Ne figure pas dans les Recommandations de l'UIT, vraisemblablement analogue à la norme DVB-T | Ne figure pas dans les Recommandations de l'UIT |
| DVB-T ^{309 310} 6, 7 et 8 MHz | Ensemble complet de critères | Ensemble complet de critères | Ensemble complet de critères | Ensemble complet de critères |

³⁰⁶ Actes finals de la Conférence régionale des radiocommunications chargée de planifier le service de radiodiffusion numérique de Terre dans certaines parties des Régions 1 et 3, dans les bandes de fréquences 174-230 MHz et 470-862 MHz (CRR-06), Chapitre 3 de l'Annexe 2, Appendice 3.3.

³⁰⁷ Actes finals de la Conférence régionale des radiocommunications chargée de planifier le service de radiodiffusion numérique de Terre dans certaines parties des Régions 1 et 3, dans les bandes de fréquences 174-230 MHz et 470-862 MHz (CRR-06), Chapitre 4 de l'Annexe 2, Appendices 4.2 et 4.4.

³⁰⁸ Recommandation UIT-R BT.1368, Critères de planification des services de télévision numérique par voie hertzienne de Terre dans les bandes d'ondes métriques et décimétriques, Annexe 1.

³⁰⁹ Recommandation UIT-R BT.1368, Critères de planification des services de télévision numérique par voie hertzienne de Terre dans les bandes d'ondes métriques et décimétriques, Annexe 2.

| Norme et canaux | Critères de planification et de compatibilité | | | |
|-------------------------|--|---|--|--|
| | Planification du service | Protection de la télévision PAL/Secam à 625 lignes | Protection DVB-T | Autres services |
| DVB-T2 6, 7 et 8 MHz | Ne figure pas (encore) dans les Recommandations de l'UIT | Ne figure pas (encore) dans les Recommandations de l'UIT, vraisemblablement analogue à la norme DVB-T | Ne figure pas dans les Recommandations de l'UIT, vraisemblablement analogue à la norme DVB-T | Ne figure pas (encore) dans les Recommandations de l'UIT |
| ISDB-T6, 7 et 8 MHz | Canaux de 6 MHz seulement | Ne figure pas dans les Recommandations de l'UIT, vraisemblablement analogue à la norme DVB-T | Ne figure pas dans les Recommandations de l'UIT, vraisemblablement analogue à la norme DVB-T | Ne figure pas dans les Recommandations de l'UIT |

L'état de la réglementation en Région 1 est tel que l'application de la norme ATSC conduit à une utilisation inefficace du spectre pour les raisons suivantes:

- Des grilles de canaux de 7 MHz (Bande III) et 8 MHz (Bande III, IV/V) sont utilisées, alors que la norme ATSC est prévue pour des largeurs de canaux de 6 MHz.
- Le fait d'adapter une transmission à porteuse unique dans une enveloppe de densité de puissance de crête multiporteuses entraînera des limitations de puissance considérables.

Principe directeur de mise en œuvre

Pour choisir une norme de transmission pour la DTTB, on peut suivre les principes indiqués ci-dessous, qui reposent sur des considérations techniques et de gestion des fréquences, tout en tenant compte de l'offre et des prix des récepteurs:

Tableau 4.1.5: Aide au choix d'une norme pour la DTTB

| Situation | Choix de la norme et conditions | |
|---------------------------|---|---|
| | Pas de services existants | Services DVB-T existants |
| Lancement avant fin 2012* | <ul style="list-style-type: none"> • DVB-T • DTMB, sauf dans le cas de canaux de 7 MHz en Bande III | <ul style="list-style-type: none"> • DVB-T |

³¹⁰ Actes finals de la Conférence régionale des radiocommunications chargée de planifier le service de radiodiffusion numérique de Terre dans certaines parties des Régions 1 et 3, dans les bandes de fréquences 174-230 MHz et 470-862 MHz (CRR-06), Chapitre 3 de l'Annexe 2, Appendice 3.3.

| Situation | Choix de la norme et conditions | |
|---|---|---|
| | Pas de services existants | Services DVB-T existants |
| | <ul style="list-style-type: none"> • ISDB-T, à condition de définir tous les critères de planification et de compatibilité manquants | |
| Lancement après 2012* | <ul style="list-style-type: none"> • DVB-T2, en fonction de l'évolution du prix des récepteurs et des considérations figurant à l'Appendice 4.1A | <ul style="list-style-type: none"> • DVB-T, si la capacité du multiplex est en principe suffisante • DVB-T2 pour les nouveaux services et une période de transition (longue) pour les services existants, s'il est prévisible que la capacité du multiplex sera limitée |
| <p>* En supposant que la production en masse et la commercialisation dans plusieurs grands pays européens permettent d'obtenir des prix comparables pour les récepteurs DVB-T2 et les récepteurs DVB-T.</p> | | |

La recommandation élaborée par l'association Sadiba en République sudafricaine³¹¹ fournit un bon exemple de sélection d'une norme au niveau d'un pays.

4.1.4 Système de compression

Actuellement, en matière de système de compression, le choix se pose essentiellement entre MPEG-2 et MPEG-4, mais d'autres systèmes efficaces devraient être normalisés à l'avenir. Ces nouveaux systèmes ne sont pas rétrocompatibles avec les systèmes existants, mais les récepteurs qui les mettent en œuvre peuvent normalement également recevoir les signaux comprimés avec l'ancien système.

Le changement du système de compression nécessite le remplacement de tous les décodeurs et de tous les récepteurs de télévision numérique intégrés qui sont équipés de l'ancien système. Pour éviter les interruptions de service, il est en général nécessaire de respecter une période de transition de plusieurs années au minimum. Pendant cette période, il convient de proposer plusieurs services particulièrement attrayants mettant en œuvre le système de compression amélioré pour inciter les consommateurs à acheter des récepteurs de nouvelle génération.

La pratique a montré que les générations de codeur MPEG-2 étaient plus efficaces à mesure que la technologie s'améliorait. On considère désormais que le MPEG-2 est parvenu à maturité. Le système MPEG-4 connaîtra sans doute un processus d'amélioration analogue dans les années à venir.

La technologie MPEG-4 est également appelée MPEG-AVC, MPEG-4 Partie 10 et UIT-T H.264. Les principales différences entre MPEG-4 et MPEG-2 sont indiquées dans le Tableau 4.1.6.

³¹¹ Recommandation relative à une norme pour la télévision numérique de Terre (TNT) en République sudafricaine, fonctionnalités minimales du récepteur et qualité de service acceptable.

Tableau 4.1.6: Comparaison MPEG-2/MPEG-4

| Comparaison MPEG-4/MPEG-2 | Remarque |
|--|--|
| Efficacité de codage de MPEG-4 au minimum 1,5 fois celle de MPEG-2; une fois la technologie MPEG-4 parvenue à maturité, un facteur 2 sera peut-être atteint. | <ul style="list-style-type: none"> Lorsqu'elle est mise en œuvre pour un nombre accru de services, la technologie MPEG-4 offre un avantage supplémentaire grâce au multiplexage statistique. |
| Les récepteurs MPEG-4 disponibles début 2008 étaient de quatre à cinq fois plus chers que les récepteurs MPEG-2. | <ul style="list-style-type: none"> Les prix devraient baisser avec la production en volume pour le marché grand public. |
| L'utilisation de la technologie MPEG-4 est soumise au paiement d'une licence (pas de frais de licence pour la technologie MPEG-2). | <ul style="list-style-type: none"> Un paiement unique de 2 500 USD par codeur. Paiement de 10 000 USD chaque année par personne morale quel que soit le nombre de codeurs. L'option à moindre coût dépend de la façon d'exploiter de chaque radiodiffuseur. |

Principe directeur de mise en œuvre

Le choix d'un système de compression repose essentiellement sur un compromis entre:

- la capacité du multiplex;
- l'offre et le coût des récepteurs;
- les problèmes de transition si des récepteurs MPEG-2 sont déjà sur le marché.

Les informations suivantes peuvent servir de guide pour le choix d'un système de compression:

Tableau 4.1.7: Aide au choix du système de compression

| Situation | Choix du système de compression et conditions | |
|--|--|--|
| | Pas de services existants | Services MPEG-2 existants |
| Il est important de proposer des récepteurs à bas prix | <ul style="list-style-type: none"> MPEG-2 | <ul style="list-style-type: none"> MPEG-2 |
| Il est prévu de proposer de nombreux services ou la TVHD | <ul style="list-style-type: none"> MPEG-4 | <ul style="list-style-type: none"> MPEG-4 pour les nouveaux services et période de transition pour les services existants |

4.1.5 Système de chiffrement

En règle générale, le chiffrement est utilisé pour l'accès conditionnel des personnes autorisées à recevoir le service et pour empêcher la réception par des personnes non autorisées. L'accès peut être subordonné au paiement du service ou réservé aux habitants d'un pays lorsque les droits liés à un programme sont définis en fonction de limites géographiques. Dans la plupart des cas, l'accès est obtenu au moyen d'une carte à puce. Lorsque l'utilisateur remplit les conditions d'accès (possession de la bonne carte à puce et paiement effectif du service), un signal d'autorisation est transmis, la carte accepte l'autorisation et l'utilisateur peut accéder au service.

Le chiffrement des signaux de télévision est une pratique courante dans de nombreux services de radiodiffusion par satellite. En outre, dans un certain nombre de pays, une partie du bouquet DTTB est chiffrée et l'accès est autorisé si un abonnement a été payé. Il convient dès lors de noter que lorsque le signal DTTB est chiffré, il est nécessaire de mettre en place un système de gestion des abonnés, dont le rôle est de gérer le processus de facturation et d'accorder les autorisations.

Il existe sur le marché plusieurs systèmes d'accès conditionnel, essentiellement développés pour la radiodiffusion par satellite mais également adaptés à la DTTB.

Le choix du système d'accès conditionnel repose sur un compromis entre coût et sécurité (autrement dit, le risque prévisible ou effectif de piratage du système).

Principe directeur de mise en œuvre

Lors du choix d'un système d'accès conditionnel, il importe de s'assurer:

- qu'il est possible de prendre en charge plusieurs systèmes (multicript) dans le cas où différents mécanismes d'accès conditionnel sont en service ou prévus dans le pays;
- que les fabricants mettent en œuvre le système d'accès conditionnel dans les récepteurs ou les décodeurs,
 - soit sous forme embarquée, ce qui constitue la solution la plus économique mais aussi la moins souple;
 - soit au moyen d'une interface commune (CI, *common interface*)³¹², solution plus onéreuse qui permet d'améliorer l'adaptabilité du récepteur³¹³ et de le rendre indépendant du prestataire de services³¹⁴.

4.1.6 Services additionnels

Outre le signal de télévision (qui consiste en un signal vidéo et un ou plusieurs canaux audio), il est possible de proposer toute une série de services, qui peuvent dépendre ou non du service de télévision. On peut citer:

- les services de radio;
- les informations de service (SI, *service information*), qui sont générées au niveau de la tête de réseau et contiennent des informations sur les programmes actuels et futurs;
- le guide électronique des programmes (EPG, *electronic programme guide*): l'élaboration du guide par le récepteur à partir des informations de service constitue une solution simple qui ne nécessite qu'un débit binaire limité;
- le guide électronique des programmes spécifique: il est élaboré par le prestataire de services, qui lui donne l'aspect et la convivialité caractéristiques de ses produits. Ce type de guide nécessite un flux de données très important et la mise en place d'une interface de programmation (API) adaptée dans le récepteur;

³¹² Plusieurs fabricants ont développé une interface commune améliorée appelée "CI Plus", qui offre des fonctions de protection améliorées contre la copie. CI Plus devrait devenir la norme *de facto* de tous les récepteurs de télévision d'ici à 2011 (source: DigiTAG).

³¹³ Une interface commune peut proposer d'autres fonctions, qui s'appuient sur d'autres types de modules, notamment un navigateur internet ou la télévision interactive.

³¹⁴ Pour promouvoir l'interopérabilité, un Etat peut imposer que la fonctionnalité CI soit présente dans les récepteurs. Dans l'Union européenne par exemple, elle est obligatoire dans les décodeurs des téléviseurs numériques intégrés (IDTV). Cela étant, il est dans l'intérêt des prestataires de services que les consommateurs ne puissent pas facilement passer d'un prestataire à l'autre.

- le télétexte: en télévision analogique, deux lignes de l'intervalle de suppression verticale sont utilisées par image, ce qui correspond, en télétexte DVB, à un minimum de 37,6 kbit/s. Une capacité de 0,3 Mbit/s environ par service est souvent allouée, en fonction du nombre de pages;
- la mise à jour du logiciel système (SSU, *system software update*), qui permet le téléchargement du logiciel par voie hertzienne en vue de la mise à jour des récepteurs et de la correction des anomalies³¹⁵;
- les services facilitant l'accès aux personnes malvoyantes ou malentendantes. Le Tableau 4.1.8 est un récapitulatif de plusieurs options^{316, 317}.

Tableau 4.1.8: Services d'accès

| Service d'accès | Acheminement | Exemples de débits binaires |
|--------------------------|---|------------------------------|
| Sous-titres | Télétexte DVB Sous-titrage DVB* | > 38 kbit/s ≤ 10 kbit/s |
| Sous-titres parlés | Canal audio supplémentaire DVB (prémixé) Mixage audio dans le récepteur DVB* | > 64 kbit/s 64 kbit/s |
| Description sonore | Prémixage Mixage dans le récepteur* Autres (radio MA, radio internet, etc.) | 192 kbit/s 64 kbit/s – |
| Interprétation gestuelle | Intégré au programme | – |
| * recommandé par l'UER | | |

Principe directeur de mise en œuvre

La capacité nécessaire à la transmission des services additionnels peut en pratique représenter de 4% à 20% de la capacité du multiplex. La capacité du multiplex DTTB étant limitée, le choix des services additionnels est guidé par:

- la solution offrant le débit binaire le plus faible;
- la non-nécessité de dupliquer des données (par exemple, éviter d'acheminer le même télétexte avec plusieurs services de télévision).

³¹⁵ Rapport du DigiTAG, *DVB-SSU, implementing system software updates on the terrestrial platform*, 2007.

³¹⁶ Rapport de l'UER, TECH 3316, *Monitoring of Access Services, Requirements, Developments and Recommendations*, Genève, février 2006.

³¹⁷ Rapport de l'UER, Report I44-2004, *Access Services*, juin 2004.

Appendice 4.1A: Considérations touchant à la TVHD

Introduction

Dans quelques années, la grande majorité des ménages en Europe et dans le reste du monde devrait posséder un téléviseur à écran plat "HD ready" (compatible avec la norme TVHD). Dans cinq ans, tous les équipements de production télévisuelle commercialisés seront de type HD. Aujourd'hui déjà, il est possible de réaliser des vidéos de vacances de meilleure qualité que la télévision à définition normale. La radiodiffusion TVHD par réseaux câblés, de Terre ou à satellite accuse un retard, mais elle est amenée à se développer considérablement dans les cinq années à venir. Parmi les Etats Membres de l'UER, 46% ont prévu de diffuser la TVHD et la TVDN en simultanément sur le court terme. Ces décisions sont motivées par les événements sportifs majeurs prévus dans les prochaines années (Coupe du monde de football, jeux Olympiques, etc.), par l'arrêt définitif du signal analogique et par la mise en place d'une norme améliorée pour la télévision numérique de Terre, la norme DVB-T2.

Passage au numérique

En vertu de l'Accord Genève 2006, les stations de télévision de Terre analogiques cesseront d'être reconnues sur le plan international après le 17 juin 2015 (dans un certain nombre de pays, cette date est reportée de cinq ans en ce qui concerne la télévision analogique en Bande III). Il est donc prévu qu'en Région 1, la plupart des émissions de télévision de Terre analogiques seront définitivement arrêtées avant 2015 et, dans un certain nombre de pays, avant 2020. Les pays de l'Union européenne prévoient même d'arrêter les émissions télévisuelles analogiques de Terre avant la fin de l'année 2012. L'abandon de la télévision analogique libère des fréquences pour la télévision numérique de Terre.

L'Accord Genève 2006 attribue à la plupart des pays au moins huit multiplex de télévision numérique. Tous ne sont pas nécessairement disponibles pour les services TVDN ou TVHD. Certains multiplex en Bande III peuvent être destinés à la radiodiffusion numérique (T-DAB) ou à la télévision mobile (T-DMB), et, dans la Bande IV/V, un ou plusieurs multiplex peuvent aussi être utilisés pour la télévision mobile (DVB-H). Par ailleurs, à la suite des décisions prises à la CMR-07 et à la CMR-12, il peut être décidé d'utiliser (une partie de) la gamme des fréquences comprises entre 790 et 862 MHz (canaux de télévision 61 à 69) pour les services de télécommunication mobile.

Formats de balayage TVHD

L'UER a défini et spécifié quatre formats de production TVHD.

Tableau 4.1A.1: Formats TVHD

| Identification | Nombre de pixels par ligne horizontale | Nombre de lignes verticales | Balayage | Trames /seconde |
|----------------|--|-----------------------------|------------|-----------------|
| 720p/50 | 1 280 | 720 | Progressif | 50 |
| 1080p/25 | 1 920 | 1 080 | Progressif | 25 |
| 1080i/25 | 1 920 | 1 080 | Entrelacé | 25 |
| 1080p/50 | 1 920 | 720 | Entrelacé | 50 |

Les formats 1080i/25 et 720p/50 peuvent également être utilisés pour la télédiffusion ou d'autres formes de diffusion secondaire, alors que le format 1080p/25 est actuellement réservé à la production. Le format 1080p/50, appelé format TVHD de "troisième génération", sera peut-être utilisé à l'avenir pour la production et éventuellement pour la diffusion.

MPEG-2 ou MPEG-4

La TVHD nécessite un taux binaire vidéo beaucoup plus élevé que la TVDN. De plus, il convient d'intégrer dans le multiplex des canaux sonores de haute qualité – éventuellement un son multivoies –, qui nécessitent un débit pouvant atteindre 0,5 Mbit/s.

En MPEG-2, le débit binaire vidéo nécessaire pour obtenir des images TVHD de bonne qualité doit être compris entre 16 et 18 Mbit/s pour un écran plat de grande taille. En d'autres termes, un multiplex modulé en MAQ-64 ne peut acheminer qu'un seul service TVHD.

De son côté, la compression MPEG-4 offre une efficacité de codage au moins 1,5 fois supérieure à celle du MPEG-2. Une fois la technologie MPEG-4 parvenue à maturité, un facteur 2 devrait être atteint. Par conséquent, à long terme, un multiplex utilisant la compression MPEG-4 pourrait acheminer jusqu'à deux fois plus de services qu'un multiplex MPEG-2 avec une qualité d'image comparable.

En MPEG-4, le débit binaire nécessaire à la TVHD est actuellement compris entre 10 et 12 Mbit/s. Pour des écrans de taille moyenne et une distance de visualisation supérieure à trois fois la hauteur de l'écran, un débit de 8 Mbit/s peut être acceptable. Dans quelques années, grâce aux décodeurs MPEG-4 améliorés, le débit binaire nécessaire devrait se situer entre 8 et 10 Mbit/s.

Grâce à la TVHD utilisant la compression MPEG-4, il est possible d'inclure deux, voire trois services TVHD dans un même multiplex. La mise en œuvre du multiplexage statistique pourrait permettre de réduire encore le débit binaire moyen, amélioration qui dépend du nombre de services dans le multiplex et du contenu des images.

Le Tableau 4.1A.2 indique en résumé la capacité du multiplex que l'on peut envisager dans quelques années.

Tableau 4.1A.2: Capacité du multiplex

| Caractéristique | Modulation de la porteuse DVB-T | |
|---|---------------------------------|--------------|
| | MAQ-16 | MAQ-64 |
| Intervalle de capacité du multiplex (en pratique) | 10-18 Mbit/s | 15-27 Mbit/s |
| Nombre de services TVHD en MPEG-2 | – | 1 |
| Nombre de services TVHD en MPEG-4 | 1-2 | 2-3 |

Compte tenu des fortes limitations en termes de capacité TVHD, la compression MPEG-2 n'est pas considérée comme une solution viable pour la TVHD en Europe.

DVB-T ou DVB-T2

DVB-T2 est une nouvelle norme de transmission spécifiée par le projet DVB³¹⁸ qui devrait faire l'objet d'une norme ETSI. Les premières estimations de la qualité de fonctionnement reposant sur la version initiale des spécifications semblent indiquer un gain de capacité de plus de 45% en termes de débit binaire pour une application type dans des conditions de réception données. Selon les estimations, la

³¹⁸ DVB Document A133, *Implementation guidelines for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2)*, février 2009.

combinaison de la compression MPEG-4 et de la norme DVB-T2 pourrait accroître la capacité du multiplex d'un facteur compris entre 100% et 160%.

L'UER estime qu'en tirant parti à la fois des progrès prévisibles en matière de systèmes de transmission et du multiplexage statistique, il devrait être possible d'acheminer quatre ou cinq services TVHD par multiplex en réception fixe, ou deux ou trois services TVHD par multiplex en réception portable ou mobile³¹⁹.

Exemples

Aux Etats-Unis et en Australie, la compression MPEG-2 est utilisée pour la télédiffusion TVHD sur le réseau de Terre. Dans ces deux pays, les transmissions TVHD de Terre ont commencé avant que la compression MPEG-4 ne soit disponible. Une fois le système de compression ou la norme de transmission mis en service, il est compliqué d'en changer, car une telle opération nécessite le remplacement de tous les récepteurs et une longue période de transition.

Les améliorations technologiques (du MPEG-2 vers le MPEG-4 puis le DVB-T2) se produisent généralement à intervalles réguliers. Or, pour des raisons liées aux marchés ou à la réglementation, il n'est pas toujours acceptable de reporter l'introduction de la TVHD en attendant la mise en œuvre de la prochaine amélioration technologique. Par ailleurs, si une nouvelle technologie doit d'abord faire ses preuves, alors, pendant les premières années, les récepteurs dotés de cette technologie sont beaucoup plus onéreux.

En France, par exemple, il a été décidé de démarrer les transmissions TVHD de Terre au printemps 2008, sur la base d'une compression de type MPEG-4 et de trois services HD en libre accès, intégrés à un multiplex non utilisé. Un deuxième multiplex TVHD a suivi fin 2008. De plus, quelques services HD payants seront mis en place en convertissant des services SD (MPEG-4) existants en services HD (MPEG-4).

Au Royaume-Uni, les services TVHD démarreront fin 2009 dans les environs de Manchester au moment de l'arrêt définitif de la télévision analogique dans cette région. Un multiplex existant sera libéré et utilisé pour acheminer quatre ou cinq services HD en DVB-T2. Les régions qui auront déjà abandonné la télévision analogique à cette date seront mises à niveau peu de temps après, et les régions suivantes disposeront de la norme DVB-T2 à partir de la date d'arrêt du signal analogique.

4.2 Principes de conception et architecture du réseau

Le Chapitre 4.2 apporte des informations générales et fournit des principes directeurs sur des points essentiels concernant les principes de conception et l'architecture des réseaux DTTB, et sur les choix à faire en la matière. Ce chapitre est composé de sept parties. Chaque partie contient un paragraphe qui décrit des principes de mise en œuvre:

- 4.2.1 Compromis entre la rapidité de déploiement, le coût et la qualité du réseau
- 4.2.2 Principaux modes de réception et spécification des installations de réception
- 4.2.3 Services et desserte nationale, régionale ou locale
- 4.2.4 Plan de fréquences et topologie du réseau
- 4.2.5 Configuration de la tête de réseau
- 4.2.6 Configuration de la réserve en matière d'équipements
- 4.2.7 Types de réseau de distribution

³¹⁹ UER, TECH 3334 *Accommodation of HDTV in the GE06 Plan*, février 2008.

Le développement d'une infrastructure de radiodiffusion mettant en œuvre de nouvelles technologies est certes un projet motivant, mais aussi un problème complexe. Il est essentiel que le personnel technique comprenne non seulement les grands principes d'architecture et de planification du réseau, mais aussi l'incidence des choix techniques sur le plan d'activité et sur la réglementation. Outre les documents mentionnés dans les présents principes directeurs, il pourra être utile d'organiser des sessions de formation et des séminaires. Si les ressources humaines sont limitées, des experts externes peuvent intervenir pour aider les équipes, réaliser un certain nombre de tâches ou conseiller le personnel d'encadrement.

Un réseau DTTB consiste essentiellement en une ou plusieurs têtes de réseau, un réseau de distribution et des sites d'émetteurs. La Figure 4.2.1 présente un schéma synoptique d'un réseau DTTB type.

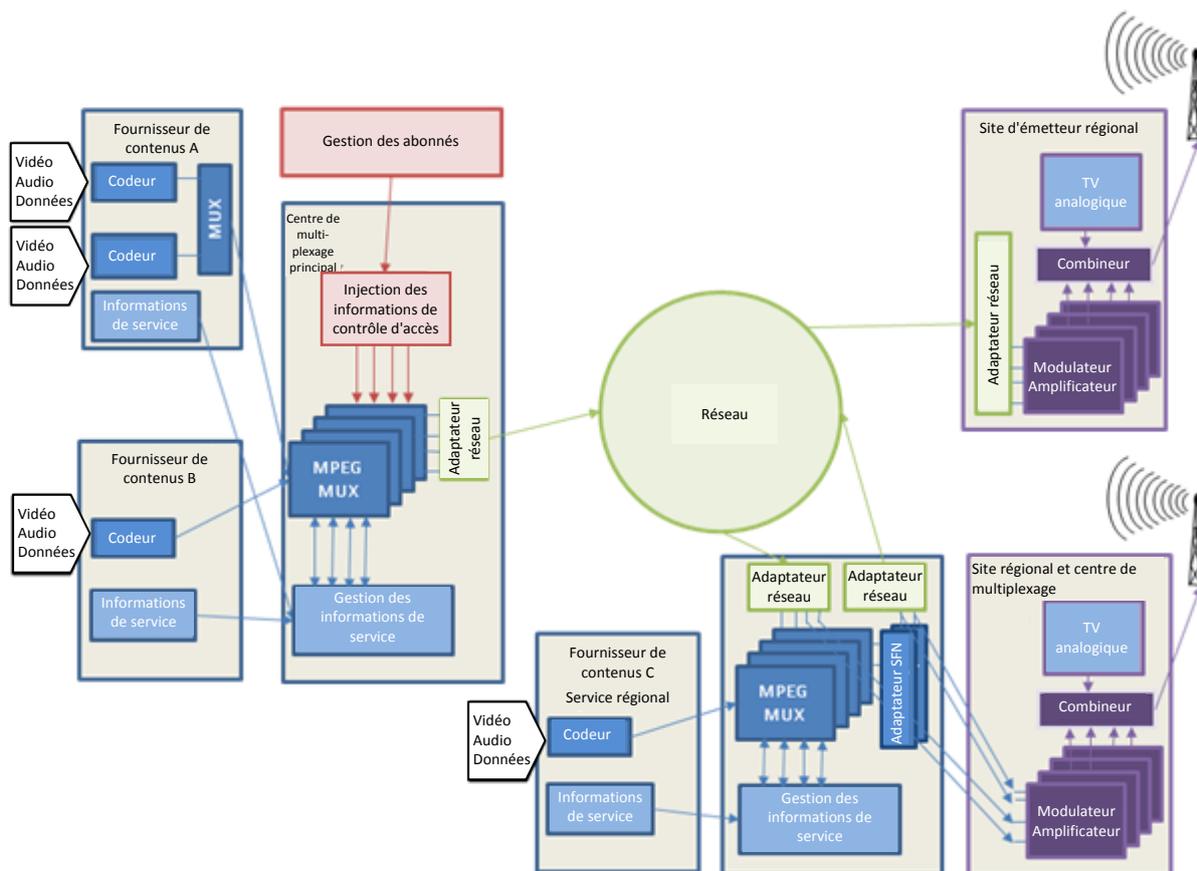


Figure 4.2.1: Schéma d'un réseau DTTB type

La rapidité de déploiement, le coût et la qualité du réseau sont interdépendants. Il est donc nécessaire de trouver un compromis, lequel dépend des exigences figurant dans le plan d'activité ou des conditions d'octroi des licences.

Les signaux audio et vidéo provenant du studio sont compressés au niveau de la tête de réseau (au moyen de la compression MPEG-2 ou MPEG-4). Les signaux compressés, accompagnés des signaux de données, sont multiplexés dans un flux de transport MPEG (TS, *transport stream*). Les signaux de données peuvent correspondre à divers services: informations de service, télétexte, services audio et vidéo sous la forme d'une diffusion de données IP (*Internet protocol dataCast* ou IPDC), etc. Ce dernier type de service peut être destiné aux systèmes de télévision mobile mettant en œuvre la norme DVB-H.

Le flux de transport MPEG est distribué vers les différents sites d'émission via le réseau de distribution.

Il est également possible de distribuer vers les émetteurs deux flux de transport indépendants et d'appliquer une modulation hiérarchique (voir le Chapitre 4.4). L'un des deux flux peut être modulé avec une "priorité basse" en vue d'une réception fixe (antenne de toit), l'autre avec une "priorité haute", qui permet une réception plus robuste destinée aux appareils portables. Le flux de priorité haute peut même contenir un signal au format DVB-H à l'usage de la télévision mobile.

En règle générale, les services régionaux ou locaux, lorsqu'ils sont requis, sont encodés au niveau d'un site régional. Ils sont ajoutés, par remultiplexage, au flux de transport MPEG qui dessert le site local ou régional concerné (voir la Figure 4.2.1). Cela étant, d'autres solutions peuvent être adoptées en fonction, notamment, du coût des liaisons de distribution.

Au niveau des sites d'émission, chaque flux de transport MPEG est modulé dans un émetteur pour produire un signal MROF à l'aide de la variante appropriée du système (par exemple, modulation MAQ-64, taux de codage 2/3, ratio de l'intervalle de garde 1/32) et converti pour correspondre au canal d'émission requis. Les signaux RF de l'ensemble ou d'une partie des émetteurs d'un site sont multiplexés et acheminés vers une antenne unique. Parfois, par exemple dans le cas de services conçus pour des zones géographiques différentes, plusieurs antennes sont utilisées, chacune ayant son propre diagramme de rayonnement.

Les fréquences utilisées doivent être conformes à l'Accord Genève 2006 (GE06) et la compatibilité avec les services de télévision analogique (sur le territoire national et dans les pays voisins) doit être assurée. Pour protéger les services de télévision analogique pendant la période de transition analogique-numérique, il faut éventuellement limiter la puissance des services de télévision numérique ou utiliser des fréquences temporaires. En outre, pour des raisons pratiques (espace insuffisant dans le local d'émission ou sur le pylône, limites mécaniques du pylône, etc.), il peut être nécessaire de restreindre provisoirement les services de télévision numérique.

Le type des installations de réception a une incidence considérable sur le réseau, non seulement en ce qui concerne ses principes de conception et son architecture, mais aussi sa planification. Pour recevoir la DTTB avec de simples antennes de faible hauteur (réception en intérieur, en extérieur et mobile par exemple), il faudra prévoir des puissances d'émission élevées et probablement des réseaux monofréquence (SFN). En revanche, pour la réception DTTB au moyen d'antennes de toit, il est intéressant d'utiliser les sites existants et des fréquences situées dans la même partie de la bande que celle utilisée pour la télévision analogique. Les antennes de toit existantes pourront ainsi être réutilisées (à condition qu'elles soient en bon état).

Les activités relatives aux principes de conception et à l'architecture du réseau donnent lieu à l'élaboration d'un document qui décrit les principes de mise en œuvre du réseau. Ces principes prennent en compte les choix technologiques (voir le Chapitre 4.1) ainsi que les conditions relatives aux licences (voir la Partie 2), le plan d'activité et l'offre de services (voir la Partie 3).

4.2.1 Compromis entre la rapidité de déploiement, le coût et la qualité du réseau

La rapidité de déploiement, le coût et la qualité du réseau (exprimée en termes de probabilité de couverture, de disponibilité du signal et de nombre de multiplex) étant interdépendants, il convient de trouver entre ces paramètres un équilibre optimal.

En fonction des conditions locales, de nombreux facteurs peuvent influencer ce choix. Certains sont indiqués au Tableau 4.2.1.

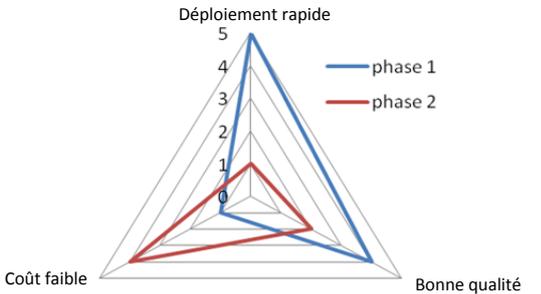
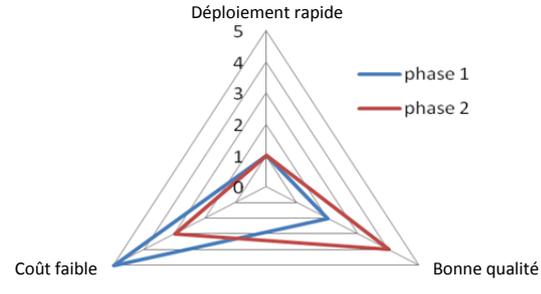
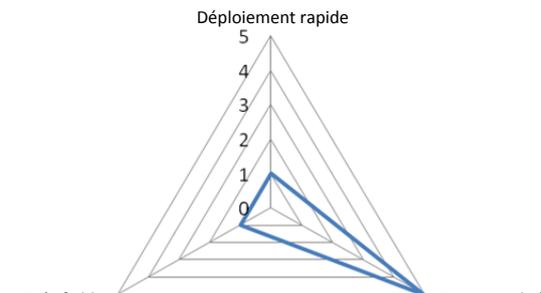
Tableau 4.2.1: Facteurs à prendre en compte pour rechercher une solution de compromis entre la rapidité de déploiement, le coût et la qualité du réseau

| Facteur relatif au réseau | Incidence | Contribution généralement positive (P), négative (N) ou plus ou moins neutre (O) | | |
|--|--|--|-----------------------|-----------------------------|
| | | Rapidité de déploiement | Faible coût du réseau | Meilleure qualité du réseau |
| Utilisation de sites existants | Sites disponibles pour un coût limité; éventuelles restrictions imposées aux nouveaux services | P | P | O/N |
| Utilisation de nouveaux sites | Coût supplémentaire, temps nécessaire à l'acquisition | N | N | P |
| Réception par antennes de toit | Puissances relativement faibles | O | P | N |
| Réception portable | Puissances relativement élevées et SFN | O | N | P |
| Services régionaux/locaux | Multiplexeur(s) supplémentaire(s) | O/N | N | P |
| Ressources humaines suffisantes | Dans le cas contraire, intervention de personnel extérieur pour la planification du projet, la supervision et l'installation | P | N | O |
| Equipements de réserve | Coûts supplémentaires, moins d'interruptions de service | O | N | P |
| Emetteurs de complément | Coût supplémentaire, meilleure couverture | N | N | P |
| Probabilité de couverture élevée | Puissance relativement élevée, meilleure couverture | O | N | P |
| Equipements d'émission temporaires pendant la période de transition | Meilleure couverture | N | N | P |
| Utilisation des fréquences conforme à l'Accord GE06 (voir le paragraphe 4.3.4) | Pas de négociations internationales, donc gain de temps | P | O | O/P |

Le compromis obtenu varie selon les phases de déploiement et les zones considérées (grandes agglomérations, zones rurales, etc.). Le Tableau 4.2.2 illustre trois cas de figure types. Les relations d'interdépendance entre la rapidité de déploiement, le coût et la qualité du réseau sont présentées sous forme graphique, sur une échelle subjective de 0 à 5.

En Europe, l'expérience montre qu'une bonne couverture est essentielle. En effet, dans les zones peu desservies, l'adoption du service est faible et les offres concurrentes (IPTV, télévision par câble et télévision par satellite) sont privilégiées.

Tableau 4.2.2: Exemples de compromis pour la mise en œuvre du réseau

| Représentation graphique | Exemple de compromis |
|---|--|
|  <p>Déploiement rapide</p> <p>5 4 3 2 1 0</p> <p>— phase 1 — phase 2</p> <p>Coût faible</p> <p>Bonne qualité</p> | <p><i>Phase 1</i></p> <p>Bonne couverture des grandes agglomérations dès que possible grâce à de nombreux multiplex afin de concurrencer d'autres modes de diffusion (télévision par câble, IPTV).</p> <p><i>Phase 2</i></p> <p>Après la phase 1, le déploiement du réseau est plus lent et la faible couverture des zones non soumises à la concurrence est acceptable.</p> |
|  <p>Déploiement rapide</p> <p>5 4 3 2 1 0</p> <p>— phase 1 — phase 2</p> <p>Coût faible</p> <p>Bonne qualité</p> | <p><i>Phase 1</i></p> <p>Déploiement de quelques multiplex offrant une couverture comparable à celle de la télévision analogique avant la date d'abandon du signal analogique fixée à 2020. Les interruptions de service dues à des pannes matérielles ou à la maintenance des équipements sont acceptables.</p> <p><i>Phase 2</i></p> <p>Après l'abandon du signal analogique, de nouveaux multiplex sont progressivement déployés et la disponibilité des services s'améliore.</p> |
|  <p>Déploiement rapide</p> <p>5 4 3 2 1 0</p> <p>— phase 1</p> <p>Coût faible</p> <p>Bonne qualité</p> | <p>Bonne réception mobile et dans les bâtiments, à l'intérieur et à proximité des agglomérations, et mise en service de nouveaux sites en vue d'améliorer la couverture grâce à un réseau monofréquence (SFN). L'acquisition des sites et le déploiement du réseau prennent du temps, mais ces contraintes sont acceptables.</p> |

Principes directeurs de mise en œuvre

La solution optimale de compromis entre la rapidité de déploiement, le coût et la qualité du réseau dépend dans une large mesure de la situation locale. Les facteurs contributifs sont récapitulés dans le Tableau 4.2.3.

Pour élaborer cette solution de compromis, il convient de prendre en considération les points suivants:

- La qualité du réseau est essentielle; si la qualité est médiocre au moment du lancement, la DTTB trouvera peu d'adeptes et il faudra peut-être beaucoup de temps pour gagner la confiance des utilisateurs potentiels.
- Il est très important de donner au public des informations sur les phases de déploiement du projet et sur les zones présentant une bonne qualité de réception (et d'être le plus précis possible). En outre, il est essentiel d'apporter aide et conseil à l'achat et à l'installation de l'équipement de réception (voir également le Chapitre 4.9).

Tableau 4.2.3: Paramètres du réseau influant sur la recherche d'un compromis entre rapidité de déploiement, coût et qualité du réseau

| Rapidité de déploiement | Faible coût du réseau | Meilleure qualité du réseau |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Utilisation de sites existants Ressources humaines suffisantes Utilisation des fréquences conforme à l'Accord GE06 | <ul style="list-style-type: none"> Utilisation de sites existants Réception par antennes de toit | <ul style="list-style-type: none"> Utilisation de nouveaux sites Réception portable Services régionaux/locaux Equipements de réserve Emetteurs de complément Probabilité de couverture élevée Equipements d'émission temporaires pendant la période de transition |

4.2.2 Principaux modes de réception et spécification des installations de réception

Les installations de réception sont composées d'un récepteur (décodeur ou téléviseur numérique intégré), d'un câble d'antenne et d'une antenne. Le récepteur doit être compatible avec la norme de transmission, le système de compression et (si nécessaire) le système d'accès conditionnel en vigueur.

L'Accord GE06 définit trois modes de réception³²⁰:

- réception fixe;
- réception portable (à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments);
- réception mobile.

Pour planifier un service de radiodiffusion, il importe de spécifier le pourcentage d'emplacements dans une petite zone (100 m x 100 m par exemple) où la réception à l'aide d'une installation donnée est possible³²¹. La zone de couverture désigne l'ensemble des "petites zones" où le pourcentage de couverture requis est atteint.

Lorsque la puissance du signal de télévision analogique devient inférieure à la valeur requise, l'image est de plus en plus bruitée, mais elle reste visible. Il est donc d'usage de planifier les services de télévision analogique avec une probabilité de couverture des emplacements de 50%. En revanche, la télévision numérique se caractérise par une dégradation importante de la qualité lorsque le rapport signal/bruit et le rapport signal/brouillage deviennent inférieurs aux valeurs requises. Pour assurer une bonne qualité de couverture DTTB, il faut donc que la réception soit satisfaisante pour un pourcentage élevé des emplacements de réception.

Les valeurs de champ médian minimal (Emed) pour la réception fixe et la réception portable indiquées dans l'Accord GE06³²² reposent sur une probabilité de couverture des emplacements de

³²⁰ La définition des modes de réception figurent dans l'Accord GE06: Chapitre 1 de l'Annexe 2, article 1.3.11 (réception fixe), article 1.3.12 (réception portable) et article 1.3.13 (réception mobile).

³²¹ Une définition de la zone de couverture figure à l'article 1.2.2 du Chapitre 1 de l'Annexe 2 de l'Accord GE06.

³²² Les valeurs du paramètre Emed à 200 MHz et 500 MHz pour toutes les variantes de systèmes DVB-T figurent dans l'Accord GE06, Tableau A.3.2-2 de l'Appendice 3.2 du Chapitre 3 de l'Annexe 2.

95%³²³. De même, les configurations de planification de référence (RPC, *reference planning configurations*)³²⁴ sont définies pour une probabilité de couverture des emplacements de 95%. Il est à noter que la configuration RPC 2 donne une moins bonne qualité de couverture pour la réception en intérieur.

En règle générale, une probabilité de couverture des emplacements de 95% assure une bonne réception. Un pourcentage inférieur à 90% peut donner lieu à des réclamations, en particulier lorsque plusieurs canaux doivent être reçus. Dans le cas de la réception portable, des probabilités de couverture des emplacements basses, atteignant jusqu'à 70%, servent parfois de référence pour l'évaluation de la couverture. Pour améliorer la qualité de réception, il est possible de prendre un certain nombre de mesures au niveau du site de réception du signal.

Parmi les mesures permettant d'améliorer la réception, on peut citer:

- l'augmentation de la hauteur de l'emplacement de réception;
- le positionnement de l'antenne à un emplacement de réception optimal;
- l'utilisation d'un amplificateur d'antenne en réception fixe ou d'une antenne active en réception portable;
- l'utilisation d'une antenne présentant un gain plus élevé que celui pris comme hypothèse dans les définitions susmentionnées³²⁵;
- l'utilisation de la réception en diversité (amélioration possible de 6 à 8 dB, mais, en règle générale, le matériel nécessaire à ce type de réception n'est pas disponible).

Les valeurs de champ médian minimal requises en réception portable, en particulier de type B (en intérieur), sont beaucoup plus élevées qu'en réception fixe. Le Tableau 4.2.4 indique les différences entre les valeurs de champ médian minimal (Emed) en réception portable et en réception fixe.

Tableau 4.2.4: Différences des puissances de signal requises en réception portable et en réception fixe

| Bande | Différence entre Emed réception portable B (en intérieur) – réception fixe | Différence entre Emed réception portable A (en extérieur) – réception fixe |
|-------|--|--|
| III | 31 dB (facteur de puissance: 1200) | 21 dB (facteur de puissance: 125) |
| IV/V | 37 dB (facteur de puissance: 5000) | 25 dB (facteur de puissance: 300) |

Compte tenu des valeurs de champs élevées qui sont requises, la réception portable sur de larges zones ne peut, en pratique, être atteinte que par répartition de la puissance et à l'aide de réseaux monofréquence (SFN).

Les inscriptions dans le Plan numérique de l'Accord GE06 correspondent soit à la réception fixe, soit à la réception portable. Un choix de principe a été fait à la Conférence régionale des

³²³ Voir l'Accord GE06, Chapitre 3 de l'Annexe 2, paragraphes 3.2.1.4 et 3.2.2.4 concernant respectivement la réception fixe et la réception portable.

³²⁴ Les configurations de planification de référence (RPC, *reference planning configuration*) sont décrites dans l'Accord GE06, Chapitre 3 de l'Annexe 2, Appendice 3.5.

³²⁵ Les valeurs utilisées dans l'Accord GE06 pour le gain d'antenne de réception et les pertes dans les câbles figurent au Chapitre 3 de l'Annexe 2, paragraphes 3.2.1.2 et 3.2.1.3 pour la réception fixe et paragraphe 3.2.2.3 pour la réception portable.

radiocommunications de l'UIT de 2006 (CCR-06), mais, en pratique, le mode de réception choisi peut être modifié lors de la définition des principes de conception et de l'architecture du réseau, puis pendant la phase de planification.

Le fait de ne pas adopter le mode de réception prévu dans l'Accord GE06 aura des incidences sur la puissance d'émission ou sur les niveaux de brouillage autorisés (voir le Tableau 4.2.5).

Tableau 4.2.5: Incidences de l'utilisation d'un mode de réception différent de celui prévu dans les spécifications des inscriptions dans le Plan GE06

| Mode de réception défini pour le réseau | Mode de réception GE06: fixe | Mode de réception GE06: portable |
|---|------------------------------|----------------------------------|
| Portable | Limitation de la puissance | – |
| Fixe | – | Niveaux de brouillage élevés |

Les exercices de planification du réseau montreront dans quelle mesure ces limitations de puissance ou ces niveaux de brouillage élevés influent sur la couverture (voir le Chapitre 4.3).

Principes directeurs de mise en œuvre

Les informations suivantes peuvent servir de guide pour le choix du mode de réception:

- Les services publics de radiodiffusion sont souvent soumis à une obligation de couverture universelle et doivent offrir une couverture quasi complète; en pratique, dans la plupart des pays, l'obligation de couverture universelle concerne la réception fixe.
- Dans les zones où il est courant de recevoir la télévision analogique fixe, la réception DTTB fixe est facilitée par la réutilisation des antennes de réception existantes, à condition:
 - que les signaux de la télévision analogique et les signaux de la DTTB arrivent de la même direction; en d'autres termes, il convient d'utiliser pour la DTTB les mêmes sites que ceux utilisés pour la télévision analogique;
 - que les canaux de télévision analogique et les canaux DTTB soient situés dans la même bande (Bandes III, IV et V) et de préférence espacés de quelques canaux uniquement, et qu'ils présentent la même polarisation (horizontale ou verticale).
- Dans les zones où il n'existe (quasiment) pas d'antennes de toit, l'installation de ce type d'équipement peut constituer un obstacle à l'acceptation des services de DTTB. Il convient dans ce cas de préconiser la réception portable en intérieur, au moins dans les grandes agglomérations.
- Dans les zones où la DTTB est en concurrence avec des services filaires, notamment la télévision par câble et l'IPTV, la réception portable présente un grand avantage.
- Il convient de dresser une liste des spécifications des récepteurs. Cette liste doit notamment comprendre:
 - le système de transmission;
 - le système de compression;
 - le système d'accès conditionnel;
 - la ou les bandes de fréquences à utiliser;
 - la tension et la fréquence de l'alimentation électrique;
 - les caractéristiques RF (la sensibilité et la sélectivité doivent être choisies de façon à obtenir le champ minimal et les rapports de protection figurant dans l'Accord GE06).

- Pour pouvoir bénéficier de récepteurs à bas prix, il convient d'adopter les spécifications de référence en vigueur sur les grands marchés, notamment le marché européen^{326, 327}. En outre, pour ce qui est des spécifications qui n'entrent pas dans le cadre de ces valeurs de référence, notamment celles concernant les systèmes d'accès conditionnel, il est possible d'atteindre de plus gros volumes et de réduire le prix des récepteurs en adoptant d'autres spécifications en vigueur sur les grands marchés ou les mêmes spécifications que les pays voisins.
- Il convient de passer des accords avec les fabricants de récepteurs pour s'assurer que les bons types de récepteurs seront disponibles en quantité suffisante et en temps utile.

Par ailleurs, il importe de prendre en compte les points suivants:

- En Europe, la pratique a montré que, même dans les cas où la télévision analogique et la DTTB sont exploitées dans la même bande, il peut être nécessaire de remplacer un grand nombre d'antennes de réception. En effet, même si elles ont résisté à de nombreux orages et aux précipitations, les antennes ont subi des dommages. Si leur état peut être jugé acceptable pour la télévision analogique (image bruitée), en DTTB, il existe un risque d'apparition de blocs à l'image, voire d'écran noir.
- Il est essentiel d'informer le public sur les installations de réception à utiliser et d'apporter aide et conseil à l'achat, à l'installation et au remplacement de l'équipement de réception (voir également le Chapitre 4.9).

4.2.3 Services et desserte nationale, régionale ou locale

La zone de service souhaitée en vue de la mise en place d'un multiplex de services doit être définie précisément. En règle générale, les services sont conçus pour desservir le territoire national ou une zone régionale ou locale. Si un service contient des programmes nationaux et des programmes régionaux ou locaux, ne serait-ce que pendant un court laps de temps (journal local ou publicité par exemple), l'ensemble du multiplex doit être considéré comme étant régional ou local, car une partie du bouquet de services doit être remultiplexée pour y insérer le service régional ou local en question.

L'étape suivante consiste à déterminer l'emplacement des codeurs et des (re)multiplexeurs. Dans l'exemple de la Figure 4.2.1, ils sont placés au même endroit. Les services nationaux sont multiplexés en un point central, alors que les services régionaux sont injectés dans l'un des sites dont l'ensemble constitue le réseau régional et remultiplexés à ce niveau. D'autres solutions sont possibles: par exemple, injection de l'ensemble des services (y compris les services régionaux) en un point de multiplexage central et distribution des flux de transport MPEG de tous les multiplex à l'ensemble des sites, chacun étant chargé de sélectionner et de diffuser le flux de transport qui le concerne.

Les aspects opérationnels relatifs à la localisation des multiplex sont récapitulés dans le Tableau 4.2.6.

³²⁶ Parmi les spécifications de récepteurs, on peut citer l'exemple du "E-Book". E-Book est le nom d'usage de la norme 62216 de la CEI intitulée *Digital Terrestrial receivers for the DVB-T system*. Cette norme définit les spécifications de base de tout récepteur DTT mis en service en Europe à l'heure actuelle.

³²⁷ Les spécifications minimales des récepteurs TVHD définies par les organismes de radiodiffusion des Etats Membres de l'UER, qui ont été examinées en détail avec DIGITALEUROPE (association des fabricants d'équipements électroniques grand public européens), sont présentées dans le Document TECH 3333 de l'UER intitulé *HDTV Receiver Requirements - User Requirements*, Genève, mars 2009.

Tableau 4.2.6: Aspects opérationnels relatifs à la localisation des multiplex

| Aspect opérationnel | Localisation des multiplex |
|---|----------------------------|
| Moindre coût des équipements | Centralisé |
| Simplification de la maintenance et du service | Centralisé |
| Moindre coût des signaux non compressés provenant des studios régionaux | Régionalisé |
| Robustesse du réseau (limitation du nombre d'émetteurs touchés en cas de panne) | Régionalisé |

La division en zones de service national, régional et local ainsi que la superficie de ces zones sont aussi des paramètres importants, dont il convient de tenir compte lors de la planification des réseaux monofréquence (SFN) (voir le paragraphe 4.3.2).

Principes directeurs de mise en œuvre

Les zones destinées aux différents types de service (national, régional et local) doivent être clairement définies. Étant donné qu'un nombre élevé de zones régionales ou locales entraîne des coûts supplémentaires en termes de centres de remultiplexage ou de liaisons, il convient, dans la mesure du possible, de limiter le nombre des régions.

Le choix des emplacements des remultiplexeurs est guidé par des considérations d'exploitation, par le coût des équipements de multiplexage et par le prix des liaisons. Ce dernier paramètre peut varier considérablement selon les pays ou selon les régions dans un même pays.

En règle générale, les codeurs et le remultiplexeur sont installés à proximité d'un centre de restitution de sorte que les signaux non compressés parcourent des distances relativement courtes.

4.2.4 Plan de fréquences et topologie du réseau

Habituellement, pour limiter les coûts, les sites de télévision analogique sont également utilisés pour la DTTB. Des stations supplémentaires peuvent néanmoins être nécessaires dans les cas suivants:

- Le réseau de télévision analogique ne dessert pas la totalité de la zone de couverture désirée.
- La réception portable ou mobile est une exigence importante et:
 - en raison du champ élevé requis et des limites de puissance résultant de la réglementation ou de considérations pratiques, la répartition de la puissance à l'aide de réseaux monofréquence est mise en place;
 - les sites existants prévus pour la réception à l'aide d'antennes de toit sont trop éloignés des agglomérations.

A l'inverse, l'expérience montre que la DTTB nécessite moins d'émetteurs de complément que la télévision analogique.

Les caractéristiques techniques des stations DTTB et des stations de télévision analogique doivent être conformes à l'Accord GE06. Cet accord contient deux Plans: un Plan numérique et un Plan analogique (voir la Figure 4.2.2).

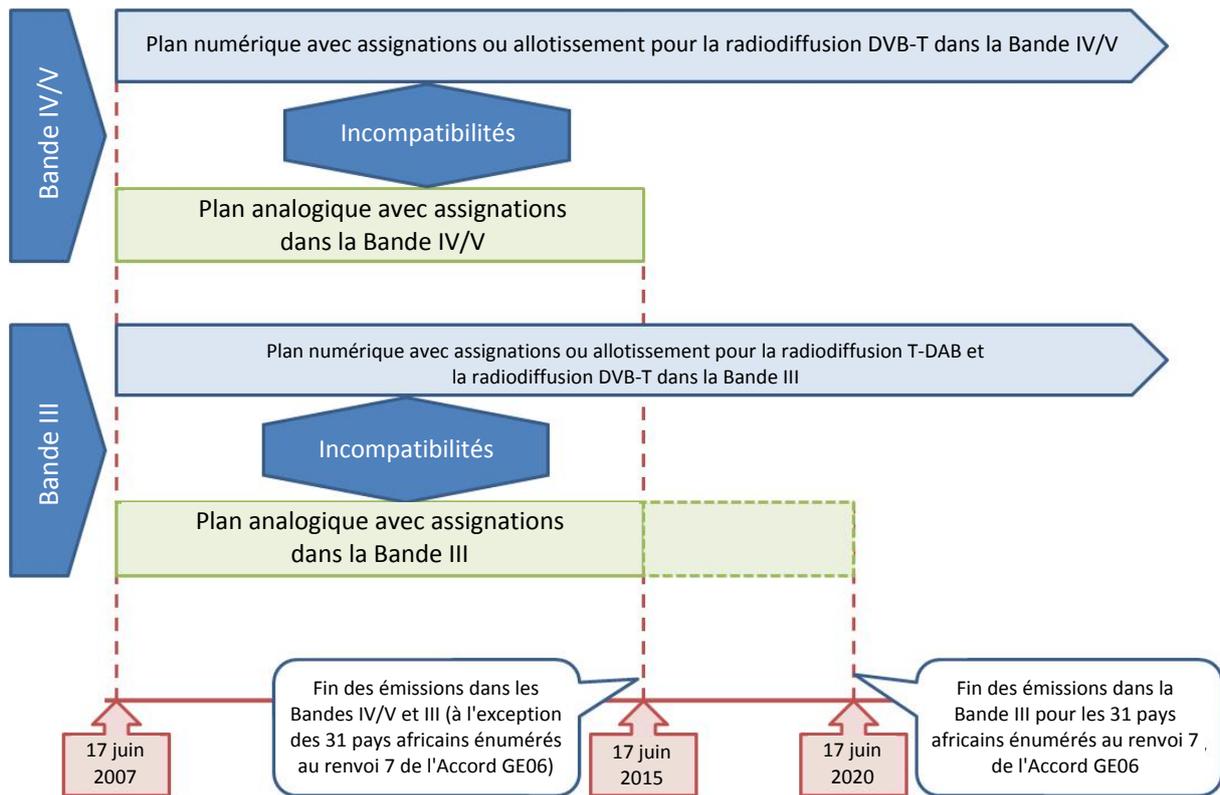


Figure 4.2.2: Plans de l'Accord GE06

Chaque Plan est composé de deux parties: inscriptions dans la Bande III d'une part, inscriptions dans la Bande IV/V, d'autre part. A l'issue de la période de transition, seul le Plan numérique reste en vigueur³²⁸. La période de transition est spécifiée aux articles 12.5 et 12.6 de l'Accord GE06. Elle se termine le 17 juin 2015, sauf dans un certain nombre de pays où elle est prolongée jusqu'au 17 juin 2020 pour la Bande III³²⁹.

Les inscriptions relatives à la DTTB dans le Plan numérique peuvent être des assignations, des allotissements ou une combinaison d'assignations et d'allotissements.

Dans la planification sur la base des allotissements³³⁰, un canal particulier est "donné" à une administration pour assurer la couverture d'une zone définie à l'intérieur de sa zone de service, appelée zone d'allotissement. Les sites des émetteurs ainsi que leurs caractéristiques ne sont pas connus au moment de la planification et doivent être définis au moment de la conversion de l'allotissement en une ou plusieurs assignations. Les détails concernant la zone d'allotissement, le mode de réception et la variante DVB-T ainsi

³²⁸ L'article 12.8 de l'Accord GE06 autorise les administrations à continuer d'exploiter des stations analogiques à condition que celles-ci ne causent pas de brouillages et qu'elles ne demandent à être protégées.

³²⁹ Le renvoi 7 se rapportant à l'article 12.6 de l'Accord GE06 dresse la liste des pays pour lesquels la période de transition pour la Bande III se termine le 17 juin 2020.

³³⁰ Une définition de la planification sur la base des allotissements figure dans l'Accord GE06, Chapitre 1 de l'Annexe 2, article 1.3.1.

qu'un réseau de référence³³¹ servant à déterminer les brouillages sortants figurent dans l'inscription dans le Plan.

Dans la planification sur la base des assignations³³², un canal particulier est assigné à un emplacement d'émetteur donné, dont les caractéristiques d'émission sont définies (par exemple, puissance rayonnée, hauteur de l'antenne, etc.).

En principe, il est possible de choisir des fréquences dans la Bande III et des fréquences dans la Bande IV/V. La Bande III contient huit canaux si l'on adopte une grille de canaux de 7 MHz ou sept canaux dans le cas d'une grille de 8 MHz³³³, tandis que la Bande IV/V contient 49 canaux de 8 MHz. Dans un certain nombre de pays, la Bande III est également prévue pour la radiodiffusion T-DAB (des inscriptions dans le Plan pour la radiodiffusion T-DAB peuvent être utilisées pour la radiodiffusion T-DMB) et certains pays peuvent même, s'ils le souhaitent, convertir leurs inscriptions dans le Plan pour la radiodiffusion DVB-T en quatre blocs T-DAB³³⁴. L'un des principaux avantages de la Bande III réside dans les faibles valeurs de l'affaiblissement de propagation et du champ médian minimal, d'où l'utilisation d'une puissance inférieure par rapport à la Bande IV/V pour couvrir une même zone. Cela étant, en Bande III, les niveaux de bruit artificiel sont plus élevés et il faut recourir à des antennes plus grandes que dans la Bande IV/V. De plus, si l'on utilise des canaux de 7 MHz, la capacité du multiplex est égale à 7/8ième du débit binaire d'un canal de 8 MHz pour une même variante de système.

Pendant la période de transition, l'exploitation des stations DTTB peut être limitée ou totalement interrompue s'il est nécessaire de protéger les services de télévision analogique du pays ou des pays voisins. Les problèmes de compatibilité entre la DTTB et la télévision analogique au niveau national peuvent être identifiés:

- 1) en comparant les inscriptions dans le Plan pour la radiodiffusion DVB-T pour un site donné avec l'utilisation actuelle de ce site. De toute évidence, si l'inscription dans le Plan pour la radiodiffusion DVB-T est utilisée pour la télévision analogique, elle ne peut l'être pour la DTTB avant l'abandon du service analogique;
- 2) en réalisant une analyse de compatibilité pour déterminer les limitations nécessaires à la protection des services de télévision analogique en provenance d'autres sites.

Les problèmes de compatibilité à l'échelon international peuvent être classés en trois catégories:

- 1) Incompatibilités avec des inscriptions dans le Plan pour la télévision analogique.
- 2) Incompatibilités avec des inscriptions dans le Plan pour la télévision numérique.
- 3) Incompatibilités avec des assignations existantes d'autres services de Terre primaires.

Les problèmes de compatibilité à l'échelon international sont identifiés:

- dans les accords bilatéraux entre les administrations concernées;

³³¹ Un réseau de référence est défini dans l'Accord GE06, Chapitre 1 de l'Annexe 2, article 1.3.17: Structure de réseau générique représentant un réseau réel, encore inconnu, aux fins d'analyse de compatibilité. L'objectif principal est de déterminer les brouillages que pourraient causer des réseaux de radiodiffusion numérique types ainsi que la vulnérabilité de ces réseaux aux brouillages.

³³² Une définition de la planification sur la base des assignations figure dans l'Accord GE06, Chapitre 1 de l'Annexe 2, article 1.3.2.

³³³ Des tableaux contenant les arrangements des canaux DVB-T dans la Bande III figurent dans l'Accord GE06, au Chapitre 3 de l'Annexe 2, Appendice 3.1.

³³⁴ Voir le Rapport 116 du CCE, *The possibilities and consequences of converting GE06 DVB-T allotments/assignments in Band III into T-DAB allotments/assignments*, Athènes, février 2008.

- par un symbole de pays dans le Plan numérique, dans la colonne 28-1, 28-2 ou 28-3 dans le cas d'une assignation DVB-T et dans la colonne 18-1, 18-2 ou 18-3 dans le cas d'un allotissement DVB-T³³⁵.

La Figure 4.2.3 présente un exemple d'inscription dans le Plan pour la radiodiffusion DVB-T d'une assignation sur le canal 21. Dans cet exemple, un accord doit être trouvé en ce qui concerne une assignation du Plan analogique de la Tanzanie.

| | | | | | | | | | | |
|----------------------|------------|-----|-----|-----|------|---------|-----|-----|-----|-----------|
| DVB-T MAZERAS | | | | | | | | | | 21 |
| 1 | 15754 | | | | 12 | | | | | |
| 2 | KEN | | | | 13 | RPC1 | | | | |
| 3 | KENDT00067 | | | | 14 | 474 MHz | | | | |
| 4 | 1 | | | | 15 | 21 | | | | |
| 5 | | | | | 16 | | | | | |
| 6 | | | | | 17 | H | | | | |
| 7 | KEN | | | | 18 | 50 dBW | | | | |
| 8 | MAZERAS | | | | 19 | | | | | |
| 9a | -035732 | | | | 20 | ND | | | | |
| 9b | 0393425 | | | | 21 | 90 m | | | | |
| 10 | 122 m | | | | 22 | 184 m | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | |
| 0° | 49 | 67 | 74 | 80 | 94 | 116 | 138 | 160 | 173 | |
| 90° | 180 | 182 | 183 | 184 | 184 | 183 | 182 | 180 | 179 | |
| 180° | 173 | 166 | 154 | 142 | 102 | 104 | 58 | 63 | 79 | |
| 270° | 86 | 88 | 68 | 63 | 58 | 57 | 58 | 60 | 44 | |
| 24 | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | |
| 26 | N | | | | 28-2 | | | | | |
| 27 | | | | | 28-3 | | | | | |
| 28-1 | TZA | | | | | | | | | |

Figure 4.2.3: Exemple d'inscription dans le Plan contenant un symbole de pays à la colonne 28

Du fait des limitations nécessaires pendant la période de transition, le choix des fréquences pour la DTTB peut être très limité. Avant l'arrêt des stations analogiques concernées, il faut parfois restreindre considérablement la couverture de certaines stations DTTB et, sur certains sites, il se peut qu'aucune fréquence DTTB ne soit libre. Il est parfois envisageable d'améliorer la couverture pendant la période de transition en utilisant une fréquence temporaire (si cela est possible) ou un

³³⁵ Les trois colonnes correspondent respectivement à des assignations figurant dans le Plan analogique, à des assignations figurant dans le Plan numérique ou à des assignations existantes à d'autres services de Terre primaires de l'administration citée dans le renvoi.

réseau SFN. Une fois que les stations de télévision analogique ont définitivement arrêté d'émettre, les restrictions peuvent être levées et les récepteurs réaccordés. Il convient néanmoins d'éviter les changements de fréquences autant que faire se peut, pour limiter les coûts supplémentaires et pour épargner aux usagers les complications que présente un nouveau réglage de leurs téléviseurs.

En pratique, un changement de fréquence nécessite de modifier le réglage de l'émetteur et du filtre du combineur. Dans le cas d'un SFN, tous les émetteurs exploités sur le réseau doivent changer de fréquence. Si cette opération n'est pas réalisée au même moment, le SFN devient en partie un réseau multifréquences (MFN, *multi frequency network*) et le "gain de réseau" n'existe pas, ce qui peut entraîner une réception médiocre dans une partie de la zone de couverture. Il convient également de noter que les antennes peuvent présenter des caractéristiques de rayonnement différentes pour l'ancienne fréquence et la nouvelle fréquence (voir le Chapitre 4.5), autre cause possible de mauvaise réception sur une partie de la zone.

Les changements de fréquence nécessitent un réglage du récepteur. La plupart des récepteurs DTTB disposent certes de fonctions de réglage automatique, mais, dans de nombreux cas, cette opération de (re)réglage doit être choisie dans un menu, parfois après la saisie d'un code pin (que l'utilisateur peut avoir oublié). Pour de nombreux utilisateurs, le nouveau réglage des fréquences est donc une source de désagréments et une aide peut être nécessaire. En Europe, l'expérience a montré que les changements de fréquence peuvent conduire à des réclamations. Ces tracasseries peuvent même porter atteinte à la réputation des services DTTB et profiter aux offres concurrentes (IPTV, télévision par câble ou télévision par satellite par exemple).

Principes directeurs de mise en œuvre

Les inscriptions dans le Plan numérique qui figurent en annexe de l'Accord GE06 constituent la base du Plan de fréquences pour la DTTB (et du Plan de fréquences pour la télévision mobile). Cela étant, les services DTTB peuvent être considérablement limités avant l'arrêt définitif du signal analogique. Si la fréquence DTTB est utilisée sur un même site pour la télévision analogique, les services DTTB ne peuvent être diffusés qu'après l'abandon de la télévision analogique.

S'il existe des problèmes de compatibilité avec des stations de complément analogiques, une modification de la fréquence de certaines de ces stations peut éventuellement apporter de très nettes améliorations.

Les canaux peuvent être choisis dans la Bande III et dans la Bande IV/V. Dans la plupart des pays, huit couvertures nationales DTTB sont disponibles au minimum, et, en général, une couverture DTTB dans la Bande III (auxquelles s'ajoute un certain nombre de couvertures T-DAB). Lorsque la Bande III est utilisée pour la DTTB, il convient de tenir compte du fait que l'on transmet à la fois des canaux de Bande III et de Bande IV/V, d'où:

- la nécessité de disposer d'antennes d'émission et de réception en Bande III et en Bande IV/V;
- la nécessité de remultiplexer les services en Bande III, en raison de l'utilisation d'une largeur de bande de canal de 7 MHz en Bande III (dans la plupart des pays) et d'une largeur de bande de canal de 8 MHz en Bande IV/V.

Le Tableau 4.2.7 fournit des orientations utiles pour le choix de la bande.

Dans la Bande III et dans la Bande IV/V, les fréquences posant le moins de problèmes de compatibilité sont privilégiées. Par ailleurs, lors du choix des fréquences des stations DTTB, il convient de prendre en considération les points suivants:

- il faut, de préférence, utiliser la même fréquence avant et après l'abandon du signal analogique, de façon à éviter les changements de fréquences;

- il faut mener à bien toutes les coordinations avec les pays voisins avant l'installation d'une station, car les négociations internationales peuvent aboutir à des limitations de puissance ou à un report de la date de mise en service de la station;
- il faut, de préférence, faire en sorte que les fréquences DTTB ne soient pas trop éloignées des fréquences utilisées pour la télévision analogique sur un même site, de sorte qu'en principe, les antennes de toit existantes puissent être réutilisées;
- il convient d'assurer une couverture comparable pour tous les multiplex;
- il faut envisager l'utilisation des canaux inférieurs à 750 MHz (canaux 21 à 55) pour les services de télévision mobile dans la Bande IV/V (DVB-H), et ce pour éviter les brouillages avec les services GSM dans un même récepteur portable;
- il est essentiel de donner aux usagers des informations sur les changements de fréquences, la couverture numérique et l'installation des équipements de réception des services numériques.

Tableau 4.2.7: Choix de la bande

| Condition | Choix de la bande | Motif |
|--|--|--|
| Réception fixe et <ul style="list-style-type: none"> • grille de canaux de 8 MHz en Bande III • existence d'un parc d'antennes de réception en Bande III | Bande III, si disponible ^{a)} | <ul style="list-style-type: none"> • Puissance nécessaire inférieure par rapport à la Bande IV/V |
| Réception fixe et <ul style="list-style-type: none"> • grille de canaux de 7 MHz en Bande III • existence d'un parc d'antennes de réception en Bande III • réduction de 12,5% de la capacité du multiplex par rapport aux canaux de 8 MHz en Bande IV/V acceptable • disponibilité de canaux en Bande III sur tous les sites recevant le flux de transport ^{b)} | Bande III ^{a)} | <ul style="list-style-type: none"> • Puissance nécessaire inférieure par rapport à la Bande IV/V |
| Réception fixe: autres cas | Bande IV/V | <ul style="list-style-type: none"> • Capacité limitée en Bande III • Pas de nécessité d'installer des antennes de réception en Bande III |
| Réception portable | Bande IV/V | <ul style="list-style-type: none"> • Niveaux de bruit artificiel inférieurs par rapport à la Bande III • Les antennes de réception portables compatibles Bandes III/IV/V sont relativement peu efficaces en Bande III. |

^{a)} En tenant compte de la protection des services de télévision analogique et des spécifications de la radiodiffusion T-DAB et de la radiodiffusion T-DMB.

^{b)} En principe, il est possible d'alimenter les émetteurs utilisant des canaux de 7 MHz et de 8 MHz avec un seul flux de transport, mais il faut porter une attention particulière au fait que le débit binaire net de la variante de système utilisée dans les canaux de 7 MHz et 8 MHz est supérieur au débit binaire du flux de transport; en raison de la capacité non utilisée, il existe donc un risque de mauvaise utilisation du spectre en termes d'efficacité dans les émetteurs des canaux de 8 MHz.

4.2.5 Configuration de la tête de réseau

En règle générale, le centre de multiplexage est composé d'interfaces, de codeurs, d'un multiplexeur statistique, d'équipements de suivi et de commande et d'équipements auxiliaires.

Pour améliorer la souplesse du réseau, un routeur permet de connecter chaque signal de télévision à chaque entrée des codeurs.

Dans le cas de réseaux monofréquence (SFN), le centre de multiplexage dispose d'équipements permettant d'exploiter correctement ce type de réseau, notamment:

- un adaptateur SFN qui sert à injecter une information d'horodatage permettant de gérer différents temps de transport dans le réseau de distribution (dans le cas de liaisons de commutation dans les circuits de télécommunication par exemple)³³⁶;
- une horloge externe utilisée pour la synchronisation, au moyen d'un signal GPS par exemple;
- un serveur de protocole de temps réseau (NTP, *network time protocol*) pour commander la synchronisation de tous les émetteurs et du multiplexeur;
- un système d'alimentation sans coupure (UPS, *uninterruptible power supply*) pour veiller à ce que les composants vitaux de l'installation fonctionnent en continu, notamment l'équipement GPS.

Le multiplexage statistique est très utilisé. Dans ce type de multiplexeur, le débit binaire est attribué aux différents services de façon dynamique, en fonction du contenu des programmes³³⁷. Contrairement au principe consistant à attribuer à chaque service un débit constant, cette approche permet d'accroître la capacité du multiplex tout en conservant une image de qualité. Les multiplexeurs statistiques doivent tous se trouver au même endroit. A noter qu'en l'état actuel, les programmes insérés à l'échelon régional ne peuvent pas être statistiquement multiplexés.

Les paragraphes suivants apportent des informations sur les exigences en termes de débit binaire:

- paragraphe 4.1.2 en ce qui concerne les services TVDN et TVHD;
- paragraphe 4.1.6 en ce qui concerne les services additionnels.

Quelques exemples de configuration de multiplex figurent dans des rapports de l'UER. La Figure 4.2.4 en illustre deux: l'un pour une capacité de multiplex de 14,7 Mbit/s et l'autre pour une capacité de 20,1 Mbit/s³³⁸.

³³⁶ Pour de plus amples informations sur l'adaptateur SFN, voir le Document TR 101 190 de l'ETSI intitulé *Digital Video Broadcasting (DVB); Implementation guidelines for DVB terrestrial services; Transmission*, Section 8.5 The Megafame Solution.

³³⁷ Le Rapport final BPN37 de l'UER relatif au multiplexage statistique apporte un complément d'informations sur ce type de multiplexage sous la forme de questions-réponses.

³³⁸ Rapport de l'UER: UER, doc. I37-2006, *Guidelines for the RRC-06*, Annexe 3, Genève, mai 2006.

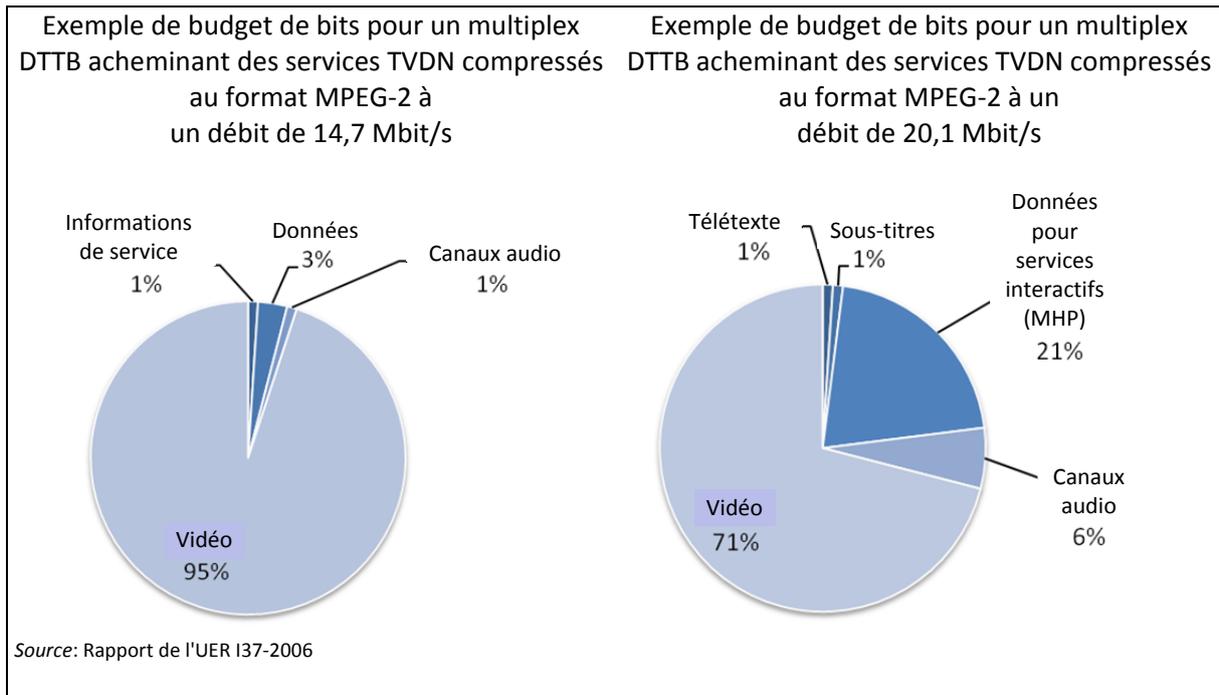


Figure 4.2.4: Exemples de budget de bits pour la TVDN

Un exemple de configuration de multiplex TVHD est présenté à la Figure 4.2.5³³⁹.

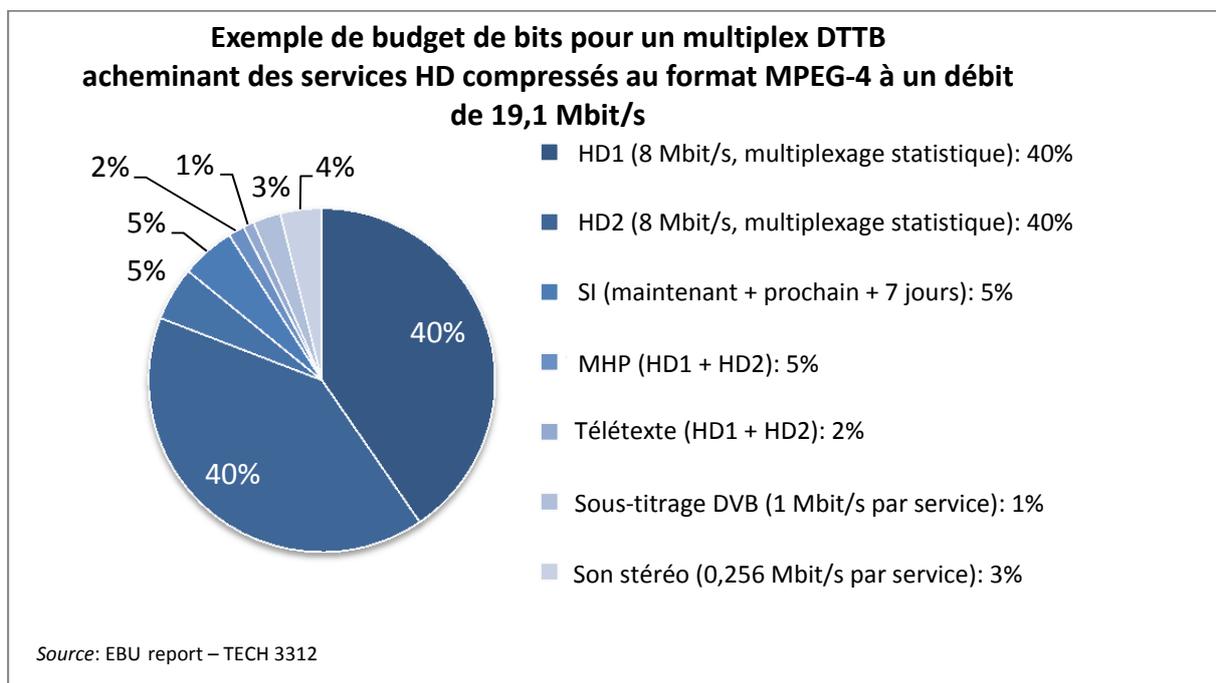


Figure 4.2.5: Exemple de budget de bits pour la TVHD

³³⁹ Rapport de l'UER: EBU report – TECH 3312 Digital Terrestrial HDTV Broadcasting in Europe. The data rate capacity needed (and available) for HDTV, Genève, février 2006, section 3 "The terrestrial option for HDTV broadcasting".

Principes directeurs de mise en œuvre

La qualité de l'image est un paramètre essentiel des codeurs et des multiplexeurs statistiques, et il importe, lors du choix des fabricants de codeurs, de tester le matériel à cet égard. La mise à l'essai d'un multiplexeur statistique est une opération complexe. Il est parfois possible d'organiser une démonstration ou des essais dans les locaux du fabricant.

Lors de la spécification du flux de bits d'un multiplex, il importe aussi d'attacher une attention particulière aux points suivants:

- Le débit binaire du multiplex doit être inférieur à celui de la variante DVB-T pour laquelle les émetteurs ont été réglés, et ce pour éviter tout dépassement de capacité.
- Le télétexte peut nécessiter un flux binaire distinct; cela dépend du nombre de pages de télétexte.
- Les paquets contenus dans le flux de transport doivent être numérotés de façon logique dans l'identificateur de paquet (PID, *package identifier*).
- Un identificateur de réseau (un par pays et par opérateur) doit être obtenu au bureau du projet DVB.
- L'élaboration d'un guide électronique des programmes (EPG, *electronic programme guide*) par le récepteur à partir des informations de service constitue une solution simple qui ne requiert qu'un débit binaire limité. Lorsque le prestataire de services élabore lui-même le guide électronique des programmes (indépendant du récepteur), il peut lui donner l'aspect et la convivialité caractéristiques de ses produits, mais ce type de guide nécessite un flux de données très important et la mise en place d'une interface de programmation (API) adaptée dans le récepteur.

4.2.6 Configuration de la réserve en matière d'équipements

Les contrats de service conclus entre distributeurs de contenu et prestataires de services contiennent normalement des dispositions relatives à la disponibilité du service, par exemple sous la forme d'un pourcentage de temps (mesuré sur une longue période) pendant lequel le service doit être diffusé, ou d'un temps maximal d'interruption. Les exigences de disponibilité de service peuvent varier selon le moment de la journée et le type de programme. Pour éviter les longues interruptions de service en cas de maintenance ou de panne d'équipement, les éléments vitaux de la chaîne de transmission doivent présenter une certaine redondance, qui peut prendre la forme d'une réserve passive (configuration n+1 par exemple) ou d'une réserve active. La solution de la réserve passive, qui présente l'avantage de ne pas limiter la capacité de transmission ni la puissance de rayonnement en cas de panne ou de maintenance, est plus onéreuse.

Comme c'est le cas pour la télévision analogique, les antennes d'émission sont souvent composées de deux parties, chacune étant alimentée par un câble distinct. En cas de panne ou d'opération de maintenance, une partie de l'antenne peut être déconnectée, tandis que la station reste opérationnelle malgré une diminution de la puissance rayonnée³⁴⁰.

En règle générale, la distribution est réalisée en anneau de façon à alimenter chaque site d'émission par les deux côtés. En procédant ainsi, on peut éventuellement faire l'économie d'une réserve passive dans l'équipement de liaison.

³⁴⁰ Il convient de noter que la réglementation relative à la prévention des risques liés aux rayonnements peut restreindre les opérations de maintenance sur une antenne qui est (partiellement) en service. Voir également le Rapport UIT*R BT.2140, Partie 1, paragraphe 4.5.

Outre la mise en place d'un équipement de réserve adapté, il faut également prévoir un système de surveillance des équipements pour identifier les pannes et alerter le personnel de maintenance. Un centre de surveillance doit permettre de visualiser l'état opérationnel des différents équipements grâce à quelques indicateurs fondamentaux (activé/désactivé, panne, pré-alarme, etc.). Le protocole SNMP (*simple network management protocol*, protocole simple de gestion de réseau) offre un bon moyen de contrôle à distance par l'intermédiaire d'un navigateur web.

Dans les réseaux SFN, la synchronisation du rythme à l'émission a été identifiée comme le paramètre opérationnel le plus important³⁴¹. La surveillance de la synchronisation de l'émetteur est donc essentielle.

Principe directeur de mise en œuvre

La configuration de réserve n+1 est souvent utilisée lorsque plusieurs émetteurs sont présents sur un même site. Si le site n'héberge qu'un ou deux émetteurs, il peut être plus adapté d'installer un double étage de commande. L'amplificateur de puissance RF est composé, en général, de plusieurs étages et offre donc une redondance intégrée. A noter en outre qu'il faut aussi prévoir des équipements de secours suffisants pour le matériel auxiliaire essentiel (pompe de refroidissement par exemple).

Dans les centres de multiplexage, les codeurs présentent souvent des configurations de réserve de type n+1.

La synchronisation du rythme à l'émission a été identifiée comme le paramètre opérationnel le plus important des réseaux SFN. En effet, en cas de désynchronisation, les émetteurs d'un tel réseau peuvent se brouiller mutuellement. Tous les composants intervenant dans la synchronisation doivent donc être doublés d'un système de réserve complet.

4.2.7 Types de réseau de distribution

Il y a plusieurs façons de distribuer les signaux multiplex de la tête de réseau aux émetteurs³⁴². En règle générale, c'est le flux de transport MPEG qui est distribué aux sites d'émission ainsi qu'à des centres de remultiplexage dans le cas de services régionaux (voir également la Figure 4.2.1). Autre possibilité: le flux est modulé au niveau de la tête de réseau et distribué aux émetteurs via des liaisons analogiques.

Dans le cas des réseaux multifréquences, on peut même avoir recours à la réception directe, comme liaison de substitution par exemple. Cette solution ne peut s'appliquer aux réseaux monofréquence, car le temps nécessaire à la démodulation et à la modulation dans l'émetteur dépasse de loin la plus grande durée de l'intervalle de garde. Cela étant, dans ce type de réseau, les stations de complément offrent une solution intéressante (voir le paragraphe 4.3.3).

Pour ce qui est de la distribution du flux MPEG, les options sont les suivantes: fibre optique, réseaux à hiérarchie numérique plésiochrone (PDH, *plesiochronous digital hierarchy*) ou à hiérarchie numérique synchrone (SDH, *synchronous digital hierarchy*), mode de transfert asynchrone (ATM, *asynchronous transfer mode*) et distribution par satellite. Le choix dépend de l'infrastructure de télécommunication locale et de considérations techniques et d'exploitation, ainsi que des coûts.

³⁴¹ Pour des informations pratiques concernant l'exploitation et la surveillance des réseaux SFN, voir le Document BPN 075 de l'UER intitulé *Single Frequency Network Maintenance*, mars 2007.

³⁴² Pour de plus amples informations sur les liaisons de distribution, voir le Document ETSI TR 101 190, *Digital Video Broadcasting (DVB); Implementation guidelines for DVB terrestrial services; Transmission aspects*, section 7.

Le Tableau 4.2.8 présente les principales caractéristiques de ces méthodes de distribution.

Tableau 4.2.8: Liaisons de distribution DTTB

| Type de liaison | Description | Spécification DVB |
|-----------------|---|-------------------|
| PDH | La technologie PDH a été conçue pour des signaux numérisés reposant sur un débit de 64 kbit/s. L'interface à 34,368 Mbit/s est adaptée au flux de transport. | ETS 300 813 |
| SDH | La technologie SDH est une nouvelle solution de substitution à la PDH. Elle repose sur une technique de multiplexage et de démultiplexage simplifiée et offre des fonctions améliorées de gestion du réseau. | ETS 300 814 |
| ATM | La technologie ATM ³⁴³ repose sur une technique de multiplexage à commutation de cellules. Elle peut être utilisée sur différents types de réseaux de transport, notamment PDH et SDH. Cinq couches d'adaptation ATM (AAL, <i>ATM adaptation layer</i>) ont été spécifiées pour l'adaptation de différents types de signaux aux réseaux ATM. Les couches AAL1 et AAL5 peuvent être utilisées pour la transmission d'un flux de transport MPEG-2; elles diffèrent principalement par le fait que les spécifications de la couche AAL1 contiennent des techniques de détection et de correction d'erreurs, ce qui n'est pas le cas de la couche AAL5. | Idem PDH ou SDH |
| DVB-S | Le flux de transport peut être distribué par satellite en appliquant la norme DVB-S. Dans ce cas, il est nécessaire de remultiplexer le signal au niveau de chaque site d'émission, et ce afin de modifier les données d'information de service pour prendre en compte le changement de support de diffusion. | EN 300 421 |

Le rythme de la distribution primaire doit être surveillé afin de s'assurer qu'il ne produit pas de gigue dans les décodeurs MPEG et que la synchronisation des multiplexeurs et des modulateurs MROF reste stable. Chaque élément de la chaîne de programmes doit disposer d'une entrée de commande qui permet de modifier le mode, le débit binaire, etc. Tous les sites doivent donc être reliés par un réseau de contrôle et de surveillance.

Principes directeurs de mise en œuvre

Le fait d'utiliser la technologie numérique dans les liaisons de distribution (ainsi que dans les liaisons de contribution) permet de maintenir une qualité de service tout au long de la chaîne de diffusion et d'utiliser les capacités de transport de façon efficace. La technologie numérique permet en outre d'éviter la cascade des processus³⁴⁴ de codage et de décodage et d'utiliser les réseaux de télécommunication plutôt que des liaisons de radiodiffusion dédiées.

³⁴³ Le Document TR 100 815 *Digital Video Broadcasting (DVB)* contient des principes directeurs pour la gestion des signaux en mode de transfert asynchrone (ATM) dans les systèmes DVB.

³⁴⁴ Les avantages et les limites de différents systèmes de transmission sont analysés dans le Document TECH 3291 de l'UER intitulé *Primary distribution of TV signals using MPEG-2 technologies*, Chapitre 2 (à propos de la DTTB) et Chapitre 3 (à propos des exigences liées aux réseaux).

4.3 Planification des réseaux

Le Chapitre 4.3 apporte des informations générales et fournit des principes directeurs sur des points essentiels concernant la planification des réseaux pour la radiodiffusion télévisuelle numérique par voie hertzienne de Terre (DTTB) et la télédiffusion mobile (MTV), et sur les choix à faire en la matière. Ce chapitre est composé de cinq parties et de deux appendices. Chaque partie contient un paragraphe qui décrit des principes de mise en œuvre :

4.3.1 Compromis en termes de services

4.3.2 SFN ou MFN

4.3.3 Emetteurs de complément

4.3.4 Conformité des stations en projet avec l'Accord GE06

4.3.5 Révision du plan d'activité et de l'offre de services

Appendice 4.3A, Principes, critères et outils de planification

Appendice 4.3B, Considérations pratiques touchant à la synchronisation des signaux dans les réseaux SFN.

La planification d'un réseau est un processus itératif entre les fonctions décrites dans le présent chapitre et celles décrites dans le Chapitre 4.4 ou 5.4 (paramètres du système pour la DTTB ou la MTV respectivement) et dans le Chapitre 4.5 (caractéristiques de rayonnement). L'objectif est d'atteindre une couverture, une capacité de multiplex et des caractéristiques de rayonnement optimum, dans les limites spécifiées dans les conditions d'octroi des licences et dans les plans d'activité. Un organigramme des activités est présenté à la Figure 4.3.1.

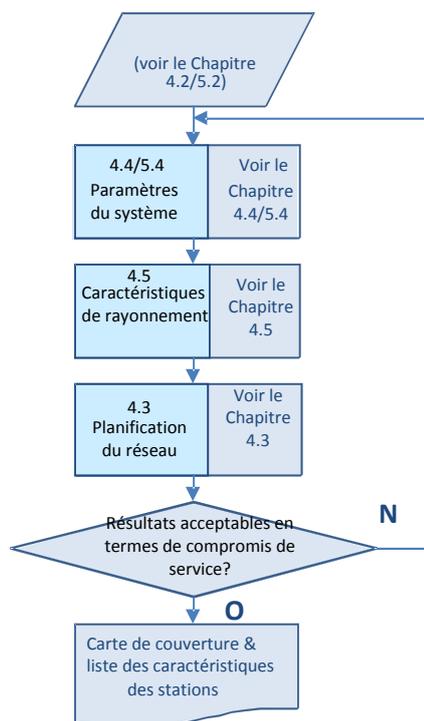


Figure 4.3.1: Itérations du processus de planification du réseau

Une fois les principes de conception définis, les paramètres du système sont déterminés et les caractéristiques de rayonnement spécifiées. L'étape suivante, qui fait l'objet du présent chapitre, consiste à effectuer la planification du réseau.

Ces tâches peuvent être réalisées avec une précision plus ou moins grande en fonction des données disponibles et de l'état d'avancement des travaux préparatoires en vue de la mise en place de la

DTTB ou de la MTV. En règle générale, les estimations réalisées pendant la phase de planification du projet sont plus détaillées que pendant la phase préparatoire (avant que la licence ait été accordée).

Plusieurs itérations sont généralement nécessaires avant de parvenir à un compromis optimal – en termes de services – entre les coûts de transmission, la qualité de service et la qualité de couverture (voir le paragraphe 4.3.1).

A l'issue de la phase de planification du réseau, une carte de la couverture et une liste de caractéristiques sont établies pour chaque station. La carte de couverture fait apparaître la probabilité de réception dans la zone de service désirée (en présence de bruit et de brouillages), le nombre de personnes ou de ménages qui sont desservis avec le niveau de qualité requis, la variante de système et le débit binaire du multiplex.

Le coût du réseau est imputable, pour une large part, au nombre de sites et aux investissements nécessaires en matière d'émetteurs et d'antennes. Il est donc important d'examiner avec soin les caractéristiques des stations et d'optimiser la couverture. La planification du réseau permet d'identifier très tôt les problèmes de couverture et de rechercher des solutions avant que le réseau ne soit mis en œuvre. Elle peut aussi être un outil efficace d'analyse des attentes des consommateurs.

Une fois les services de DTTB et de MTV mis en place, il y a toutes les chances que la situation continue d'évoluer:

- Conditions du marché: offres concurrentes (câble, satellite, IPTV), etc.
- Demande des consommateurs: amélioration de la qualité, augmentation du nombre de services, télévision mobile, etc.
- Réglementation découlant de nouvelles priorités politiques.
- Technologies: systèmes de compression et de transmission améliorés, etc.

Il faut donc s'attendre à ce que les réseaux de DTTB et de MTV continuent d'évoluer³⁴⁵.

4.3.1 Compromis en termes de services

Pendant la phase de planification du réseau, il faut trouver un compromis entre les coûts de transmission, la qualité de service et la qualité de couverture. Les éléments du réseau à prendre en compte sont indiqués à la Figure 4.3.2.

p.a.r.; h_{eff}
p.a.r.; h_{eff}
p.a.r.; h_{eff}

³⁴⁵ Voir également *Networks in evolution; making changes to the digital terrestrial television platform*, DigiTAG, mai 2008.

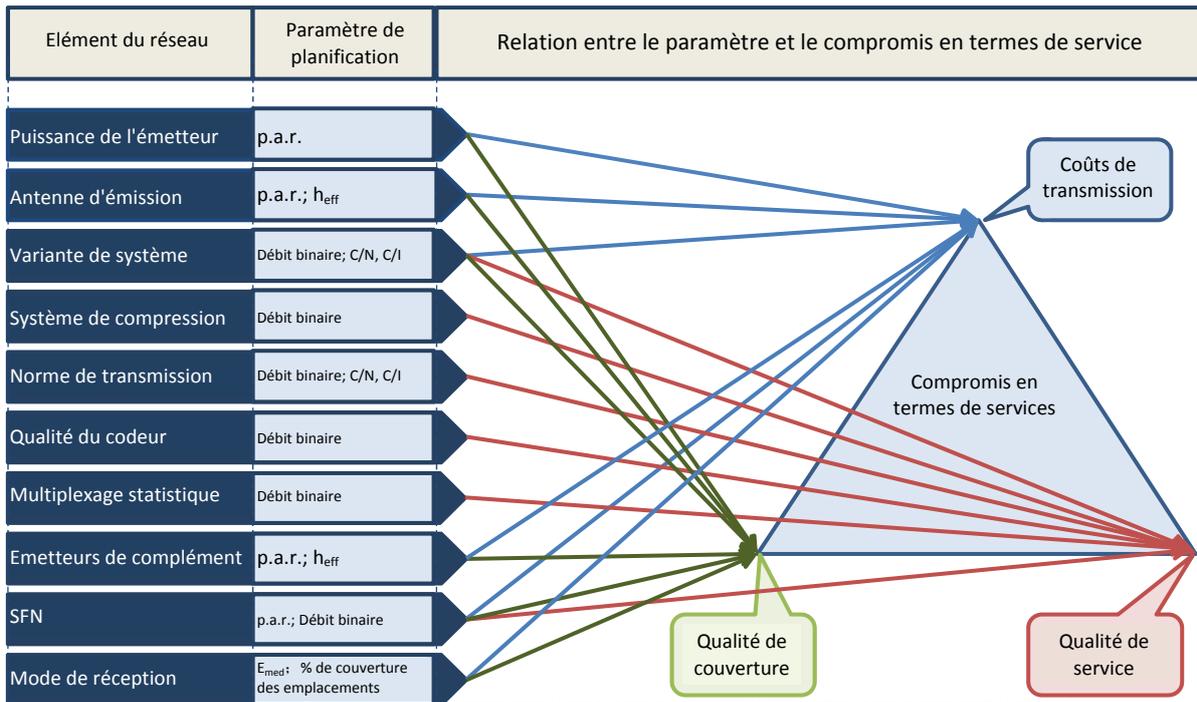


Figure 4.3.2: Compromis en termes de services

Les coûts de transmission dépendent dans une large mesure du nombre de stations et des caractéristiques de rayonnement, dont les valeurs maximales autorisées peuvent être déterminées à partir des spécifications de chaque inscription dans le Plan figurant dans l'Accord GE06 (voir le paragraphe 4.3.4). Les caractéristiques de rayonnement peuvent aussi être limitées par des aspects pratiques, notamment l'emplacement libre sur les pylônes et les installations disponibles sur le site. Lorsque la puissance autorisée ou pratiquement réalisable ne suffit pas, il est possible d'envisager une distribution de la puissance à l'aide d'un réseau monofréquence (SFN) (voir le paragraphe 4.3.2). Les points clés et les choix à faire en ce qui concerne les caractéristiques de rayonnement sont détaillés au Chapitre 4.5.

Le débit binaire net du multiplex et le nombre de services acheminés déterminent le débit binaire par service et donc la qualité de l'image et du son. La capacité du multiplex dépend du système de compression, de la norme de transmission, de la qualité du codeur et du choix de la variante de système (modulation de la porteuse, taux de codage et intervalle de garde). Les points clés et les choix à faire en ce qui concerne les variantes du système pour la DTTB et la MTV sont détaillés aux Chapitres 4.4 et 5.4 respectivement.

La qualité de couverture est liée au mode de réception (fixe, portable, mobile, portatif) pour lequel le service est prévu. Pour la réception fixe et la réception portable, le Plan numérique de l'Accord GE06 s'appuie sur une probabilité de couverture des emplacements de 95%. Dans la pratique, de plus faibles pourcentages sont parfois acceptés en réception portable, lorsqu'il est possible de positionner l'antenne de réception de manière optimale. Pour la réception mobile (à l'intérieur des véhicules), on opte souvent pour une probabilité de couverture des emplacements de 99%.

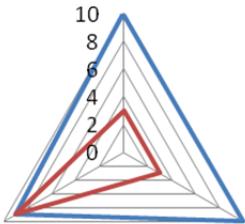
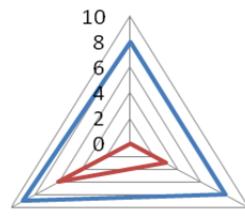
Pour élaborer la solution de compromis, il convient de prendre en considération les points suivants:

- les radiodiffuseurs publics sont souvent liés par une obligation de couverture universelle pour les services de DTTB;
- les coûts de transmission doivent être mis en balance avec les recettes escomptées;

- une meilleure qualité et une bonne couverture entraînent une augmentation du nombre d'utilisateurs, lequel a une incidence sur les recettes: incidence directe (services de télévision à péage) ou indirecte (services commerciaux accompagnés de publicité).

Le Tableau 4.3.1 présente deux exemples de compromis en termes de services dans une configuration "norme DVB-T/transmission MPEG-2". Le coût de transmission, la qualité de service et la qualité de couverture sont présentés sous forme graphique, sur une échelle subjective de 0 à 10.

Tableau 4.3.1: Compromis en termes de services

| Représentation graphique | Exemple de compromis |
|--|--|
| <p data-bbox="368 577 544 636">Faibles coûts de transmission</p>  <p data-bbox="193 831 316 920">Qualité de couverture élevée</p> <p data-bbox="587 831 703 920">Qualité de service élevée</p> <p data-bbox="331 943 587 1010"> — MAQ64-3/4 – 95% — MAQ16-2/3 – 95% </p> | <p data-bbox="722 577 1158 607">1. DVB-T à 500 MHz; réception fixe</p> <p data-bbox="722 645 967 674"><i>Cas N° 1 (tracé bleu)</i></p> <ul data-bbox="722 685 1369 824" style="list-style-type: none"> • Qualité de service élevée: capacité du multiplex de 27 Mbit/s • Qualité de couverture élevée: probabilité de couverture des emplacements de 95% <p data-bbox="722 869 983 898"><i>Cas N° 2 (tracé rouge)</i></p> <ul data-bbox="722 909 1406 1048" style="list-style-type: none"> • Qualité de service moyenne: capacité du multiplex de 16 Mbit/s • Qualité de couverture élevée: probabilité de couverture de 95% <p data-bbox="722 1093 1230 1122">Différences entre le cas N° 2 et le cas N° 1:</p> <ul data-bbox="722 1133 1302 1200" style="list-style-type: none"> • Economie de puissance de 7 dB (facteur 5) • Diminution de la capacité de 11 Mbit/s (41%) |
| <p data-bbox="368 1216 544 1274">Faibles coûts de transmission</p>  <p data-bbox="193 1435 316 1525">Qualité de couverture élevée</p> <p data-bbox="587 1435 703 1525">Qualité de service élevée</p> <p data-bbox="331 1547 608 1615"> — MAQ64-2/3 – 95% — MAQ16-2/3 – 70% </p> | <p data-bbox="722 1216 1318 1245">2. DVB-T at 500 MHz; Portable indoor reception</p> <p data-bbox="722 1283 919 1312"><i>Case 1 (blue line)</i></p> <ul data-bbox="722 1323 1406 1391" style="list-style-type: none"> • High service quality: multiplex capacity 24 Mbit/s • High coverage quality: location probability 95 per cent <p data-bbox="722 1435 911 1464"><i>Case 2 (red line)</i></p> <ul data-bbox="722 1476 1398 1576" style="list-style-type: none"> • Medium service quality: multiplex capacity 16 Mbit/s • Fair coverage quality: coverage probability 90 per cent <p data-bbox="722 1621 1070 1650">Difference case 2 and case 1:</p> <ul data-bbox="722 1662 1150 1729" style="list-style-type: none"> • Power saving of 8 dB (factor 6.3) • Capacity reduction 8 Mbit/s (33 per cent) |

Principes directeurs de mise en œuvre

Le compromis entre le coût de transmission, la qualité de service et la qualité de couverture doit être recherché à l'aide d'un logiciel de planification adapté et d'une base de données actualisée des stations d'émission. Plus les prévisions de valeurs de champ et le contenu de la base de données sont précis, plus les résultats sont fiables. Si l'on dispose d'une base de données démographique, il est possible de calculer le nombre de ménages ou de personnes (selon le type d'information enregistré dans la base) qui sont desservis au minimum avec la probabilité de couverture définie.

Selon les résultats, il peut être nécessaire de réaliser d'autres exercices de planification du réseau pour optimiser les caractéristiques de rayonnement, la capacité du multiplex et la qualité de couverture, dans les limites du plan d'activité ou des conditions d'octroi des licences. On mènera, pour ce faire, les activités suivantes.

Tableau 4.3.2: Activités à mener pour optimiser le compromis en termes de service

| Activité | Principes directeurs DTTB | Principes directeurs MTV |
|---|---------------------------|--------------------------|
| Optimisation par un réseau SFN | 4.3.2 | 4.3.2 |
| Planification de réémetteurs | 4.3.3 | 4.3.3 |
| Choix des paramètres du système | 4.4 | 5.4 |
| Calcul des caractéristiques de rayonnement | 4.5 | 4.5 |
| Essais de conformité à l'Accord GE06 | 4.3.4 | 4.3.4 |
| Révision du plan d'activité et de l'offre de services | 4.3.5 | 4.3.5 |

4.3.2 SFN ou MFN

A l'instar de la télévision analogique, les émetteurs de télévision numérique peuvent être planifiés et exploités comme des réseaux multifréquences (MFN). Mais, l'adoption d'une norme de transmission multiporteuses telle que DVB-T, DVB-H et T-DMB présente un avantage supplémentaire: les signaux arrivant sur une antenne de réception en provenance de plusieurs émetteurs peuvent contribuer de façon constructive au signal total désiré, ce qui permet d'exploiter les émetteurs comme des réseaux SFN³⁴⁶.

L'Accord GE06 donne les définitions suivantes des réseaux MFN et SFN:

MFN: Réseau de stations émettrices utilisant plusieurs canaux RF.

SFN: Réseau de stations émettrices synchronisées rayonnant des signaux identiques dans le même canal RF.

Il est également possible de combiner les technologies MFN et SFN au sein d'un même réseau. Exemples de configurations mixtes MFN/SFN:

- Emetteurs principaux en mode SFN et émetteur principal et émetteurs de complément associés en mode MFN.
- Emetteurs principaux en mode MFN et émetteur principal et émetteurs de complément associés en mode SFN.

Les avantages et les inconvénients du mode SFN par rapport au mode MFN sont indiqués dans le Tableau 4.3.3.

³⁴⁶ Des informations détaillées sur la planification des réseaux SFN figure dans le Document BPN 066 de l'UER intitulé *Guide on SFN Frequency Planning and Network Implementation with regard to T-DAB and DVB-T*, juillet 2005.

Tableau 4.3.3: Comparaison des réseaux SFN et MFN

| Avantages du SFN sur le MFN | Inconvénients du SFN par rapport au MFN |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Efficacité d'utilisation du spectre grâce à la distribution de puissance • Gain du réseau en raison de la réception simultanée de multiples signaux utiles • Pas de nécessité de réglage lorsque l'utilisateur se déplace dans une zone | <ul style="list-style-type: none"> • Pas de possibilité de fenêtres locales dans la programmation • Diminution du débit binaire en raison d'un long intervalle de garde • Planification des fréquences et exploitation plus complexes³⁴⁷ |

La taille des réseaux SFN est limitée en raison des brouillages internes sur le réseau, également appelés "autobrouillages"³⁴⁸. Ce type de brouillages apparaît lorsque les conditions suivantes sont réunies:

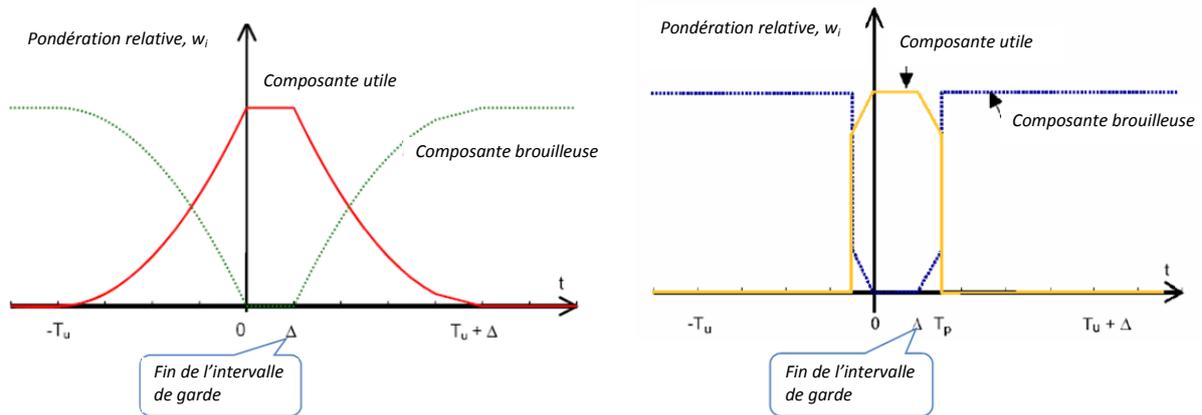
- 1) le délai entre le signal sur lequel le récepteur est synchronisé³⁴⁹ et les signaux provenant d'autres émetteurs du SFN est supérieur à la durée de l'intervalle de garde; et
- 2) les valeurs cumulées des champs perturbateurs produits par les signaux qui arrivent à l'extérieur de l'intervalle de garde (champ brouilleur plus rapport de protection moins discrimination de l'antenne, le cas échéant) dépassent les valeurs cumulées des champs utiles. Dans ce calcul, il convient de tenir compte de la fonction de pondération donnée par la courbe de transition MROF des signaux arrivant en dehors de l'intervalle de garde, et ce pour chaque signal.

Dans le cas des signaux T-DMB (et T-DAB), cette courbe présente une pente beaucoup plus douce que pour les signaux DVB-T et DVB-H (voir la Figure 4.3.3). Pour cette raison, les réseaux SFN de type DVB-T ou DVB-H sont beaucoup plus limités en taille que les réseaux SFN de type T-DAB et T-DMB. En pratique, il est possible d'exploiter des réseaux SFN de type T-DAB et T-DMB sur une large zone, par exemple pour assurer une couverture nationale.

³⁴⁷ Le Document BPN 075 de l'UER intitulé *Single Frequency Network Maintenance* de mars 2007 soulève un certain nombre de questions qui s'appliquent, de façon générale, à l'exploitation quotidienne de tout réseau SFN reposant sur des technologies MROF.

³⁴⁸ Par rapport à la norme DVB-T, la norme DVB-T2 permet d'atténuer les limitations liées à l'autobrouillage.

³⁴⁹ La méthode de synchronisation des récepteurs dépend du constructeur. Pendant la phase de planification, on suppose en règle générale que le récepteur se synchronise sur le premier signal qui dépasse un certain niveau. Le document suivant de l'UER passe en revue les différentes stratégies de synchronisation des fenêtres FFT dans les récepteurs MROF: *EBU report BPN 059 Impact on Coverage of Inter-Symbol Interference and FFT Window Positioning in OFDM Receivers*, mai 2003.



Source: EBU report BPN 066

Figure 4.3.3: Weighting curve of delayed OFDM signals; left T-DAB/T-DMB, right DVB-T/DVB-H

Symboles utilisés dans la Figure 4.3.3:

- W_i : coefficient de pondération pour la i ème composante;
- T_u : durée du symbole utile;
- Δ : durée de l'intervalle de garde;
- t : temps d'arrivée du signal;
- T_p : intervalle pendant lequel les signaux contribuent de façon constructive au signal désiré.

Les distances de séparation entre les émetteurs d'un réseau SFN correspondant à la première condition susmentionnée (temps d'arrivée des signaux en dehors de l'intervalle de garde) sont indiquées dans le Tableau 4.3.4 pour différentes valeurs de l'intervalle de garde, pour un système 8k DVB-T ou DVB-H, dans une largeur de bande de canal de 8 MHz.

Tableau 4.3.4: Distances de séparation entre les émetteurs d'un réseau SFN dans le cas où les signaux arrivent en dehors de l'intervalle de garde

| Durée de l'intervalle de garde par rapport à la durée des symboles | Durée de l'intervalle de garde dans un système DVB-T en mode 8k | Distance de séparation à partir de laquelle les signaux arrivent en dehors de l'intervalle de garde |
|--|---|---|
| 1/4 | 224 μ s | > 67 km |
| 1/8 | 112 μ s | > 34 km |
| 1/16 | 56 μ s | > 17 km |
| 1/32 | 28 μ s | > 8 km |

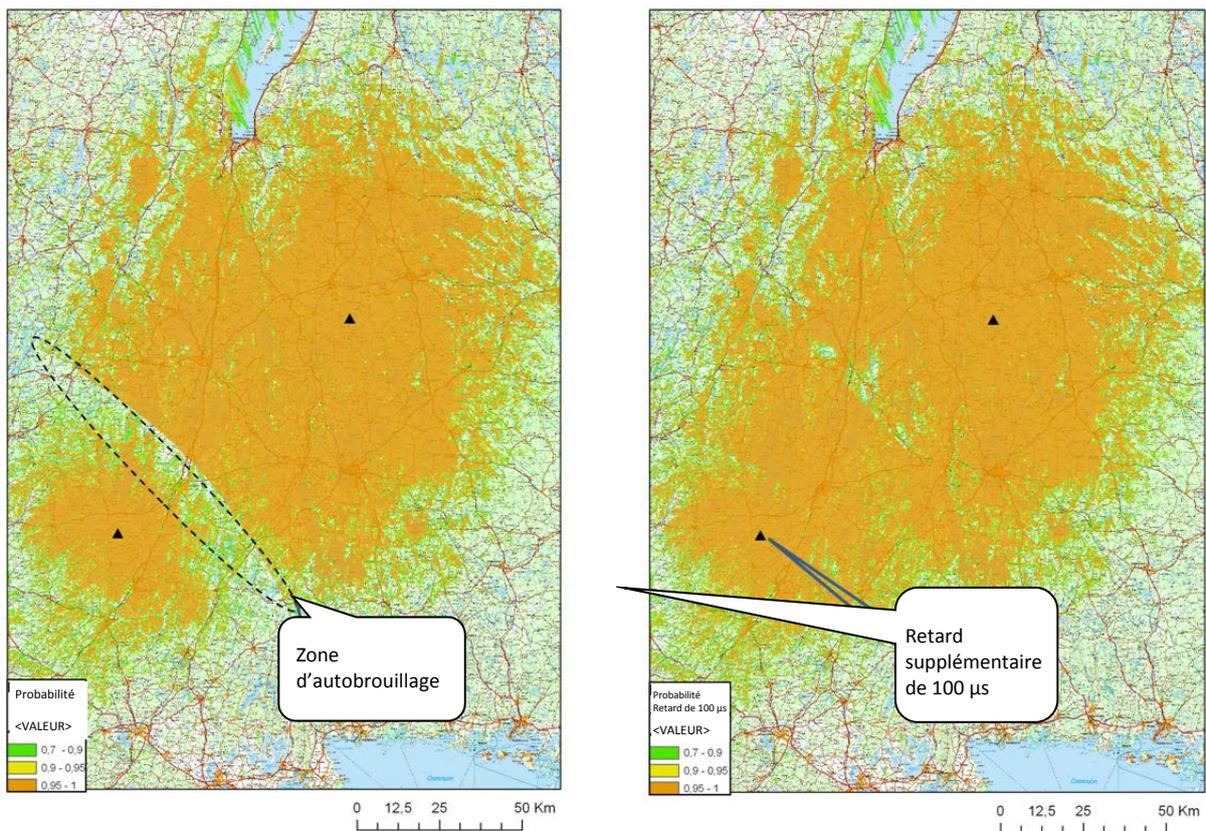
Pour les systèmes en mode 2k (DVB-T/DVB-H) ou 4k (DVB-H), la durée de l'intervalle de garde et la distance de séparation correspondante doivent être divisées par 2 et 4 respectivement.

Dans les normes T-DAB et T-DMB, la durée de l'intervalle de garde est de 246 μ s et la distance de séparation correspondante de 74 km.

Les brouillages internes au réseau peuvent être réduits ou supprimés, par exemple en appliquant les mesures indiquées dans le Tableau 4.3.5.

Tableau 4.3.5: Mesures visant à réduire l'autobrouillage

| Mesure visant à réduire l'autobrouillage | Inconvénient |
|--|---|
| Augmenter l'intervalle de garde (si la durée maximale n'est pas déjà appliquée) au niveau de tous les émetteurs du réseau SFN | Diminution du débit binaire net du multiplex |
| Réduire la puissance rayonnée par les émetteurs pour lesquels le temps de propagation dépasse la durée de l'intervalle de garde | Risque de diminution de la couverture en raison de la réduction de puissance |
| Ajouter un retard supplémentaire dans l'émetteur qui est le plus proche de la zone d'autobrouillage (voir exemple à la Figure 4.3.4) | Peut entraîner une diminution de la couverture à d'autres emplacements en raison de l'autobrouillage causé par le retard supplémentaire |
| Utiliser une variante de système plus robuste au niveau de tous les émetteurs du réseau SFN | Diminution du débit binaire net du multiplex |
| Utiliser une fréquence différente (si disponible) dans l'un des émetteurs à l'origine de l'autobrouillage | Moins efficace en fréquence |
| Utiliser un émetteur de complément si la superficie de la zone d'autobrouillage est suffisamment faible | Coûts additionnels liés au nouveau site |



Source: DigiTAG

Figure 4.3.4: Exemple d'autobrouillage dans un réseau SFN de radiodiffusion DVB-T

L'Appendice 4.3B contient des considérations pratiques touchant à la synchronisation des signaux dans les réseaux SFN.

Un autre problème de brouillage peut survenir dans les réseaux SFN lorsque deux signaux ou plus, d'intensités comparables, arrivent à l'intérieur de l'intervalle de garde. Ce problème est appelé "l'écho de 0 dB"³⁵⁰.

Principes directeurs de mise en œuvre

En pratique, les réseaux SFN sont essentiellement utilisés dans une ou plusieurs des situations suivantes:

- Des valeurs de champ élevées sont nécessaires sur de vastes zones, par exemple pour la réception mobile, portable ou portative.
- Il n'y a pas de fréquences disponibles pour envisager la mise en place de stations en configuration MFN.
- L'inscription correspondante dans le Plan GE06 est un allotissement.

Le fait d'ajouter des émetteurs dans un réseau SFN peut provoquer des phénomènes d'autobrouillage dans des zones bénéficiant auparavant d'une bonne couverture. Dans la mesure du possible, tous les émetteurs d'un réseau SFN, y compris ceux qui seront mis en œuvre à un stade ultérieur, doivent donc être pris en compte dès la phase de planification du réseau.

Aux fins de la planification d'un réseau SFN et de l'optimisation de la couverture, il convient d'utiliser un logiciel de planification adapté disposant de données cartographiques détaillées (relief et obstacles) ainsi qu'une base de données actualisée des stations d'émission. Plus les prévisions de valeurs de champ et le contenu de la base de données sont précis, plus les résultats sont fiables.

4.3.3 Emetteurs de complément

Pour couvrir de petites zones mal desservies par l'émetteur principal, on a souvent recours à des émetteurs de complément, également appelés réémetteurs d'appoint.

La puissance rayonnée par les émetteurs de complément est faible et leurs diagrammes d'antenne sont souvent de type directif. Le risque de brouillage d'autres zones de couverture du signal télévisé par ce type d'émetteur est donc limité. Pour cette raison, mais aussi du fait que la zone de couverture d'un émetteur de complément est en général protégée des autres émetteurs, les distances de réutilisation des fréquences peuvent être relativement faibles.

Les émetteurs de complément sont alimentés directement par un émetteur principal ou, parfois, par un autre émetteur de complément. Pour obtenir une sélectivité suffisante, le signal reçu est converti en fréquence intermédiaire, puis reconverti à la fréquence d'émission requise. La fréquence d'émission et la fréquence de réception peuvent être différentes ou identiques. Lorsque les deux fréquences sont égales, l'émetteur de complément fonctionne comme un SFN vis-à-vis de l'émetteur principal.

Le principe d'une station de complément en mode SFN est illustré à la Figure 4.3.5.

³⁵⁰ Pour de plus amples informations sur l'écho de 0 dB, voir le Document TECH 3327 de l'UER intitulé *Network Aspects for DVB-H and T-DMB*, Genève, avril 2008, Annexe A3.

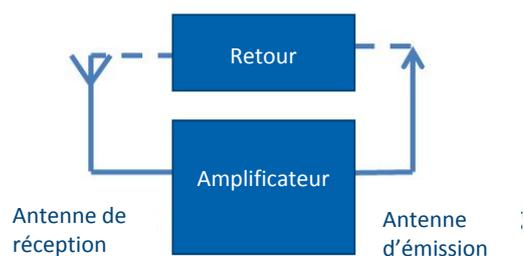


Figure 4.3.5: Schéma de principe d'une station de complément en mode SFN

Pour éviter les oscillations, le gain de l'émetteur de complément doit être inférieur au retour mesuré. En Europe, les valeurs d'isolation mesurées s'échelonnent entre 60 dB et 110 dB³⁵¹. En règle générale, une marge de sécurité de 10 dB est appliquée à la valeur d'isolation pour prendre en compte les variations temporelles. Les émetteurs de complément modernes qui disposent de fonctions élaborées d'annulation de l'écho permettent une amplification de 10 à 15 dB au-dessus de la valeur d'isolation.

Le Tableau 4.3.6 présente un exemple de calcul de la puissance rayonnée autorisée dans deux cas: émetteur de complément avec annulation de l'écho, d'une part, émetteur de complément sans annulation de l'écho, d'autre part.

Tableau 4.3.6: Exemple de calcul de la puissance rayonnée par un émetteur de complément

| Paramètre | Emetteur de complément sans annulation de l'écho | Emetteur de complément avec annulation de l'écho |
|---|--|--|
| Signal d'entrée mesuré (Pi) | -75 dBW | -75 dBW |
| Isolation mesurée moins une marge de sécurité de 10 dB (I) | 65 dB | 65 dB |
| Marge de gain (Gm) | 0 dB | 10 dB |
| Gain maximal (I + Gm) | 65 dB | 75 dB |
| Puissance de sortie (Po = Pi + I + Gm) | -10 dBW | -0 dBW |
| Gain de l'antenne d'émission moins l'affaiblissement dans les câbles (Gt) | 10 dB | 10 dB |
| Puissance rayonnée autorisée (p.a.r. = Po + Gt) | 0 dBW | 10 dBW |

L'isolation peut être améliorée:

- en augmentant la distance de séparation entre l'antenne de réception et l'antenne d'émission;
- en augmentant la directivité de l'antenne d'émission et de l'antenne de réception;
- en utilisant une polarisation orthogonale entre le signal d'entrée et le signal de sortie.

³⁵¹ Les résultats des mesures effectuées dans cinq pays européens sont présentés dans le Rapport BPN 005 de l'UER intitulé *Terrestrial digital television planning and implementation consideration*, troisième numéro, été 2001, paragraphe 13.6.3.

Dans la gamme des ondes métriques, l'isolation entre le signal d'entrée et le signal de sortie est moins bonne, car la directivité des antennes est plus faible, de même que l'affaiblissement en espace libre.

Si la puissance rayonnée ne suffit pas à couvrir l'ensemble de la zone, il convient d'utiliser, lorsque cela est possible, une fréquence d'émission différente de la fréquence de réception (l'émetteur de complément fonctionne alors comme un MFN), ou d'alimenter l'émetteur de complément par une liaison hyperfréquences, par satellite ou par câble. Dans ce dernier cas, l'émetteur de complément doit être équipé d'un modulateur.

En Europe, l'expérience montre que les réseaux DTTB nécessitent moins d'émetteurs de complément que les réseaux de télévision analogique. En Suède, par exemple, le nombre de sites de complément est passé de 650 environ à 400 (soit une réduction de presque 40%).

Principes directeurs de mise en œuvre

Une évaluation approfondie de la couverture permet d'identifier les zones qui nécessitent la mise en place d'émetteurs de complément.

Les émetteurs de complément sont un moyen efficace sur le plan des coûts et du point de vue de l'utilisation du spectre pour améliorer la couverture des zones de faible superficie, à condition qu'un signal d'entrée suffisamment fort puisse être reçu. En règle générale, un niveau supérieur à -55 dBm en entrée est nécessaire pour obtenir en sortie un signal de qualité, ce qui suppose, dans la grande majorité des cas, que l'antenne principale d'émission et l'antenne de réception de la station de complément soient en visibilité directe.

Les émetteurs de complément peuvent fonctionner à la même fréquence que la station principale (SFN), mais il faut alors veiller à ce que le signal d'entrée et le signal de sortie soient suffisamment isolés l'un par rapport à l'autre. La puissance de sortie dépend du coefficient d'isolation. Il est donc nécessaire d'effectuer des mesures et éventuellement des réglages au niveau de chaque site et pour chaque fréquence avant de mettre la station de complément en service.

D'un point de vue technique, la puissance rayonnée par des stations de complément fonctionnant à des fréquences différentes en réception et en émission n'est pas limitée.

4.3.4 Conformité des stations en projet avec l'Accord GE06

L'examen de conformité des stations en projet avec l'Accord GE06 doit prendre en considération les éléments suivants:

- Conditions à remplir pour mettre en service une inscription dans le Plan.
- Application de stations MTV.
- Modifications des Plans GE06.

Chacun de ces points est détaillé ci-après.

Conditions à remplir pour mettre en service une inscription dans le Plan

L'Accord Genève 2006 (GE06) est le résultat de la Conférence régionale des radiocommunications de l'UIT organisée en 2006 (CRR-06)³⁵². Au cours de la cérémonie de clôture de la conférence, M. Yoshio Utsumi, Secrétaire général de l'UIT, a fait remarquer que "le résultat le plus important de cette Conférence est que le nouveau Plan numérique offre non seulement des possibilités nouvelles pour un développement structuré de la radiodiffusion numérique de Terre, mais aussi des aménagements

³⁵² Des documents et des informations concernant la CRR-06 peuvent être consultés à l'adresse: www.itu.int/ITU-R/conferences/rrc/rrc-06/index.asp.

suffisants pour pouvoir être adapté en fonction de l'évolution de l'environnement des télécommunications".

Pour offrir cette souplesse, un ensemble de procédures relativement complexes de mise en œuvre (article 5 de l'Accord GE06) et de modification du Plan (article 4 de l'Accord GE06) a été adopté³⁵³.

Les possibilités de mise en œuvre souple des inscriptions dans le Plan numérique GE06 sont récapitulées dans le Tableau 4.3.7.

Tableau 4.3.7: Utilisation souple des inscriptions dans le Plan

| Option | Service | Exemples | Condition |
|---|----------------|--|---|
| Caractéristique différente de celle spécifiée dans l'inscription dans le Plan numérique | Radiodiffusion | <ul style="list-style-type: none"> Différence d'emplacement, de puissance, de variante de système, de mode de réception SFN sur la base des allotissements ou des assignations | Examen de conformité (GE06, Section II de l'Annexe 4) |
| Autre application que celle prévue par l'inscription dans le Plan numérique | Radiodiffusion | <ul style="list-style-type: none"> DVB-H ou T-DMB | Contrôle de la densité de puissance (GE06, article 5.1.3) |
| | Fixe et mobile | <ul style="list-style-type: none"> Applications de WiMAX ou UMTS pour la liaison descendante | |

Lors de l'examen de conformité, trois conditions sont vérifiées:

- 1) Le canal utilisé est le même que celui de l'inscription correspondante dans le Plan.
- 2) La station est dans un périmètre de 20 km par rapport aux coordonnées géographiques de l'inscription dans le Plan ou elle n'est pas à plus de 20 km de la zone d'allotissement.
- 3) Le champ brouilleur, calculé pour un grand nombre de points de mesure à l'extérieur du territoire, ne dépasse pas la valeur du champ brouilleur de l'inscription dans le Plan.

Lors de l'utilisation d'une inscription dans le Plan GE06 en vue de transmissions DTTB présentant des caractéristiques différentes de celles spécifiées dans le Plan, trois situations peuvent se présenter:

- 1) Les valeurs de champ médian minimal (Emed) requises pour l'application DTTB sont identiques à celles de l'inscription dans le Plan.
Dans ce cas, la couverture de l'application DTTB sera également identique à celle du service DVB-T correspondant à l'inscription dans le Plan.
- 2) Les valeurs de champ médian minimal (Emed) requises pour l'application DTTB sont inférieures à celles de l'inscription dans le Plan.
Dans ce cas, la protection de l'application DTTB ne peut être demandée que par rapport au niveau de l'inscription dans le Plan (qui est supérieur). Par conséquent, les critères de puissance sont analogues à ceux de l'inscription dans le Plan et la couverture DTTB sera également analogue à celle du service DVB-T correspondant à l'inscription.

³⁵³ Des informations et des orientations utiles concernant les procédures de l'Accord GE06 figurent dans le Document BPN 083 de l'UER intitulé *Broadcasting aspects relating to the procedures for Coordination and Plan Conformity Agreement in the GE06 Agreement*, novembre 2007.

- 3) Les valeurs de champ médian minimal (Emed) requises pour l'application DTTB sont supérieures à celles de l'inscription dans le Plan. Dans ce cas, la puissance requise dépasse la puissance spécifiée dans l'inscription et la couverture de l'application DTTB sera inférieure à celle du service DVB-T correspondant à l'inscription, à moins d'utiliser des réseaux SFN dimensionnés de sorte que:
- les brouillages éventuels provenant du SFN remplissent les conditions énoncées dans l'examen de conformité;
 - il n'y ait pas d'effets défavorables sur la couverture des émissions DTTB ou MTV nationales.

Les exemples fournis dans le Tableau 4.3.8³⁵⁴ montrent les différences de champ médian minimal (Emed) entre quelques applications DTTB et des inscriptions dans le Plan pour la radiodiffusion DVB-T.

Tableau 4.3.8: Exemple de différences de champ médian minimal entre des applications DTTB et des inscriptions dans le Plan pour la radiodiffusion DVB-T à 650 MHz

| Application DTTB avec la même variante de système que l'inscription dans le Plan | | Différence entre les valeurs Emed (application DTTB par rapport à l'inscription dans le Plan) | | |
|--|-----------------|---|---|---|
| Classe de réception | Emed | Inscription dans le Plan – réception fixe (Emed = 56 dB μ V/m) | Inscription dans le Plan – réception portable en extérieur (Emed = 78 dB μ V/m) | Inscription dans le Plan – réception portable en intérieur (Emed = 88 dB μ V/m) |
| Fixe | 56 dB μ V/m | 0 dB | -22 dB | -32 dB |
| Portable en extérieur | 78 dB μ V/m | 22 dB | 0 dB | -10 dB |
| Portable en intérieur | 88 dB μ V/m | 32 dB | 10 dB | 0 dB |

Les différences positives figurant dans le Tableau 4.3.8 peuvent être réduites en utilisant pour l'application DTTB une variante de système plus robuste. Inversement, les différences négatives peuvent être réduites en utilisant pour l'application DTTB une variante de système moins robuste.

Dans le cas de figure N° 2 (marges négatives dans le Tableau 4.3.8), la différence entre les valeurs de champ médian minimal (Emed) de l'application DTTB et de l'inscription dans le Plan peut aller jusqu'à -32 dB. Pour assurer une couverture complète, la puissance et le nombre de sites doivent être beaucoup plus importants qu'ils ne le seraient si l'inscription dans le Plan présentait des caractéristiques analogues à celles de l'application DTTB. C'est pourquoi, en pratique, ce type d'application présente un intérêt limité.

Dans le cas de figure N° 3 (marges positives dans le Tableau 4.3.8), la différence entre les valeurs de champ médian minimal (Emed) de l'application DTTB et de l'inscription dans le Plan peut aller jusqu'à

³⁵⁴ Les valeurs de champ minimal des services DVB-T sont tirées de l'Accord GE06, Chapitre 3 de l'Annexe 2, Appendice 3.5, Tableau A.3.5-1.

32 dB. Dans cette situation, il sera nécessaire de mettre en place un réseau SFN dense pour obtenir une couverture de l'application DTTB analogue à celle de la radiodiffusion DVB-T correspondant à l'inscription dans le Plan.

Certaines inscriptions dans le Plan ne peuvent être mises en service qu'après la signature d'un accord avec les pays voisins (voir également le paragraphe 4.2.4), et ce en raison:

- d'accords bilatéraux spécifiant qu'il est nécessaire d'effectuer une coordination avant la mise en service de l'inscription dans le Plan;
- d'observations figurant dans l'inscription dans le Plan ce qui concerne:
 - 1) les incompatibilités avec des inscriptions dans le Plan pour la télévision analogique;
 - 2) les incompatibilités avec des inscriptions dans le plan pour la télévision numérique;
 - 3) les incompatibilités avec des assignations existantes d'autres services de Terre primaires.

Ces observations (le cas échéant) figurent:

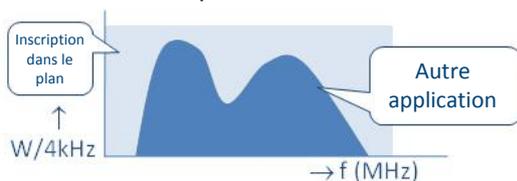
- dans la colonne 28, dans le cas d'une assignation pour la radiodiffusion DVB-T;
- dans la colonne 18, dans le cas d'un allotissement pour la radiodiffusion DVB-T;
- dans la colonne 26, dans le cas d'une assignation pour la radiodiffusion T-DAB;
- dans la colonne 17, dans le cas d'un allotissement pour la radiodiffusion T-DAB.

Application de stations MTV

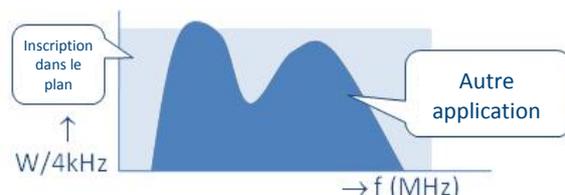
Le Plan GE06 numérique contient des allotissements et des assignations uniquement pour la radiodiffusion T-DAB (dans la Bande III) et pour la radiodiffusion DVB-T (dans les Bandes III et IV/V); il ne contient pas d'allotissements ni d'assignations pour la radiodiffusion MTV.

Si une entrée dans le Plan GE06 est utilisée pour une autre application (par exemple la radiodiffusion MTV), il est nécessaire de satisfaire aux conditions du contrôle de densité de puissance. Lors de ce contrôle, trois conditions sont vérifiées:

- 1) La bande de fréquences doit être attribuée au service en question; si ce n'est pas le cas, l'autre application peut être exploitée à condition qu'elle ne cause pas de brouillages inacceptables et qu'elle ne demande pas à être protégée.
- 2) La densité de puissance de crête de l'autre application dans toute bande de 4 kHz ne doit pas dépasser la densité spectrale de puissance de l'inscription dans le Plan dans la même bande de 4 kHz (voir l'illustration à la Figure 4.3.6).
- 3) L'autre application ne doit pas demander une protection supérieure à celle dont bénéficie l'inscription dans le Plan associée.



La densité spectrale de puissance de l'autre application ne dépasse pas la limite.



La densité spectrale de puissance de l'autre application dépasse la limite.

Figure 4.3.6: Contrôle de la densité de puissance

Si l'inscription dans le Plan est utilisée pour une autre application reposant sur la modulation MROF, avec la même largeur de bande et la même puissance rayonnée, alors la densité spectrale est identique à celle spécifiée dans l'inscription. Les inscriptions dans le Plan pour la radiodiffusion T-DAB et la radiodiffusion DVB-T peuvent donc être utilisées sans restriction pour la T-DMB, la DVB-H et la DVB-T2 respectivement, à condition que la puissance rayonnée et la largeur de bande soient les mêmes que celles spécifiées dans l'inscription.

En pratique, pour la mise en œuvre des stations MTV au titre de l'Accord GE06, les possibilités suivantes sont examinées:

En Bande III:

- utilisation d'assignations ou d'allotissements T-DAB pour des émissions T-DMB;
- utilisation d'assignations ou d'allotissements DVB-T pour des émissions T-DMB, pour lesquelles quatre blocs de fréquences T-DMB correspondent à un canal DVB-T;
- utilisation d'assignations ou d'allotissements DVB-T pour des applications mobiles et portatives reposant sur la norme DVB-T.

En Bande IV/V:

- utilisation d'assignations et d'allotissements DVB-T pour des émissions DVB-H; la radiodiffusion DVB-H est limitée aux canaux inférieurs à 56 (750 MHz) de sorte que l'espacement de fréquences requis avec les communications GSM dans le même terminal soit respecté;
- utilisation d'assignations ou d'allotissements DVB-T pour des applications mobiles et portatives reposant sur la norme DVB-T.

La couverture des émissions MTV utilisant des inscriptions dans le Plan GE06 dépend de la classe de réception pour laquelle les services MTV sont planifiés. On distingue quatre classes de réception MTV³⁵⁵:

- 1) Classe A: Réception portable en extérieur avec un appareil portatif:
 - à l'aide d'une antenne externe (antenne télescopique ou écouteur filaire par exemple) ou d'une antenne intégrée;
 - à une hauteur supérieure ou égale à 1,5 m au-dessus du sol, avec une vitesse de déplacement très lente ou en position immobile.
- 2) Classe B: Réception portable en intérieur avec un appareil portatif:
 - à l'aide d'une antenne externe (antenne télescopique ou écouteur filaire par exemple) ou d'une antenne intégrée;
 - à une hauteur supérieure ou égale à 1,5 m au-dessus du sol, avec une vitesse de déplacement très lente ou en position immobile;
 - au rez-de-chaussée, dans une pièce avec fenêtre donnant sur l'extérieur.
- 3) Classe C: Réception à l'intérieur d'un véhicule en mouvement (voiture, bus, etc.) à l'aide d'un dispositif portatif:
 - le récepteur étant connecté à l'antenne externe du véhicule;
 - à une hauteur supérieure ou égale à 1,5 m au-dessus du sol, avec une vitesse de déplacement élevée.

³⁵⁵ Voir la section 1.1 du Document TECH 3317 version 2 de l'UER intitulé *Planning parameters for hand-held reception, concerning the use of DVB-H and T-DMB in Bands III, IV, V and 1.5 GHz*, UER, juillet 2007.

- 4) Classe D: Réception à l'intérieur d'un véhicule en mouvement (voiture, bus, etc.) à l'aide d'un dispositif portatif:
- le récepteur n'étant pas connecté à l'antenne externe du véhicule;
 - à l'aide d'une antenne externe (antenne télescopique ou écouteur filaire par exemple) ou d'une antenne intégrée;
 - à une hauteur supérieure ou égale à 1,5 m au-dessus du sol, avec une vitesse de déplacement élevée.

Les valeurs de champ médian minimal (Emed) des services de radiodiffusion MTV varient selon la bande de fréquences, la variante de système et la classe de réception. A une hauteur de réception de 1,5 m, elles sont comprises³⁵⁶:

- entre 61 et 62 dB μ Vm dans le cas de la radiodiffusion DVB-H en Bande IV/V;
- entre 56 et 68 dB μ Vm dans le cas de la radiodiffusion T-DMB en Bande III.

En règle générale, s'agissant des besoins en termes de champ médian minimal, la Classe C est la moins exigeante (réception à l'intérieur des véhicules) et la Classe B la plus exigeante (réception portable en intérieur à l'aide d'un appareil portatif).

A l'instar de l'utilisation d'une inscription dans le Plan pour une application DTTB, trois cas de figure peuvent se présenter lors de l'utilisation d'une inscription dans le Plan GE06 pour les émissions MTV:

- 1) Les valeurs de champ médian minimal (Emed) requises pour les émissions MTV sont identiques à celles de l'inscription dans le Plan.
Dans ce cas, la couverture de l'application MTV sera également identique à celle du service T-DAB ou DVB-T correspondant à l'inscription dans le Plan.
- 2) Les valeurs de champ médian minimal (Emed) requises pour les émissions MTV sont inférieures à celles de l'inscription dans le Plan.
Dans ce cas, la protection du service MTV ne peut être demandée que par rapport au niveau de l'inscription dans le Plan (qui est supérieur). Par conséquent, les critères de puissance sont analogues à ceux de l'inscription dans le Plan et la couverture MTV sera également analogue à celle du service T-DAB ou DVB-T correspondant à l'inscription.
- 3) Les valeurs de champ médian minimal (Emed) requises pour les émissions MTV sont supérieures à celles de l'inscription dans le Plan. Dans ce cas, la puissance requise dépasse la puissance spécifiée dans l'inscription et la couverture MTV sera inférieure à celle du service T-DAB ou DVB-T correspondant à l'inscription, à moins d'utiliser des réseaux SFN dimensionnés de sorte que:
 - a) les brouillages éventuels provenant du SFN remplissent les conditions énoncées dans l'examen de conformité;
 - b) il n'y ait pas d'effets défavorables sur la couverture des émissions DTTB ou MTV nationales.

Les exemples fournis dans les Tableaux 4.3.9³⁵⁷ et 4.3.10³⁵⁸ montrent les différences entre les valeurs de champ médian minimal (Emed) figurant dans l'inscription dans le Plan et celles des services DVB-H et T-DMB respectivement.

³⁵⁶ Voir la section 2 du Document TECH 3317 version 2 de l'UER intitulé *Planning parameters for hand-held reception, concerning the use of DVB-H and T-DMB in Bands III, IV, V and 1.5 GHz*, UER, juillet 2007.

³⁵⁷ Les valeurs de champ minimal des services DVB-H sont celles du Rapport Tech 3317 de l'UER corrigées pour une hauteur de réception de 10 m (facteur de correction de 16 dB; voir l'Accord GE06, Chapitre 3 de l'Annexe 2, Tableau 3-3) de façon à comparer les chiffres avec les valeurs de champ minimal figurant dans

Tableau 4.3.9: Exemples de différences de champ médian minimal entre des applications DVB-H et des inscriptions dans le Plan pour la radiodiffusion DVB-T à 500 MHz

| DVB-H (MAQ-16-1/2) | | Différence entre les valeurs Emed (application DVB-H par rapport à l'inscription dans le Plan pour la radiodiffusion DVB-T) | | |
|---------------------|-----------------|---|---|---|
| Classe de réception | Emed | Inscription dans le Plan – réception fixe (Emed = 54 dB μ V/m) | Inscription dans le Plan – réception portable en extérieur (Emed = 75 dB μ V/m) | Inscription dans le Plan – réception portable en intérieur (Emed = 85 dB μ V/m) |
| A | 84 dB μ V/m | 30 dB | 9 dB | -1 dB |
| B | 98 dB μ V/m | 44 dB | 23 dB | 13 dB |
| C | 74 dB μ V/m | 20 dB | -1 dB | -11 dB |
| D | 95 dB μ V/m | 41 dB | 20 dB | 10 dB |

Tableau 4.3.10: Exemples de différences de champ médian minimal entre des applications T-DMB et des inscriptions dans le Plan pour la radiodiffusion T-DAB à 200 MHz

| T-DMB | | Différence entre les valeurs Emed (application T-DMB par rapport à l'inscription dans le Plan pour la radiodiffusion T-DAB) | |
|---------------------|-----------------|---|---|
| Classe de réception | Emed | Inscription dans le Plan – réception mobile (Emed = 60 dB μ V/m) | Inscription dans le Plan – réception portable en intérieur (Emed = 66 dB μ V/m) |
| A | 68 dB μ V/m | 8 dB | 2 dB |
| B | 78 dB μ V/m | 18 dB | 12 dB |
| C | 62 dB μ V/m | 2 dB | -4 dB |
| D | 80 dB μ V/m | 20 dB | 14 dB |

Les différences positives figurant dans le Tableau 4.3.9 peuvent être réduites en utilisant pour l'émission DVB-H une variante de système plus robuste. Inversement, les différences négatives peuvent être réduites en utilisant pour l'émission DVB-H une variante de système moins robuste.

Les cas de figure N° 1 et N° 2 (0 dB dans le Tableau 4.3.9 et marge négative dans le Tableau 4.3.10 respectivement) peuvent se produire avec les classes A et C de réception MTV et les inscriptions dans le Plan planifiées pour la réception portable. Cela étant, en pratique, c'est le cas N° 3 qui se présente le plus souvent. La différence entre les valeurs de champ médian minimal (Emed) des services MTV

l'Accord GE06. Ces dernières sont extraites de l'Accord GE06 (Chapitre 3 de l'Annexe 2, Appendice 3.5, Tableau A.3.5-1) et corrigées pour une fréquence de 500 MHz.

³⁵⁸ Les valeurs de champ minimal des services MTV sont celles du Rapport Tech 3317 de l'UER corrigées pour une hauteur de réception de 10 m (facteur de correction de 12 dB; voir l'Accord GE06, Chapitre 3 de l'Annexe 2, Tableau 3-3) de façon à comparer les chiffres avec les valeurs de champ minimal figurant dans l'Accord GE06. Ces dernières sont extraites de l'Accord GE06, Chapitre 3 de l'Annexe 2, Appendice 3.5, Tableau A.3.5-2.

et celles des inscriptions dans le Plan peut atteindre 44 dB (cas correspondant à la radiodiffusion DVB-H avec une réception de classe B et à l'inscription dans le Plan avec une réception fixe). Dans ce cas de figure, même avec un réseau SFN dense, il n'est pas possible, dans la plupart des situations pratiques, d'atteindre une couverture DVB-H identique à celle de la DVB-T correspondant à l'inscription dans le Plan.

Modifications des Plans GE06

Lorsqu'il n'est pas possible d'obtenir un service satisfaisant en utilisant une inscription dans le Plan, il est envisageable de demander au régulateur de modifier l'inscription conformément aux dispositions contenues dans l'article 4 de l'Accord GE06. Si des pays voisins risquent d'être touchés par la modification, ce qui dépend des caractéristiques de l'inscription dans le Plan et de la distance par rapport à leur frontière, il est nécessaire d'obtenir leur accord.

La procédure décrite à l'article 4 doit être menée à bien en deux ans et quart environ. Si aucun accord n'a été obtenu à l'issue de cette période, la demande de modification expire.

Avant d'appliquer l'article 4, il convient bien entendu de vérifier que les caractéristiques de la station proposée n'ont pas d'effets défavorables sur la couverture des émissions nationales pour la radiodiffusion DTTB ou MTV.

Principe directeur de mise en œuvre

Dans le cadre du processus de planification du réseau, les caractéristiques des stations DTTB et MTV doivent être spécifiées de façon à assurer la conformité avec les dispositions de l'Accord GE06, ce qui suppose:

- de mener à bien la coordination internationale, y compris pour les cas précisés à la colonne "observations" de l'inscription dans le Plan;
- de respecter les conditions prévues dans l'examen de conformité (section II de l'Annexe 4 de l'Accord GE06);
- de respecter les conditions prévues dans le contrôle de limite de la densité de puissance (article 5.3.1 de l'Accord GE06);
- de contrôler qu'il n'y a pas d'effets défavorables sur la couverture des émissions DTTB ou MTV nationales.

L'examen de conformité, le contrôle de densité de puissance et le contrôle concernant les colonnes "observations" sont réalisés par le Bureau des radiocommunications de l'UIT-R, après la notification d'une station par une administration. Le régulateur est tenu de s'assurer que les sites d'émission DTTB et MTV satisfont à ces conditions avant leur mise en service. Cela étant, il est conseillé de tenir compte de ces conditions dès la phase de planification du réseau, faute de quoi des limitations pourraient être appliquées après que l'équipement a été commandé et installé. Il pourrait ainsi en résulter des retards, des coûts supplémentaires et une diminution de la couverture.

L'examen de conformité est une procédure complexe qui suppose l'utilisation d'un logiciel adapté. Celui-ci peut être intégré au logiciel de planification ou obtenu auprès de l'UIT-R sous forme de programme distinct³⁵⁹. L'examen de conformité est particulièrement important dans le cas des réseaux SFN reposant sur des allotissements ou des assignations, car il permet de vérifier que les brouillages éventuels cumulés provenant de l'ensemble des émetteurs du réseau (y compris ceux qui seront mis en service ultérieurement) ne dépassent pas les limites de brouillages.

³⁵⁹ Le logiciel Calc GE06 est un outil facile à utiliser qui est destiné à examiner, de manière non officielle, la conformité des fiches de notification par rapport au Plan GE06 avant de les envoyer au BR. Ce logiciel est téléchargeable à l'adresse <http://www.itu.int/ITU-R/terrestrial/broadcast/software/ge06calc/index.html>.

Les services MTV prévus pour des dispositifs portatifs nécessitent des valeurs de champ élevées, et donc des valeurs de puissance également élevées. Cela étant, la puissance rayonnée est limitée par les dispositions figurant dans l'Accord GE06. Aussi, pour obtenir une couverture satisfaisante, il sera nécessaire d'utiliser des réseaux SFN présentant une forte densité ou d'accepter une limitation de la couverture. Si l'inscription dans le Plan utilisée pour les services MTV est prévue pour la réception fixe, la puissance autorisée est en général trop faible et ne permet pas une bonne exploitation des services DVB-H ou T-DMB.

En outre, il convient d'examiner la compatibilité au niveau national avec la radiodiffusion DTTB, la radiodiffusion MTV, la radiodiffusion T-DAB (en Bande III) et d'autres services (le cas échéant) existants ou en projet. Il peut même être nécessaire de replanifier (une partie de) la bande afin de répondre aux besoins des services MTV, en particulier lorsque des inscriptions dans le Plan prévues pour la réception fixe sont utilisées.

Si les conditions de l'examen de conformité ne peuvent pas être respectées, une modification de l'inscription dans le Plan peut être envisagée, sachant que, dans ce cas, un accord international peut être nécessaire.

Si un distributeur de contenus a de bonnes relations avec les distributeurs des pays voisins et que les opérateurs concernés s'accordent, de façon informelle, sur les modifications à apporter aux caractéristiques, le processus de coordination internationale peut être facilité. Le régulateur peut alors être invité à approuver l'accord de façon officielle.

4.3.5 Révision du plan d'activité et de l'offre de services

La phase de planification du réseau donne lieu à :

- une carte de couverture qui montre, pour le mode de réception choisi:
 - l'emplacement des sites;
 - la probabilité de couverture (en présence de bruit et de brouillages) dans la zone de service désirée;
 - le nombre de personnes ou de ménages qui sont desservis avec le niveau de qualité requis;
- la liste des caractéristiques de chaque station, notamment:
 - la puissance apparente rayonnée (p.a.r.) maximale;
 - le diagramme de rayonnement horizontal et vertical;
 - la hauteur de l'antenne;
 - l'emplacement du site;
 - la variante de système et le débit binaire du multiplex.

C'est à partir de ces données que sont estimées les prévisions des coûts de transmission, du nombre potentiel de clients, du nombre de services, ainsi que de la qualité d'image et de son du réseau en projet.

Les exigences en matière de coûts de transmission, de nombre potentiel de clients, de nombre de services et de qualité d'image et de son sont décrites dans les principes de conception du réseau qui résultent de l'application du module fonctionnel 4.2 (voir le Chapitre 4.2). Ces principes prennent en compte les choix technologiques ainsi que les conditions relatives aux licences, le plan d'activité et l'offre de services.

Il convient par conséquent de vérifier:

- 1) qu'une fois le plan d'activité et l'offre de services élaborés ou modifiés, les objectifs peuvent être réalisés à l'aide d'un réseau réel;

- 2) qu'une fois le plan du réseau modifié ou détaillé, les objectifs du plan d'activité et de l'offre de services sont toujours atteints.

Si tel n'est pas le cas:

- 1) le plan d'activité et l'offre de services doivent être révisés;
- 2) il peut en outre être nécessaire de négocier avec le régulateur des amendements aux conditions d'octroi des licences ou des modifications des inscriptions dans le Plan en procédant à une coordination internationale des fréquences.

Il est probable que des modifications du plan du réseau interviennent à différentes étapes pendant le passage à la DTTB et pendant la mise en place de la MTV. Par exemple:

- Dans un premier temps, la planification du réseau et l'évaluation de la couverture seront effectuées avec une précision limitée, car les éléments de planification du réseau ne seront pas tous connus en détail (emplacement des nouveaux sites, diagrammes de rayonnement des antennes, puissance rayonnée, variante de système, émetteurs brouilleurs, etc.). Lorsque les données seront précisées, le réseau sera planifié de façon plus détaillée, ce qui nécessitera éventuellement de modifier la couverture ou les paramètres des stations.
- Pendant la phase de mise en œuvre, il faudra éventuellement modifier le plan de mise en œuvre du réseau pour des raisons pratiques. Par exemple, s'il n'a pas été possible d'acquérir un site ou si un nouveau site doit être construit à un autre endroit. Il peut également arriver que le plan de projet détaillé spécifie des hauteurs ou des diagrammes de rayonnement d'antenne différents de ceux prévus initialement.

Principes directeurs de mise en œuvre

La planification du réseau s'appuie sur les principes de conception qui ont été définis lors des activités correspondant au module fonctionnel "Principes de conception et architecture du réseau" (Chapitres 4.2 et 5.2 concernant respectivement la DTTB et la MTV). Cette phase donne lieu à une carte de couverture et à une liste des caractéristiques des stations. Ces deux résultats sont des documents essentiels qui alimentent les activités d'élaboration du plan d'activité et de l'offre de service, lesquelles sont décrites dans la Partie 3 "Prospection et développement des marchés".

Il est nécessaire de vérifier si la planification du réseau permet d'atteindre les objectifs commerciaux et de service lors de l'élaboration et de la modification:

- 1) du plan d'activité et de l'offre de services;
- 2) des principes de conception et de l'architecture du réseau;
- 3) des caractéristiques des stations.

Tout changement apporté aux éléments énumérés dans le Tableau 4.3.11 entraîne un nouvel exercice de planification du réseau.

Tableau 4.3.11: Éléments nécessitant un nouvel exercice de planification du réseau en cas de modification

| Éléments relatifs au plan d'activité, à l'offre de services et aux principes de conception du réseau | Éléments figurant dans le plan du réseau |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Coût du réseau • Nombre potentiel de clients • Nombre de services • Qualité de l'image et du son | <ul style="list-style-type: none"> • Puissance de l'émetteur • Gain des antennes • Diagramme de rayonnement des antennes • Hauteur des antennes • Variante de système • Norme d'émission • Émetteurs de complément supplémentaires • Émetteurs SFN supplémentaires • Mode de réception |

La liste des caractéristiques des stations et la carte de couverture qui résultent de ce nouvel exercice sont utilisées pour vérifier si les objectifs du plan d'activité et de l'offre de services sont toujours respectés. Si ce n'est pas le cas, il convient de les réviser.

Il est probable que le plan d'activité et l'offre de services seront réexaminés à plusieurs reprises pendant le processus de planification de la DTTB ou de la MTV en fonction des informations de planification du réseau. Le Tableau 4.3.12 fournit plusieurs exemples.

Tableau 4.3.12: Révision de la planification du réseau, du plan d'activité et de l'offre de services à différentes étapes du processus de mise en œuvre

| Phase | Plan d'activité et offre de services | Plan du réseau | Objet |
|----------------------------------|---|---|--|
| Phase préparatoire | <ul style="list-style-type: none"> • Proposition initiale | <ul style="list-style-type: none"> • Plan initial • Précision limitée: les données ne sont pas toutes connues | <ul style="list-style-type: none"> • Demande de licence |
| Phase de planification du réseau | <ul style="list-style-type: none"> • Proposition révisée • Prise en compte des conditions d'octroi des licences | <ul style="list-style-type: none"> • Estimation détaillée de la couverture et des caractéristiques des stations | <ul style="list-style-type: none"> • Plan de mise en œuvre du réseau |
| Phase de mise en œuvre du réseau | <ul style="list-style-type: none"> • Proposition révisée si nécessaire • Prise en compte de modifications d'ordre pratique apportées au plan de mise en œuvre du réseau | <ul style="list-style-type: none"> • Modifications d'ordre pratique apportées aux caractéristiques des stations si nécessaire • Estimation détaillée de la couverture | <ul style="list-style-type: none"> • Information du public et des fournisseurs de contenu |

Appendice 4.3A Principes, critères et outils de planification

Les tableaux ci-dessous récapitulent les principes, les critères et les outils de planification des services de DTTB et de MTV.

Propagation

Tableau 4.3A.1: Propagation

| Principes, critères et outils | Méthode/valeur | Observations |
|--|--|--------------|
| Prévisions des valeurs de champ | <ul style="list-style-type: none"> • Courbes de propagation dans le cas général³⁶⁰ • Méthodes utilisant des bases de données topographiques dans le cas d'un trajet particulier³⁶¹ | 1 |
| Pourcentage du temps à utiliser pour prévoir les valeurs du signal utile | <ul style="list-style-type: none"> • 50% | |
| Pourcentage du temps à utiliser pour prévoir les valeurs du signal brouilleur | <ul style="list-style-type: none"> • 1% | |
| Pourcentage des emplacements à utiliser pour prévoir les valeurs du signal utile et du signal non désiré | <ul style="list-style-type: none"> • 50% | |
| Caractéristique des canaux de transmission | <ul style="list-style-type: none"> • Réception fixe: Rice • Réception portable et réception mobile: Rayleigh | |
| Base de données topographiques | <ul style="list-style-type: none"> • Résolution horizontale ≤ 1 km | 2, 4 |
| Base de données de couverture du sol | <ul style="list-style-type: none"> • Spécification selon la situation nationale | 3, 4 |
| Affaiblissement dû à la hauteur pour une réception à des hauteurs autres que 10 m | <ul style="list-style-type: none"> • Méthode décrite dans la Recommandation UIT-T P.1546: Annexe 5, § 9 • Méthode fondée sur le trajet: valeur de champ calculée directement à la hauteur désirée | 5 |

³⁶⁰ La méthode généralement utilisée pour prévoir le champ dans le cas général figure dans la Recommandation UIT-R P.1546, Méthode de prévision de la propagation point à zone pour les services de Terre entre 30 et 3 000 MHz.

³⁶¹ Une méthode de prévision du champ dans le cas d'un trajet particulier figure dans la Recommandation UIT-R P.1812, Méthode de prévision de la propagation fondée sur le trajet pour les services de Terre point à zone dans les bandes des ondes métriques et décimétriques. A noter qu'il existe d'autres méthodes.

| Principes, critères et outils | Méthode/valeur | Observations |
|--|--|--------------|
| Affaiblissement dû à la pénétration dans les bâtiments | <ul style="list-style-type: none"> • Réception DTTB portable en intérieur <ul style="list-style-type: none"> ⌘ Ondes métriques: 9 dB ⌘ Ondes décimétriques: 8 dB • Réception MTV en intérieur³⁶² <ul style="list-style-type: none"> ⌘ Ondes métriques: 9 dB ⌘ Ondes décimétriques: 11 dB • Réception MTV à l'intérieur des véhicules: 8 dB | 6 |
| Ecart type du champ (en extérieur) | <ul style="list-style-type: none"> • 5,5 dB | 7 |
| Ecart type du champ (en intérieur) | <ul style="list-style-type: none"> • Réception DTTB portable en intérieur <ul style="list-style-type: none"> ⌘ Ondes métriques: 6,3 dB ⌘ Ondes décimétriques: 7,8 dB • Réception MTV en intérieur³⁶³ <ul style="list-style-type: none"> ⌘ Ondes métriques: 6,3 dB ⌘ Ondes décimétriques: 8,1 dB • Réception MTV à l'intérieur d'un véhicule en déplacement: 6,3 dB | 7 |

Observations

- 1) La méthode décrite dans la Recommandation UIT-R P.1546 et les modèles de propagation fondée sur le trajet sont pris en charge par des logiciels de planification disponibles dans le commerce. L'exactitude des méthodes peut être améliorée pour une situation locale donnée en vérifiant les prévisions par des mesures de champ.
- 2) Des données topographiques d'une résolution horizontale inférieure ou égale à 100 m sont disponibles dans le commerce. Une base de données topographique mondiale (GLOBE) d'une résolution horizontale de 1 km environ est disponible gratuitement. Les données GLOBE peuvent être consultées sur le site Internet www.ngdc.noaa.gov/mgg/topo/globe.html; elles sont aussi disponibles à l'achat au format CD-ROM.
- 3) Des bases de données de couverture du sol sont disponibles dans le commerce. La figure ci-dessous illustre un exemple de données de couverture du sol également appelées "fouillis".

³⁶² Les valeurs de l'affaiblissement dû à la pénétration dans les bâtiments à utiliser à des fins de planification de la MTV, calculées à partir des principes directeurs de mise en œuvre DVB-H de l'ETSI, figurent dans le Document TECH 3317 version 2 de l'UER intitulé *Planning parameters for hand-held reception, concerning the use of DVB-H and T-DMB in Bands III, IV, V and 1.5 GHz*, UER, juillet 2007, paragraphe 1.3.3.5.

³⁶³ Les valeurs de l'écart type à utiliser à des fins de planification de la MTV figurent dans le Document TECH 3317 version 2 de l'UER intitulé *Planning parameters for hand-held reception, concerning the use of DVB-H and T-DMB in Bands III, IV, V and 1.5 GHz*, UER, juillet 2007, paragraphe 1.3.3.7.

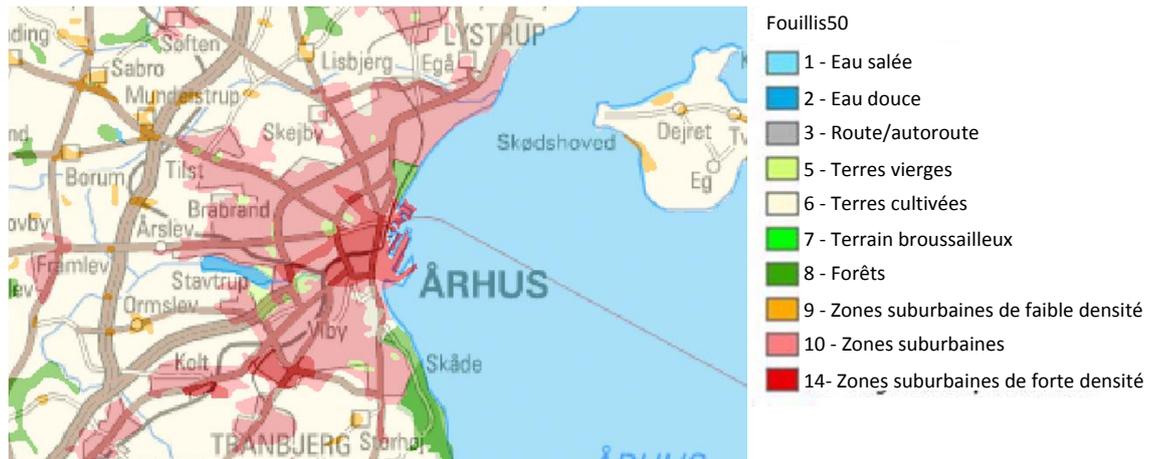


Figure 4.3A.1 : Exemple de données de fouillis

Source: Progira

- 4) La Recommandation UIT-R P.1058³⁶⁴ fournit des orientations utiles concernant le contenu et le format des données topographiques adaptées aux études de propagation.
- 5) A des fins de planification initiale, les valeurs d'affaiblissement dû à la hauteur dans le cas de la réception portable de la DTTB en zone suburbaine sont les suivantes³⁶⁵:
 - 200 MHz: 12 dB
 - 500 MHz: 16 dB
 - 800 MHz: 18 dB

A des fins de planification de la MTV, les valeurs d'affaiblissement dû à la hauteur figurant ci-dessous sont recommandées par l'UER³⁶⁶.

Tableau 4.3A.2: Valeurs d'affaiblissement dû à la hauteur à utiliser pour la réception de la MTV

| Environnement de réception | Bande III | Bande IV | Bande V |
|----------------------------|-----------|----------|---------|
| Zone urbaine | 19 dB | 23 dB | 24 dB |
| Zone suburbaine | 12 dB | 16 dB | 18 dB |
| Zone rurale | 12 dB | 16 dB | 17 dB |

- 6) L'affaiblissement dépend du type et de la structure des bâtiments. En Europe, les valeurs mesurées couvrent un grand intervalle, l'affaiblissement pouvant atteindre 15 dB dans les immeubles de bureaux. Les valeurs indiquées dans les tableaux sont extraites de l'Accord GE06.
- 7) Il est possible d'adopter des valeurs d'écart type différentes en fonction du type de couverture du sol (terres vierges, zone urbaine, etc.) et en fonction de l'écart type de

³⁶⁴ Recommandation UIT-R P.1058, Bases de données topographiques numériques pour les études de propagation.

³⁶⁵ Accord GE06, Chapitre 3 de l'Annexe 2, paragraphe 3.2.2.1.

³⁶⁶ Les valeurs d'affaiblissement dû à la hauteur à utiliser à des fins de planification de la MTV, calculées à partir de la Recommandation UIT-R P.1546, figurent dans le Document TECH 3317 version 2 de l'UER intitulé *Planning parameters for hand-held reception, concerning the use of DVB-H and T-DMB in Bands III, IV, V and 1.5 GHz*, UER, juillet 2007, paragraphe 1.3.3.4.

l'affaiblissement dû à la pénétration dans les bâtiments. Dans des conditions locales données, il est nécessaire de réaliser des mesures de champ (voir également l'observation 1) pour déterminer l'écart type pour les types de terrain et de couverture du sol les plus courants.

Planification des fréquences

Tableau 4.3A.3: Planification des fréquences

| Principes, critères et outils | Méthode/valeur | Observations |
|--|--|--------------|
| Base de données des émetteurs | <ul style="list-style-type: none"> Format selon le logiciel de planification | 1 |
| Facteur de bruit du récepteur | <ul style="list-style-type: none"> DTTB: 7 dB MTV³⁶⁷ <ul style="list-style-type: none"> ⌘ T-DMB: 7 dB ⌘ DVB-H: 6 dB | |
| C/N | <ul style="list-style-type: none"> DVB-T: Accord GE06³⁶⁸; autres normes d'émission: voir les spécifications figurant dans les normes MTV: Document de l'UER Tech 3317³⁶⁹ | |
| Gain de l'antenne de réception moins l'affaiblissement dans les câbles | <ul style="list-style-type: none"> DTTB <ul style="list-style-type: none"> ⌘ Réception fixe en Bande III: 5 dB ⌘ Réception fixe en Bande IV/V: 7 dB ⌘ Réception portable en Bande III: -2 dB ⌘ Réception portable en Bande IV/V: 0 dB MTV³⁷⁰ <ul style="list-style-type: none"> ⌘ Antenne intégrée en Bande III: -17 dB ⌘ Antenne intégrée en Bande IV: -12 dB ⌘ Antenne intégrée en Bande V: -7 dB ⌘ Antenne externe en Bande III: -13 dB ⌘ Antenne externe en Bande IV: -8 dB ⌘ Antenne externe en Bande V: -3 dB ⌘ Antenne adaptée en Bande III: -2,2 dB ⌘ Antenne adaptée en Bande IV/V: 0 dB | 2 |
| Directivité de l'antenne | <ul style="list-style-type: none"> Réception fixe Bande III: max 12 dB Réception fixe en Bande IV/V: max 16 dB | 2, 3 |

³⁶⁷ Des informations sur les facteurs de bruit de la MTV figurent dans le Document TECH 3317 version 2 de l'UER intitulé *Planning parameters for hand-held reception, concerning the use of DVB-H and T-DMB in Bands III, IV, V and 1.5 GHz*, UER, juillet 2007, paragraphe 1.2.1.3 pour la DVB-H et paragraphe 1.2.2.3 pour la T-DMB.

³⁶⁸ Accord GE06, Chapitre 3 de l'Annexe 2, Appendice 3.2.

³⁶⁹ Des informations sur les valeurs du rapport C/N figurent dans le Document TECH 3317 version 2 de l'UER intitulé *Planning parameters for hand-held reception, concerning the use of DVB-H and T-DMB in Bands III, IV, V and 1.5 GHz*, UER, juillet 2007, paragraphe 1.2.1.2 pour la DVB-H et paragraphe 1.2.2.2 pour la T-DMB.

³⁷⁰ Pour de plus amples informations sur le gain de l'antenne de réception pour la radiodiffusion MTV, voir le Document TECH 3317 version 2 de l'UER intitulé *Planning parameters for hand-held reception, concerning the use of DVB-H and T-DMB in Bands III, IV, V and 1.5 GHz*, UER, juillet 2007, paragraphe 1.3.3.2.

| Principes, critères et outils | Méthode/valeur | Observations |
|--|--|--------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> Réception portable et réception mobile: néant | |
| Discrimination des polarisations | <ul style="list-style-type: none"> Réception fixe: max 16 dB³⁷¹ Réception portable et réception mobile: néant | 3 |
| Hauteur de l'antenne de réception | <ul style="list-style-type: none"> Réception fixe: 10 m Réception portable et réception mobile: 1,5 m | |
| Rapports de protection | <ul style="list-style-type: none"> DTTB vis-à-vis de DTTB, T-DAB, TV analogique: UIT-R BT.1368³⁷² DTTB vis-à-vis d'autres services: Accord GE06³⁷³ MTV: Document de l'UER Tech 3317³⁷⁴ | 4 |
| Probabilité de couverture des emplacements à utiliser pour l'évaluation de la couverture | <ul style="list-style-type: none"> Réception fixe: de 90% à 95% Réception portable: de 70% à 95% Réception mobile (dans les véhicules): de 90% à 99% | 5 |
| Combinaison de multiples signaux | <ul style="list-style-type: none"> Méthode statistique | 6 |

Observations

- 1) Il peut être nécessaire d'utiliser plusieurs bases de données des émetteurs, par exemple:
 - Pour le calcul des brouillages: base utilisant les données du Plan numérique de l'Accord GE06 et celles du Plan analogique.
 - Pour le calcul du signal utile: base de données nationale contenant les caractéristiques des stations réelles.
 - Variantes des bases de données susmentionnées, par exemple:
 - Base contenant les caractéristiques des stations pendant la phase de transition et après l'abandon du signal analogique.
 - Limitations demandées ou négociées lors d'une coordination internationale (dans le cadre d'accords bilatéraux ou mentionnées dans les observations figurant à la colonne 18 ou 28 des inscriptions dans le Plan GE06 d'un allotissement DVB ou d'assignations DVB-T respectivement).
- 2) En fonction des antennes de réception utilisées, des valeurs différentes peuvent être adoptées au niveau des pays.

³⁷¹ Recommandation UIT-R BT.419, Directivité et discrimination des polarisations des antennes de réception en radiodiffusion télévisuelle.

³⁷² Recommandation UIT-R BT.1368, Critères de planification des services de télévision numérique par voie hertzienne de Terre dans les bandes d'ondes métriques et décimétriques.

³⁷³ Accord GE06, Chapitre 4 de l'Annexe 2.

³⁷⁴ Les rapports de protection pour la radiodiffusion MTV figurent dans le Document TECH 3317 version 2 de l'UER intitulé *Planning parameters for hand-held reception, concerning the use of DVB-H and T-DMB in Bands III, IV, V and 1.5 GHz*, UER, juillet 2007, paragraphe 1.4.1 pour la DVB-H et paragraphe 1.4.2 pour la T-DMB.

- 3) En cas de polarisation orthogonale, la valeur de discrimination combinée de 16 dB doit être appliquée pour tous les angles d'azimut.
- 4) Les critères de protection pour les normes d'émission DTTB non couvertes par la Recommandation UIT-R BT.1368 ni par l'Accord GE06 ou les critères de protection pour les normes d'émission MTV non couvertes par le Document de l'UER Tech 3317 doivent être définis et mis en œuvre dans le logiciel de planification du réseau.
- 5) En règle générale, le pourcentage est de 95% pour une bonne réception fixe, portable ou portative, et de 99% pour une bonne réception mobile (à l'intérieur des véhicules). Des valeurs inférieures peuvent néanmoins être adoptées au niveau des pays.
- 6) Pour la planification du réseau et le calcul de la couverture, on utilise en principe des méthodes statistiques qui permettent de combiner de multiples signaux brouilleurs et, dans le cas des réseaux SFN, de combiner également de multiples signaux utiles. La méthode Monte-Carlo est la plus précise, mais aussi la plus exigeante en temps de calcul. Parmi les autres méthodes souvent utilisées, on peut citer la méthode log-normale (LNM, *log normal method*) et ses variantes (t-LNM et k-LNM)³⁷⁵. En principe, le logiciel de planification prend en charge au moins une de ces méthodes.

Carte de couverture

Tableau 4.3A.4: Carte de couverture

| Principes, critères et outils | Méthode/valeur | Observations |
|--|---|--------------|
| Système d'information géographique (GIS) | <ul style="list-style-type: none"> • Les spécifications dépendent des exigences nationales et des options du logiciel de planification | 1 |
| Base de données démographiques | <ul style="list-style-type: none"> • Le format dépend de la situation nationale | 2 |
| Classification de la probabilité de couverture | <ul style="list-style-type: none"> • Réception fixe, portable et portative <ul style="list-style-type: none"> ☒ $\geq 70\% < 90\%$ ☒ $\geq 90\% < 95\%$ ☒ $\geq 95\%$ • Réception mobile (à l'intérieur des véhicules) <ul style="list-style-type: none"> ☒ $\geq 95\% < 99\%$ ☒ $\geq 99\%$ | 3 |

Observations

- 1) Les cartes électroniques contenues dans le logiciel de planification sont utilisées pour schématiser la zone de couverture. Certains logiciels offrent aussi la possibilité d'utiliser des cartes Google. Les systèmes d'information géographique avancés permettent d'obtenir des cartes de couverture de bonne qualité, condition nécessaire à une bonne communication.
- 2) Des bases de données démographiques contenant le nombre d'habitants ou de ménages par code postal ou selon un système de maillage sont commercialisées dans de nombreux pays.

³⁷⁵ On trouve une description de ces méthodes au paragraphe 3.4 du Rapport BPN 005 de l'UER intitulé *Terrestrial digital television planning and implementation consideration*, troisième numéro, été 2001.

- 3) En principe, la couverture est présentée sur un support cartographique, chaque zone de couleur correspondant à un intervalle de probabilité de couverture des emplacements. La figure ci-dessous est un exemple de carte de couverture d'un réseau SFN sur le canal 40 en réception fixe. Valeurs de variante du système utilisées dans cet exemple: modulation MAQ-64, taux de codage 2/3, intervalle de garde 1/4 et largeur de bande 8 MHz. Le débit binaire net est de 19,9 Mbit/s.

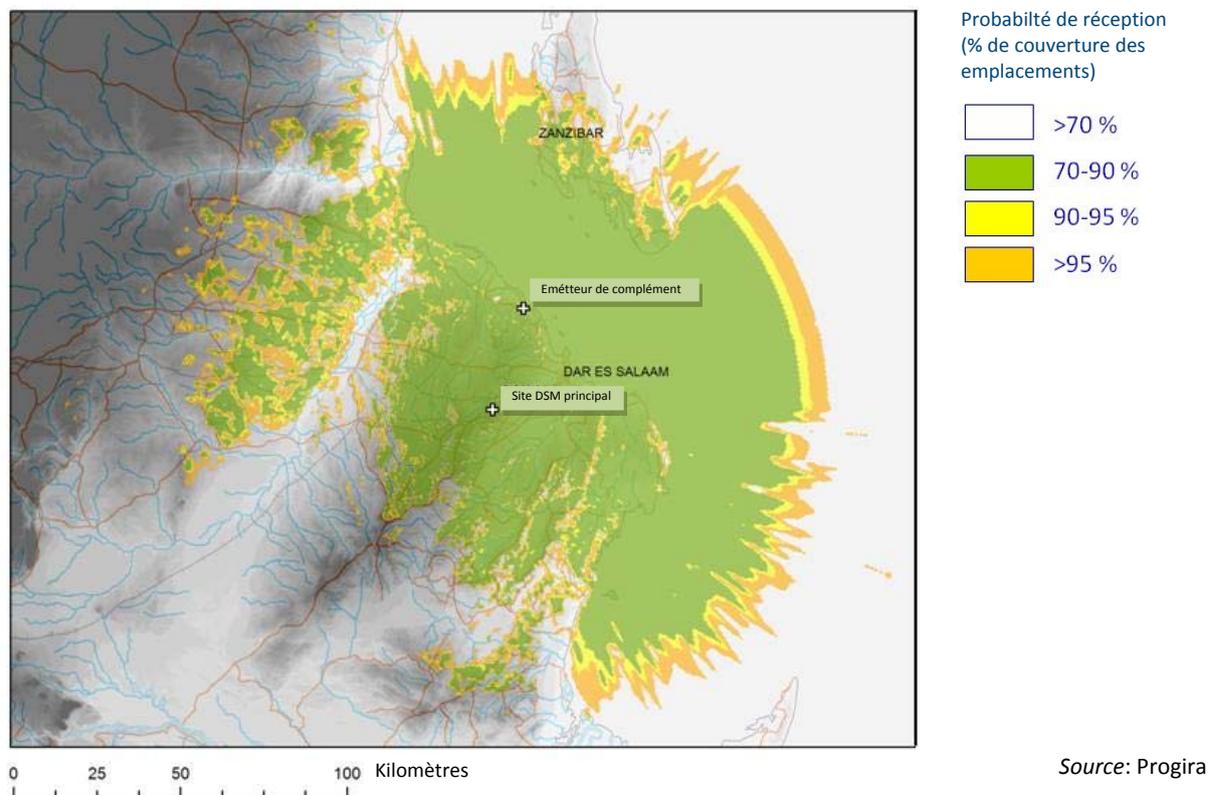


Figure 4.3A.2: Exemple de carte de couverture

Appendice 4.3B Considérations pratiques touchant à la synchronisation des signaux dans les réseaux SFN

Dans un réseau SFN, les émetteurs utilisent tous le même canal, desservent tous la même zone de couverture et ne peuvent être exploités indépendamment.

Dans un réseau SFN, les signaux envoyés par chaque émetteur doivent:

- être à peu près synchrones (dans la limite de 1 μ s);
- être nominalement cohérents en fréquence (à quelques hertz près); et
- avoir le même contenu de multiplex.

Il convient d'être très vigilant en ce qui concerne la synchronisation du réseau.

Pour que chaque émetteur du SFN soit correctement synchronisé, une information d'horodatage à des fins de synchronisation (STS, *synchronisation time stamp*) est intégrée dans le signal multiplex pour prendre en compte les différences de temps de propagation dans le réseau de distribution (différences dues, par exemple, aux liaisons de commutation dans les circuits de télécommunication). L'émetteur calcule le temps de propagation en comparant le marqueur d'horodatage (STS) inséré

dans le signal avec l'heure locale du site d'émission obtenue grâce à un signal horaire standard (en pratique, souvent un signal GPS).

Des retards fixes supplémentaires sont ajoutés au niveau de chaque site d'émission pour s'assurer que des émetteurs provenant de divers fabricants peuvent fonctionner en toute sécurité au sein d'un même réseau.

Au niveau du site de réception, les signaux provenant des émetteurs du SFN doivent, en principe, arriver à l'intérieur de l'intervalle de garde. Cela étant, dans le cas de la radiodiffusion T-DAB et de la radiodiffusion T-DMB, du fait de la courbe de transition en pente douce à l'extrémité de l'intervalle de garde (voir la Figure 4.3.3), les signaux qui arrivent à l'extérieur de cet intervalle ne sont pas immédiatement préjudiciables. Il est parfois nécessaire de prévoir un retard supplémentaire à l'émission dans un ou plusieurs émetteurs du SFN pour résoudre des problèmes de brouillages internes au réseau (voir aussi la Figure 4.3.4).

Le retard avec lequel les signaux arrivent à l'antenne de réception correspond à l'accumulation des retards produits par les éléments suivants:

- 1) Réseau de transport, qui génère les retards suivants:
 - a) Retard de remplissage dans le réseau de transport (*transport network padding delay*).
 - b) Temps de propagation dans le réseau de transport (*transport network path delay*).
 - c) Délai de compensation dynamique dans le réseau de transport (*dynamic transport network compensation delay*).
- 2) Emetteur:
 - a) Temps de traitement dans l'émetteur (*transmitter processing delay*).
 - b) Délai de compensation fixe dans l'émetteur (*fixed transmitter compensation delay*).
 - c) Décalage temporel additionnel (*additional time offset*).
- 3) Réseau SFN: retard lié au temps de propagation, qui dépend de la distance entre l'émetteur et le récepteur.

Dans le cas 2c, le décalage temporel maximal est intégré à l'information d'horodatage et le délai de compensation de chaque émetteur est réglé de façon à générer un signal présentant le retard additionnel requis.

Ces trois types de retard sont illustrés à la Figure 4.3B.1 pour un réseau de radiodiffusion T-DMB.

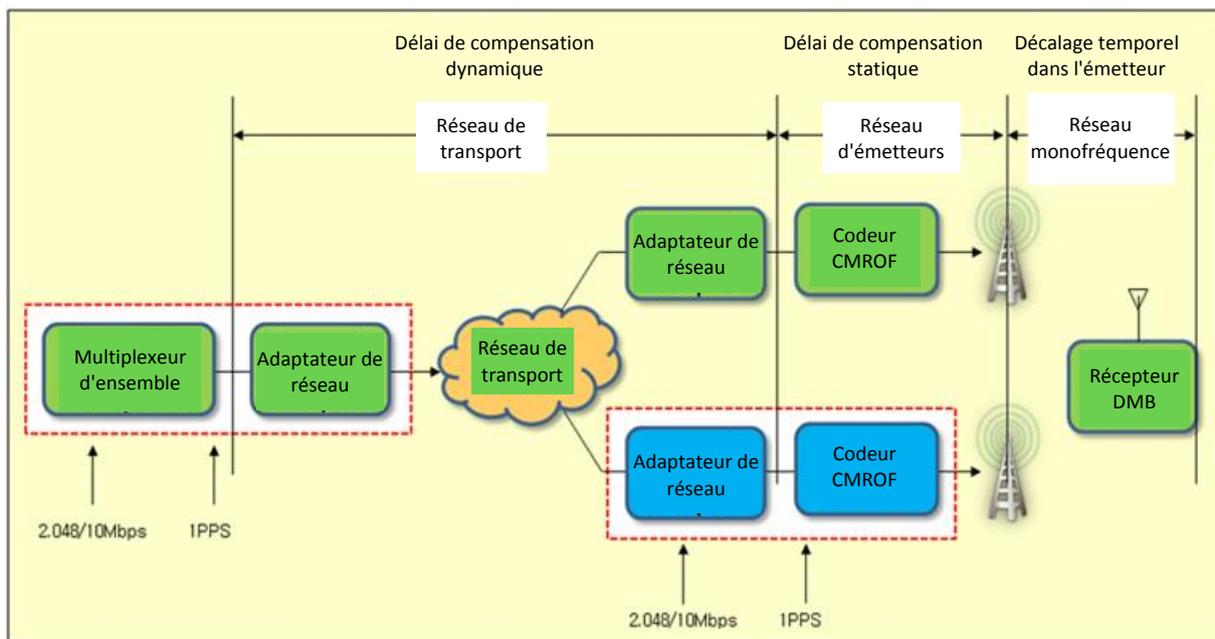


Figure 4.3B.1: Retards du signal dans la chaîne de transmission

Le temps de propagation maximal dans le réseau, qui est fixé pour l'ensemble du réseau, est donné par la formule:

$$T_{max} = T_{tn} + T_{nc} + T_{tx} - T_{offset}$$

où: T_{max} est le temps de propagation maximal dans le réseau.

T_{tn} est le retard dans le réseau de transport (retard de remplissage plus temps de propagation).

T_{nc} est le délai de compensation dans le réseau.

T_{tx} est le délai de compensation dans l'émetteur.

T_{offset} est le décalage temporel additionnel.

La Figure 4.3B.2 présente un exemple de délai de compensation dans un réseau de transport. Les différentes valeurs des retards figurent dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4.3B.1: Valeurs des retards correspondant à l'exemple de la Figure 4.3B.2

| Retard | Tx-1 | Tx-2 |
|--|-------------|-------------|
| Temps de propagation maximal dans le réseau (T_{max}) | 700 μ s | 700 μ s |
| Retard dans le réseau de transport (T_{tn}) | 200 μ s | 300 μ s |
| Délai de compensation dans le réseau de transport ($T_c = T_{max} - T_{tn}$) | 500 μ s | 400 μ s |

De cette façon, le signal multiplex (appelé interface de transport d'ensemble ou ETI *Ensemble Transport Interface* dans la Figure 4.3B.2) arrive à l'entrée de Tx-1 et de Tx-2 au même instant.

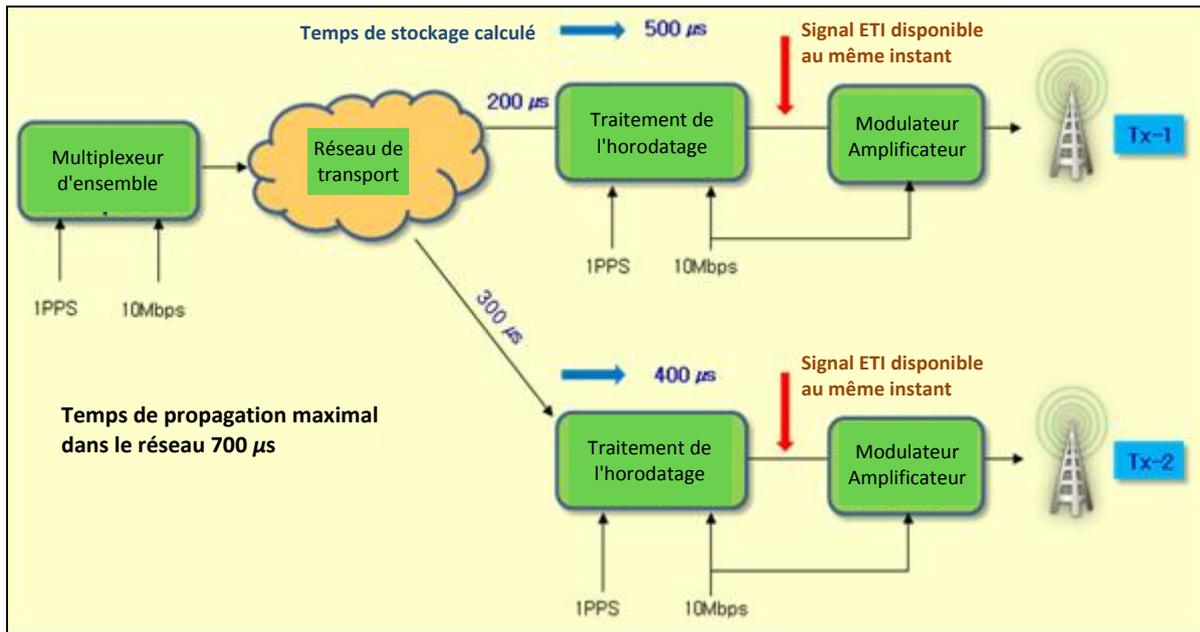


Figure 4.3B.2: Délai de compensation dans le réseau de transport

La Figure 4.3B.3 présente un exemple de décalage temporel dans l'émetteur. Dans ce cas de figure, le temps de propagation maximal dans le réseau est de 600 µs. Les différentes valeurs des retards figurent dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4.3A.2: Valeurs des retards correspondant à l'exemple de la Figure 4.3B.3

| Retards | Tx |
|--|--------|
| Temps de propagation maximal dans le réseau (Tmax) | 600 µs |
| Décalage temporel maximal (Toffset) | 100 µs |
| Valeur totale du marqueur d'horodatage (Tmax + Toffset) | 700 µs |
| Retard dans le réseau de transport (Ttn) | 200 µs |
| Délai de compensation dans le réseau de transport (Tmax + Toffset) – (Ttn + Toffset) | 400 µs |

Les autres émetteurs du réseau SFN auxquels il n'est pas nécessaire d'appliquer le décalage temporel additionnel présentent un délai de compensation dans le réseau de transport égal à 500 µs. Il en résulte que les signaux provenant de l'émetteur décrit dans le tableau ci-dessus sont retardés de 100 µs par rapport aux signaux provenant des autres émetteurs du SFN.

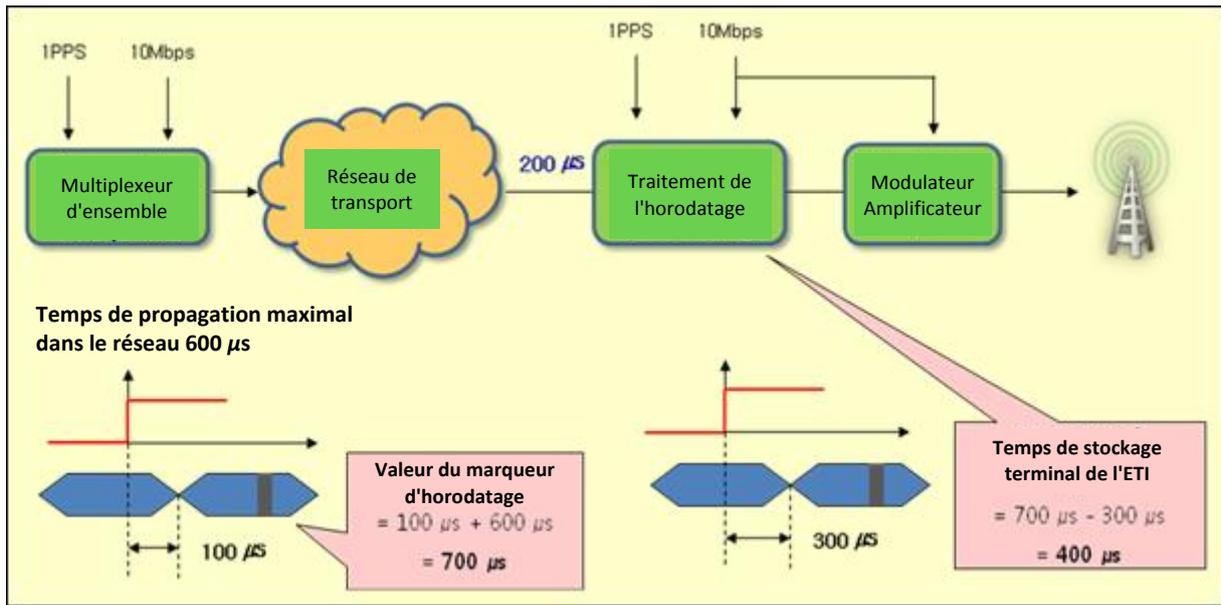


Figure 4.3B.3: Délai de compensation dans le réseau de transport et décalage temporel

4.4 Paramètres du système

Le Chapitre 4.4 apporte des informations générales et fournit des principes directeurs sur des points essentiels concernant les paramètres du système, et sur les choix à faire en la matière. Ce chapitre est composé de trois parties. Chaque partie contient un paragraphe qui décrit des principes de mise en œuvre:

- 4.4.1 Taille de la transformée de Fourier rapide (FFT)
- 4.4.2 Modulation de la porteuse et taux de codage
- 4.4.3 Intervalle de garde

Le choix des paramètres du système a une incidence sur:

- le débit binaire net de la transmission DTTB;
- le rapport porteuse sur bruit (C/N) et le rapport de protection (C/I).

D'une part, les paramètres du système doivent être choisis de sorte que le débit binaire net de la transmission DTTB soit légèrement supérieur à celui du flux de transport (TS), et ce pour éviter les dépassements de capacité. D'autre part, les rapports C/N et C/I, qui sont directement liés à la puissance rayonnée, doivent être choisis de sorte que la puissance rayonnée maximale autorisée ne soit pas dépassée.

Les paramètres du système sont donc un élément essentiel du compromis à trouver (voir le paragraphe 4.3.1) entre les coûts de transmission, la qualité de service et la qualité de couverture.

Le texte et les exemples contenus dans le présent chapitre reposent sur le système DVB-T. Ces considérations s'appliquent de façon comparable aux autres systèmes MROF³⁷⁶, mais il se peut que les valeurs diffèrent.

³⁷⁶ Le Rapport UIT-R BT.2140 Passage de la diffusion de Terre de l'analogique au numérique (version finale), Partie 2, paragraphe 1.8, fournit des informations sur le système ISDB-T.

Le système DVB-T offre 120 variantes de système en mode non hiérarchique, selon la combinaison des paramètres suivants:

- deux tailles de FFT;
- trois types de modulation de porteuse;
- cinq taux de codage de protection interne contre les erreurs;
- cinq intervalles de garde.

En mode hiérarchique, en plus des paramètres ci-dessus, il convient de choisir un parmi trois paramètres de modulation.

4.4.1 Taille de la FFT

La longueur de la transformée de Fourier rapide (FFT) détermine le nombre de porteuses. Le système DVB-offre deux possibilités:

- 1 705 porteuses, système dénommé "2k";
- 6 817 porteuses, système dénommé "8k".

En pratique, la FFT a une incidence sur:

- le décalage Doppler autorisé en cas de réception mobile³⁷⁷;
- la longueur de l'intervalle de garde; avec le système 2k, l'intervalle de garde est quatre fois plus court que celui du système 8k, ce qui rend ce dernier plus adapté aux réseaux SFN (voir aussi le paragraphe 4.4.3).

L'incidence de l'effet Doppler est présentée aux Figures 4.4.1 et 4.4.2³⁷⁸. Il convient de noter que la vitesse maximale indiquée sur les courbes s'applique lorsque le véhicule roule le long de radiales en direction ou en provenance de l'émetteur. Dans tous les autres cas, la vitesse maximale est supérieure.

La Figure 4.4.1 présente la vitesse maximale de réception DVB-T due à l'effet Doppler à 800 MHz pour un certain nombre de variantes de système.

³⁷⁷ Les normes de transmission spécialement conçues pour la réception mobile et la réception portative, notamment la T-DMB et la DVB-H, sont décrites dans la Partie 5.

³⁷⁸ Pour de plus amples informations sur la réception mobile des émissions DVB-T, voir le Rapport BPN 47 de l'UER intitulé *Planning criteria for mobile DVB-T*, 22 janvier 2002.

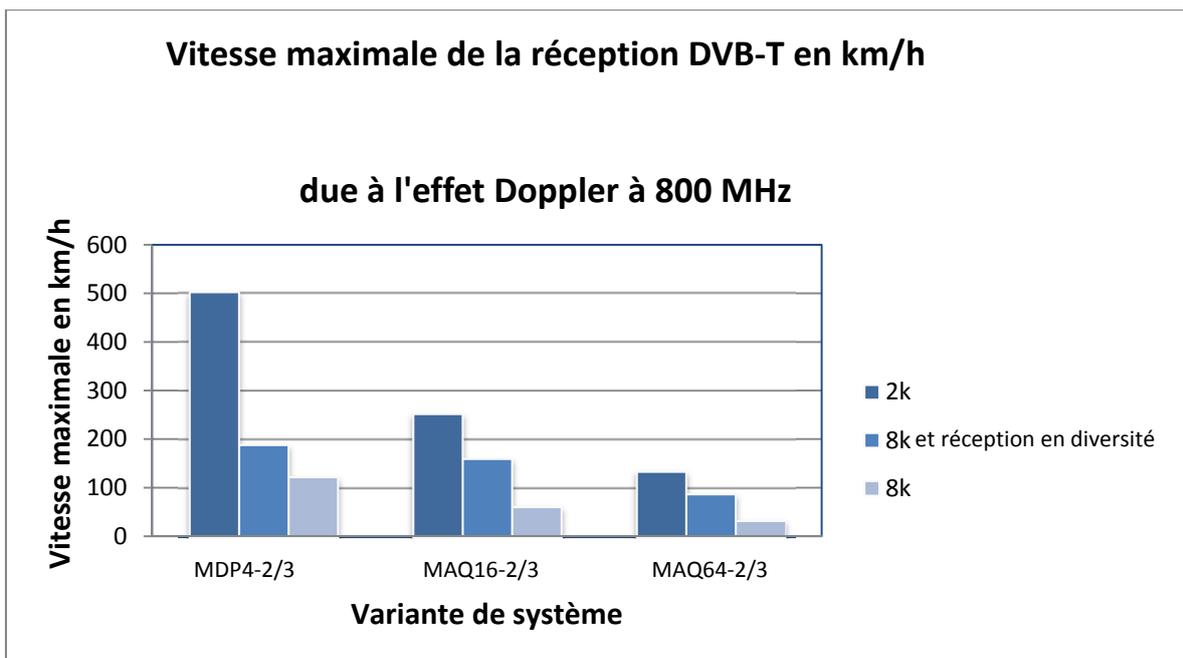


Figure 4.4.1: Vitesse maximale pour plusieurs variantes de système

La Figure 4.4.2 présente la vitesse maximale pour la variante de système MAQ-64 et le taux de codage 2/3, pour des fréquences situées dans les Bandes III, IV et V.

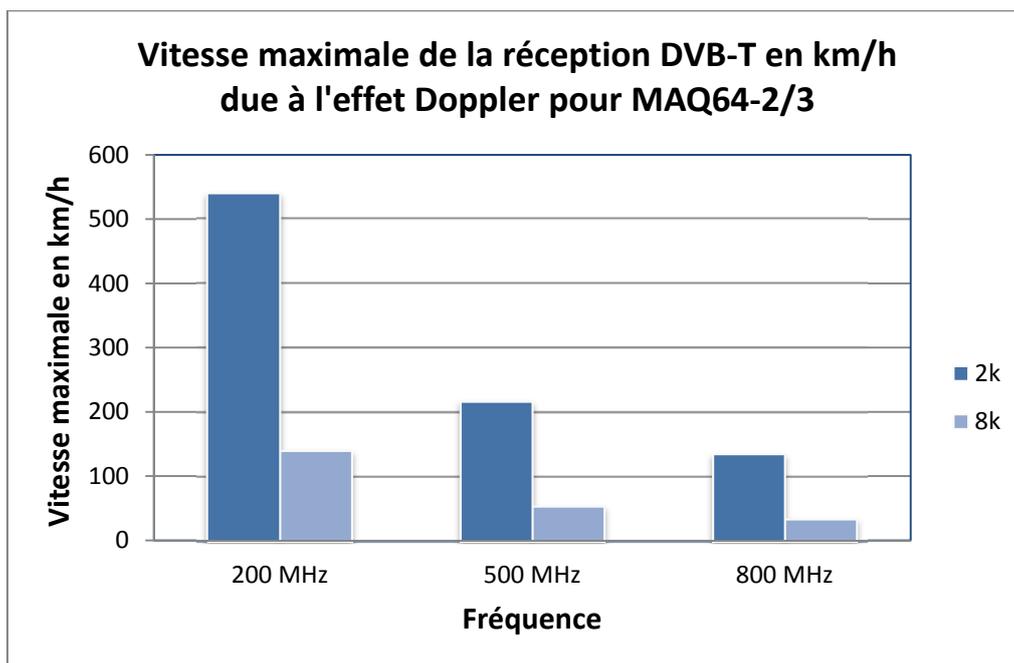


Figure 4.4.2: Vitesse maximale pour différentes fréquences

Ces deux figures montrent, de façon manifeste, que la variante de système 2k est le meilleur choix pour la réception à grande vitesse. Cela étant, la réception mobile avec la variante 8k peut être considérablement améliorée par l'application de la réception en diversité³⁷⁹. En outre, la Bande III est particulièrement adaptée à la réception mobile.

Au début de la radiodiffusion DVB-T, les circuits électroniques 2k étaient moins onéreux que les circuits 8k. C'est pour cette raison que le Royaume-Uni, qui avait prévu d'utiliser la DVB-T pour la réception fixe et les réseaux MFN, a adopté la variante 2k. Aujourd'hui, il n'y a plus d'écart de prix entre les récepteurs 2k et les récepteurs 8k. Par ailleurs, la plupart des récepteurs 2k peuvent aussi démoduler des signaux 8k.

Principe directeur de mise en œuvre

En règle générale, la variante 8k est adoptée pour la radiodiffusion DVB-T.

Dans le cas où la réception mobile à grande vitesse est une exigence majeure, la variante 2k peut être mise en œuvre. Il convient toutefois de noter que cela peut considérablement limiter le fonctionnement des réseaux SFN. Il est également possible d'utiliser l'une des normes décrites dans la Partie 5.

4.4.2 Modulation de la porteuse et taux de codage

Le système DVB-T offre trois types de modulation de porteuse³⁸⁰:

- MDP-4;
- MAQ-16;
- MAQ-64.

Il convient en outre de choisir, pour chaque type de modulation, l'un des cinq taux de codage de protection interne: 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8.

Le choix du couple (modulation, taux de codage) est un compromis entre la capacité de transmission de données et le rapport porteuse sur bruit (C/N), ce dernier paramètre étant directement lié à la valeur de champ requise.

Le choix se portera sur une modulation d'ordre inférieur et un faible taux de codage lorsque les besoins en termes de champ sont très importants, par exemple dans le cas de la réception portable ou mobile. On choisira en revanche une modulation d'ordre supérieur et un taux de codage élevé lorsqu'une capacité de transmission de données importante est requise, par exemple dans le cas de la TVHD ou lorsqu'il faut acheminer un grand nombre de services. Cela étant, dans la pratique, les taux de codage les plus élevés (5/6 et 7/8) sont rarement utilisés.

Les valeurs de C/N et les rapports de protection sont spécifiés pour trois types de canaux de transmission:

³⁷⁹ Pour de plus amples informations sur la réception en diversité, voir le Rapport BPN 47 de l'UER intitulé *Planning criteria for mobile DVB-T*, 22 janvier 2002, section 5.2 et Annexe 1.

³⁸⁰ Pour de plus amples informations sur la modulation de porteuse dans les systèmes de transmission numérique, voir le Rapport UIT-R BT.2140, *Passage de la diffusion de Terre de l'analogique au numérique (version finale)*, Partie 1, paragraphe 2.4.

Tableau 4.4.1: Canaux de transmission

| Canal de transmission | Description | Application |
|-----------------------|---|--|
| Canal gaussien | Réception sans signal retardé et prise en compte du bruit thermique | Valeur de référence |
| Canal de Rice | Réception avec un signal dominant et des signaux retardés de plus faible niveau + bruit thermique | Réception fixe |
| Canal de Rayleigh | Réception avec plusieurs signaux non dominants présentant différents retards + bruit thermique | Réception portable et réception mobile |

Les Figures 4.4.3 et 4.4.4 sont des représentations graphiques des valeurs de C/N en fonction de la capacité de transmission de données, dans des conditions de réception fixe et de réception portable (en intérieur et en extérieur)³⁸¹.

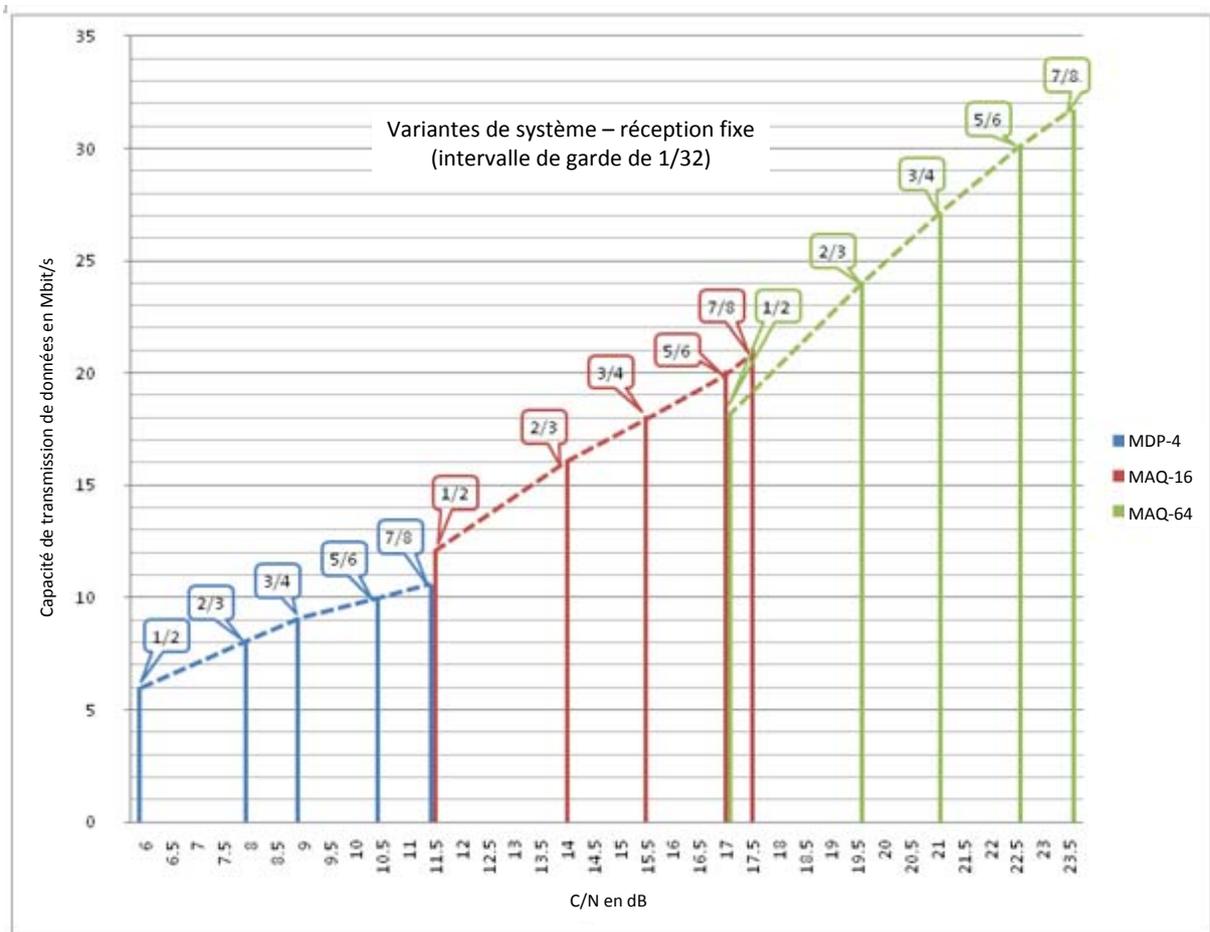


Figure 4.4.3: Variantes de système – réception fixe

³⁸¹ Les Figures 4.4.4 et 4.4.3 ont été réalisées à partir des Tableaux A.3.1-1 et A.3.2-1 figurant dans l'Accord GE06, Chapitre 3 de l'Annexe 2, Appendice 3.1.

Le graphique permet de conclure, dans des conditions de réception fixe, ce qui suit:

- La modulation MDP-4 avec un taux de codage de 7/8 et la modulation MAQ-16 avec un taux de codage de 1/2 nécessitent quasiment la même valeur de rapport C/N (11,3 dB et 11,6 dB respectivement), mais la modulation MAQ-16 avec un taux de codage 1/2 offre une capacité de transmission de données supérieure (12,06 Mbit/s contre 10,56 Mbit/s). Par conséquent, la modulation MDP-4 avec un taux de codage 7/8 ne présente pas d'intérêt pratique.
- La modulation MAQ-16 avec un taux de codage de 3/4 offre le même débit binaire que la modulation MAQ-64 avec un taux de codage de 1/2 (18,1 Mbit/s), mais elle nécessite un rapport C/N inférieur (15,7 dB contre 17,2 dB). Par conséquent, la modulation MAQ-64 avec un taux de codage 1/2 ne présente pas d'intérêt pratique.

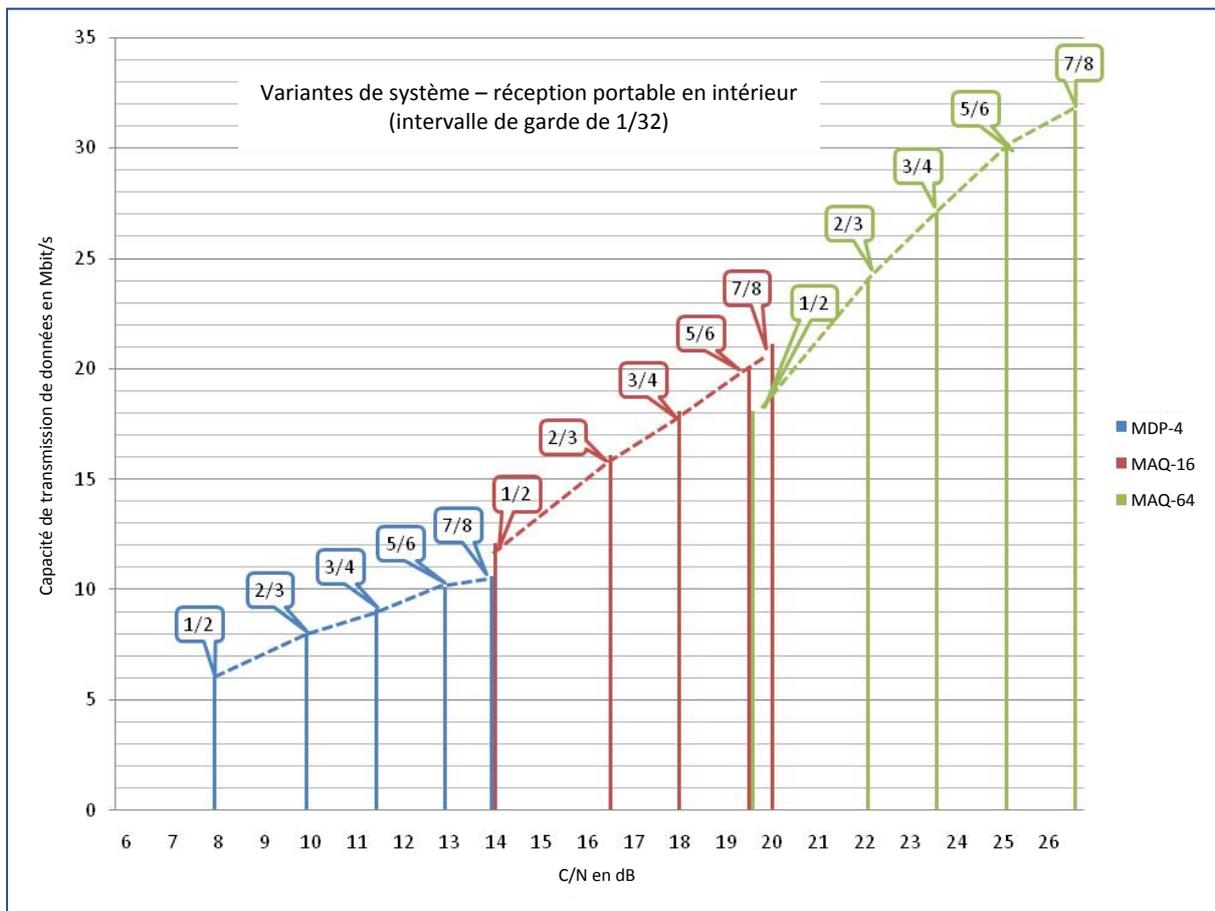


Figure 4.4.4: Variantes de système – réception portable

Le graphique correspondant à la réception portable présente une structure analogue à celui de la réception fixe, mais des valeurs supérieures du rapport C/N sont nécessaires pour une même capacité de transmission de données.

Outre le mode non hiérarchique décrit ci-dessus, le système DVB-T peut aussi être exploité en mode hiérarchique³⁸². Dans ce mode, deux flux de transport MPEG indépendants sont injectés dans l'émetteur avec des capacités nettes de transmission de données différentes, l'un avec une priorité haute, l'autre avec une priorité basse.

Le flux de haute priorité, qui est le plus robuste, utilise une modulation MDP-4 avec un taux de codage égal à 1/2, 2/3 ou 3/4. Le flux de basse priorité est destiné à être utilisé dans des conditions de réception plus stables; il utilise une modulation MAQ-16 ou MAQ-64 avec un taux de codage égal à 1/2, 2/3, 3/4, 5/6 ou 7/8.

En modulation hiérarchique, il faut également choisir une variante supplémentaire: le facteur de modulation α , qui vaut 1, 2 ou 4. Lorsque le facteur α augmente, le flux à haute priorité devient un peu plus robuste, mais celui à basse priorité nécessite un rapport C/N supérieur.

Contrairement à la modulation non hiérarchique, la modulation hiérarchique nécessite la transmission d'informations supplémentaires ou "surdébit" (*overhead*).

La modulation hiérarchique peut par exemple être utilisée de la façon suivante: les services principaux sont diffusés dans le flux de haute priorité et couvrent une large zone en réception portable, alors que le flux de basse priorité (qui présente un débit binaire net élevé) sert à diffuser un nombre plus important de services additionnels, en réception portable à proximité de l'émetteur et en réception fixe dans la zone de couverture plus étendue.

Autre possibilité: utiliser le flux de basse priorité pour un bouquet de services destiné à la réception fixe et le flux de haute priorité pour la télévision mobile compatible DVB-H.

La modulation hiérarchique est peu utilisée dans la pratique. Il y a probablement deux raisons à cela: soit les fournisseurs de services considèrent que tous les services ont la même importance; soit la répartition de la capacité du multiplex en deux types de services empêche d'allouer à chacun une capacité suffisante.

Le Plan numérique de l'Accord GE06 contient, pour la DTTB, des assignations et des allotissements pour la radiodiffusion DVB-T. Pour les assignations, l'accord spécifie soit la modulation de la porteuse et le taux de codage, soit une "configuration de planification de référence" (RPC, *reference planning configuration*) intégrant une valeur de référence du rapport C/N. Pour les allotissements, une RPC est toujours spécifiée.

Il est possible d'utiliser une variante de système différente de celle spécifiée dans l'inscription dans le Plan GE06 ou une variante de système présentant une valeur du rapport C/N différente de celle figurant dans la "configuration de planification de référence" (RPC) spécifiée dans l'inscription. Cette approche n'augmente pas le risque de brouillages (si la p.a.r. reste la même), mais les exigences de protection sont différentes. Le Tableau 4.4.2 indique l'incidence d'un tel choix.

³⁸² Pour de plus amples informations sur le mode hiérarchique, voir le Document TR 101 190 de l'ETSI intitulé *Digital Video Broadcasting (DVB); Implementation guidelines for DVB terrestrial services; Transmission aspects*, paragraphe 4.1.3.2.

Tableau 4.4.2: Incidence du choix d'une variante de système différente de celle spécifiée dans l'inscription dans le Plan GE06

| Choix de la variante de système | Incidence de ce choix par rapport aux spécifications de l'inscription dans le Plan GE06 |
|--|---|
| C/N supérieur au C/N calculé à partir de l'inscription dans le Plan GE06 | Augmentation du champ perturbateur*, d'où une diminution de la couverture |
| C/N inférieur au C/N calculé à partir de l'inscription dans le Plan GE06 | Diminution du champ perturbateur*, d'où une augmentation de la couverture |

* Le champ perturbateur est égal au champ brouilleur plus le rapport de protection moins la discrimination de l'antenne (le cas échéant).

Principes directeurs de mise en œuvre

En pratique, il faut parvenir à un compromis entre deux exigences contradictoires: capacité de transmission des données élevée, d'une part, faible rapport C/N, d'autre part.

Les combinaisons modulation de porteuse/taux de codage ne sont pas toutes utilisables:

- La MDP-4 est très peu utilisée pour la réception portable ou par antenne de toit en raison de son faible débit binaire, mais on y a recours lorsque les besoins en termes de champ sont très importants, par exemple dans le cas de la réception portable.
- Les taux de codage élevés 5/6 et 7/8 sont peu utilisés dans la pratique en raison des fortes valeurs du rapport C/N, qui exigent des puissances importantes.
- En règle générale, on utilise la modulation MAQ-16 avec un taux de codage de 2/3 ou 3/4 pour la réception portable et la modulation MAQ-64 avec un taux de codage 2/3 ou 3/4 pour la réception fixe. Cela étant, il arrive que d'autres solutions de compromis soient adoptées dans la pratique. Par exemple, la modulation MAQ-64 avec un taux de codage de 2/3 pour la réception portable lorsque le besoin de débit binaire est élevé, et la modulation MAQ-64 avec un taux de codage de 5/6 ou 7/8 lorsqu'un très grand nombre de services doit être diffusé dans une petite zone.

4.4.3 Intervalle de garde

L'intervalle de garde³⁸³ correspond à un allongement de la durée du symbole utile. Grâce à cet intervalle, la transmission est, dans une certaine mesure, protégée contre les brouillages dus à la propagation par trajets multiples. Les signaux retardés reçus pendant la durée de l'intervalle de garde contribuent même de façon constructive au signal désiré.

On distingue deux types de signaux retardés:

- les échos passifs, qui sont dus aux réflexions sur des obstacles;
- les échos actifs, qui correspondent à des signaux provenant d'autres transmissions dans un même réseau monofréquence.

³⁸³ Pour plus d'informations sur le fonctionnement de l'intervalle de garde, voir le Rapport BPN 066 de l'UER intitulé *Guide on SFN Frequency Planning and Network Implementation with regard to T-DAB and DVB-T*, juillet 2005, paragraphes 2.3 et 2.4.

L'intervalle de garde est généralement exprimé comme une fraction de la durée du symbole utile, laquelle dépend de la taille de la FFT (nombre de porteuses). Le Tableau 4.4.3 indique les intervalles de garde de systèmes DVB-T présentant des largeurs de bande de canal de 7 et 8 MHz.

Tableau 4.4.3: Intervalles de garde dans un système DVB-T

| Durée de l'intervalle de garde par rapport à la durée des symboles | Durée de l'intervalle de garde en µsec | | | |
|--|--|-------|-------------------|-------|
| | Systèmes DVB-T 8k | | Systèmes DVB-T 2k | |
| | 8 MHz | 7 MHz | 8 MHz | 7 MHz |
| ¼ | 224 | 256 | 56 | 64 |
| 1/8 | 112 | 128 | 28 | 32 |
| 1/16 | 56 | 64 | 14 | 16 |
| 1/32 | 28 | 32 | 7 | 8 |

Il y a un compromis à trouver entre la longueur de l'intervalle de garde et la capacité de transmission des données. Pour une variante DVB-T donnée, plus la longueur de l'intervalle de garde est grande, plus la capacité de transmission est faible³⁸⁴. La Figure 4.4.5 fournit les valeurs du débit binaire net pour différents intervalles de garde dans le cas de trois variantes de système DVB-T.

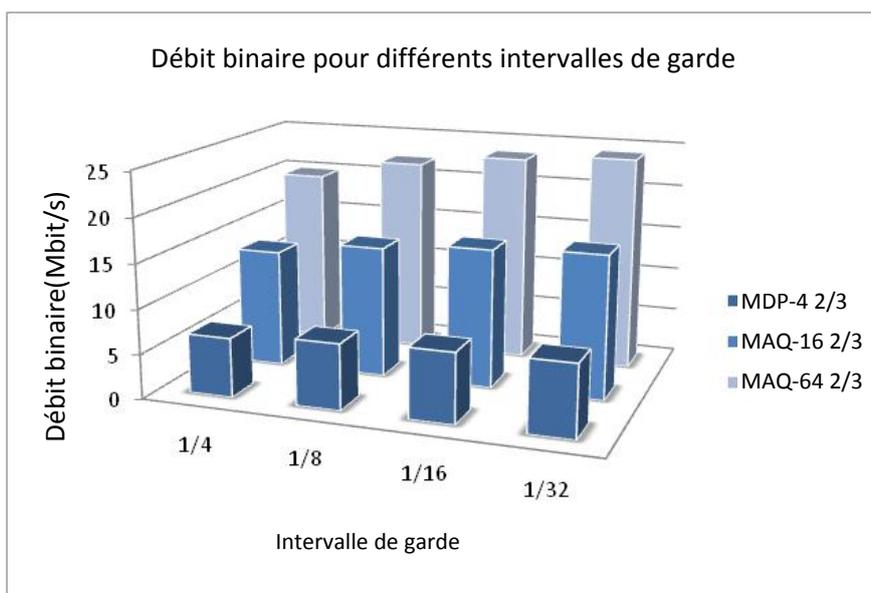


Figure 4.4.5: Débit binaire pour différents intervalles de garde

Principes directeurs de mise en œuvre

Dans les réseaux multifréquences (MFN), où seuls apparaissent des échos passifs, le plus petit des intervalles de garde (1/32) est suffisant.

Les réseaux monofréquence (SFN) présentent à la fois des échos passifs et des échos actifs. Selon la taille du SFN, il convient de choisir l'intervalle de garde qui assure peu ou pas de brouillages internes au réseau (voir le paragraphe 4.3.2).

³⁸⁴ L'Accord GE06 (Chapitre 3 de l'Annexe 2, Appendice 3.1, Tableau A.3.1-1) indique le débit binaire net pour différentes valeurs de l'intervalle de garde, dans le cas d'une largeur de bande de canal de 7 et 8 MHz.

4.5 Caractéristiques de rayonnement

Le Chapitre 4.5 apporte des informations générales et fournit des principes directeurs sur des points essentiels concernant les caractéristiques de rayonnement des stations DTTB et MTV, et sur les choix à faire en la matière. Ce chapitre est composé de trois parties. Chaque partie contient un paragraphe qui décrit des principes de mise en œuvre:

4.5.1 Puissance de l'émetteur et gain d'antenne

4.5.2 Polarisation

4.5.3 Utilisation d'antennes existantes ou de nouvelles antennes

Le choix des caractéristiques de rayonnement a une incidence sur:

- le coût des transmissions DTTB ou MTV;
- la qualité de la couverture.

D'une part, les caractéristiques de rayonnement doivent être choisies de façon à réutiliser le plus possible les installations existantes en vue de limiter les coûts d'investissement. D'autre part, les caractéristiques de rayonnement étant directement liées à la qualité de couverture, elles doivent être choisies de sorte que, dans les limites de la puissance rayonnée maximale autorisée, la couverture soit maximale à toutes les fréquences émises par le site.

Les caractéristiques de rayonnement sont donc un élément essentiel du compromis à trouver (voir le paragraphe 4.3.1) entre les coûts de transmission, la qualité de service et la qualité de couverture.

Les caractéristiques de rayonnement de chaque inscription dans le Plan GE06 sont spécifiées dans l'Accord. Dans le cas des assignations, ces caractéristiques concernent:

- la puissance apparente rayonnée (p.a.r.) maximale³⁸⁵;
- l'altitude au-dessus du niveau de la mer;
- la hauteur de l'antenne d'émission au-dessus du sol;
- la hauteur d'antenne équivalente maximale³⁸⁶ (h_{eff}) et la valeur de h_{eff} pour 36 azimuts différents à des intervalles de 10°;
- l'affaiblissement de l'antenne pour 36 azimuts différents à des intervalles de 10°;
- la polarisation³⁸⁷;
- le gabarit spectral.

Dans le cas des allotissements, la polarisation et le gabarit spectral sont également spécifiés, mais la p.a.r., la hauteur d'antenne et le paramètre h_{eff} de chaque station doivent être déterminés³⁸⁸ à partir du "réseau de référence"³⁸⁹ et de la "configuration de planification de référence"³⁹⁰, en tenant compte de l'examen de conformité GE06 (voir le paragraphe 4.3.4).

³⁸⁵ La p.a.r est définie dans le Règlement des radiocommunications, article 1.162.

³⁸⁶ Le concept de hauteur d'antenne équivalente est décrit dans la Recommandation UIT-R P.1546, Méthode de prévision de la propagation point à zone pour les services de Terre entre 30 et 3 000 MHz, paragraphe 6 de l'Annexe 1 et paragraphe 3 de l'Annexe 5.

³⁸⁷ La polarisation des inscriptions dans le Plan peut être horizontale, verticale, mixte ou non spécifiée. Dans ce dernier cas, elle doit être décidée à l'échelon national.

³⁸⁸ Selon les conditions d'octroi des licences, les caractéristiques des stations correspondant aux allotissements doivent être déterminées par le régulateur ou par l'exploitant.

³⁸⁹ Les réseaux de référence sont décrits dans l'Accord GE06, Chapitre 3 de l'Annexe 2, Appendice 3.6.

De plus, les réglementations locale et nationale peuvent limiter la puissance au niveau d'un site donné ou la valeur de champ à proximité du site, et ce pour des raisons de risque sanitaire ou de compatibilité électromagnétique³⁹¹.

4.5.1 Puissance de l'émetteur et gain d'antenne

Points importants à examiner en ce qui concerne la puissance de l'émetteur et le gain d'antenne:

- Compromis entre la puissance de l'émetteur et le gain de l'antenne.
- Diagramme de rayonnement horizontal de l'antenne.
- Diagramme de rayonnement vertical de l'antenne.
- Combinaison d'émissions dans une même antenne.

Chacun de ces points est détaillé ci-après.

Compromis entre la puissance de l'émetteur et le gain de l'antenne

La puissance de l'émetteur d'une station DTTB ou MTV est définie comme étant la puissance moyenne (contrairement à la télévision analogique où cette quantité est exprimée par la puissance de crête). La puissance apparente rayonnée (p.a.r.) est égale à la puissance de l'émetteur, moins l'affaiblissement dans les câbles de l'antenne et dans le combineur, plus le gain de l'antenne.

Comme dans le cas de la télévision analogique, il convient de trouver un compromis entre la puissance de l'émetteur et le gain de l'antenne. Le Tableau 4.5.1 présente les principaux éléments à examiner.

Tableau 4.5.1: Compromis entre la puissance de l'émetteur et le gain de l'antenne

| Élément du compromis | Contribution généralement négative (-), positive (+) ou plus ou moins neutre (0) | | | |
|--|--|-------------------------------|----------------------|-----------------------|
| | Faible puissance de l'émetteur | Forte puissance de l'émetteur | Gain d'antenne élevé | Gain d'antenne faible |
| Coûts d'investissement | - | + | + | - |
| Coûts d'exploitation | - | + | 0 | 0 |
| Espace requis | - | + | + | - |
| Problèmes de réception à proximité du site | 0 | 0 | - | + |

Il existe des émetteurs de télévision numérique dans différentes classes de puissance, de moins de 1 W jusqu'à plus de 10 kW en ondes décimétriques³⁹².

³⁹⁰ Les configurations de planification de référence sont décrites dans l'Accord GE06, Chapitre 3 de l'Annexe 2, Appendice 3.5.

³⁹¹ Rapport UIT-R BT.2140, Passage de la diffusion de Terre de l'analogique au numérique, paragraphe 4.5.

³⁹² Les exigences concernant les émetteurs DVB-T et les procédures d'essai sont spécifiées dans le Document de l'ETSI intitulé *EN 302 296 Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Transmitting equipment for the digital television broadcast service, Terrestrial (DVB-T); Harmonized EN under article 3.2 of the R&TTE Directive*.

Dans certains cas, les émetteurs analogiques existants peuvent être convertis en émetteurs numériques en remplaçant l'unité de modulation analogique par une unité de modulation numérique, en réduisant l'amplification de puissance pour obtenir la linéarité requise pour les transmissions numériques³⁹³ et en tenant compte des éléments suivants:

- L'émetteur de télévision analogique avec amplification combinée de l'audio et de la vidéo a été doté du filtre requis de largeur de bande 7 ou 8 MHz et peut être facilement adapté à la transmission numérique.
- L'émetteur de télévision analogique avec amplifications audio et vidéo séparées doit être modifié; seul l'amplificateur de puissance vidéo peut être utilisé et un filtre de bande doit être ajouté.
- Les émetteurs de télévision analogique utilisant des klystrons ne sont pas adaptés aux transmissions numériques en raison des caractéristiques non linéaires de ces amplificateurs.
- La puissance moyenne d'un signal numérique provenant d'un émetteur de télévision analogique converti est égale à environ 20% de la puissance de crête du signal analogique.

Diagramme de rayonnement horizontal de l'antenne

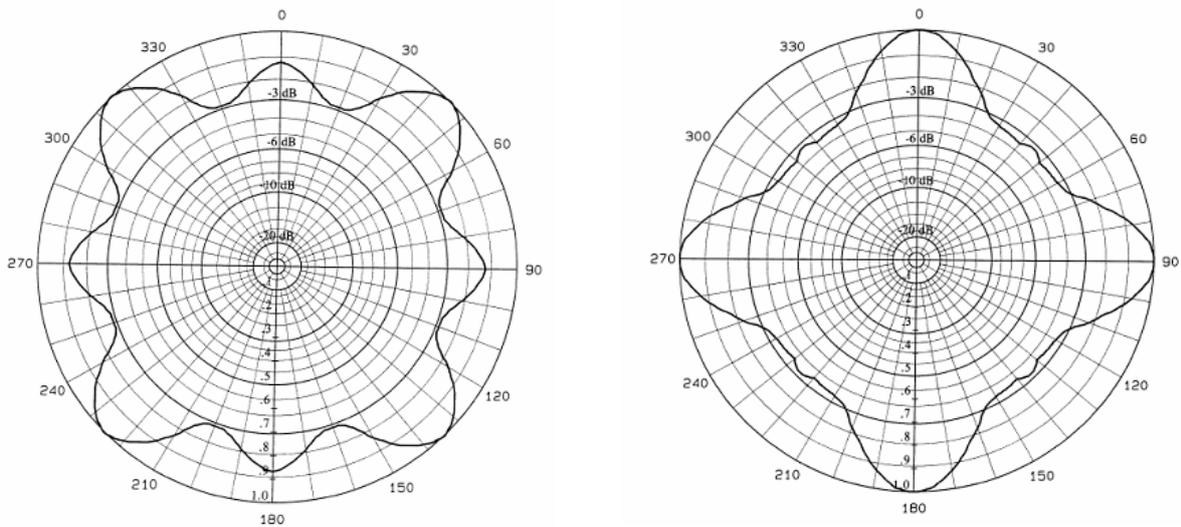
Le diagramme de rayonnement horizontal de l'antenne montre des affaiblissements qui dépendent de la fréquence. Les antennes sont classées en deux catégories:

- Antenne non directive, lorsqu'aucun affaiblissement n'est nécessaire. Dans les faits néanmoins, selon la structure de l'antenne, certains affaiblissements sont présents (voir l'exemple de la Figure 4.5.1).
- Antenne directive, lorsque des affaiblissements dans le diagramme de rayonnement sont nécessaires pour protéger d'autres services ou pour adapter le diagramme à la forme de la zone de couverture souhaitée. Dans la pratique, le diagramme de l'antenne doit présenter les affaiblissements nécessaires, sans dépasser le diagramme de rayonnement autorisé. Cette contrainte peut entraîner une limitation du rayonnement sur une grande longueur d'arc (voir l'exemple de la Figure 4.5.2).

³⁹³ Voir aussi le Rapport UIT-R BT.2140, Passage de la diffusion de Terre de l'analogique au numérique, paragraphe 3.6.1.

Canal 23

Canal 57



Source: DigiTAG

Figure 4.5.1: Exemple de diagramme de rayonnement horizontal d'une antenne non directive à deux fréquences différentes

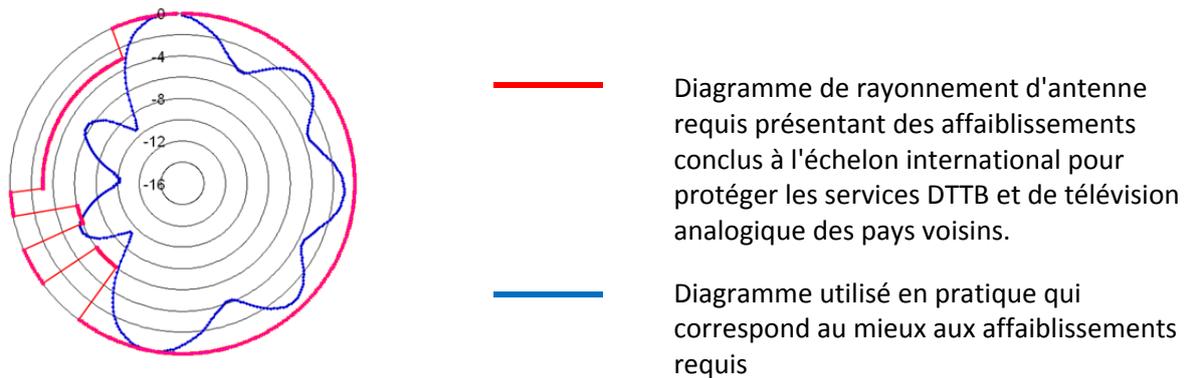


Diagramme de rayonnement d'antenne requis présentant des affaiblissements conclus à l'échelon international pour protéger les services DTTB et de télévision analogique des pays voisins.



Diagramme utilisé en pratique qui correspond au mieux aux affaiblissements requis

Figure 4.5.2: Exemple de diagramme de rayonnement horizontal d'une antenne directive

Diagramme de rayonnement vertical de l'antenne

Le gain maximal dépend du nombre d'étages de l'antenne. Plus ce nombre est élevé, plus le diagramme de rayonnement vertical est directif et le gain important. La longueur et le poids de l'antenne augmentent également et le pylône doit donc supporter des contraintes mécaniques plus fortes. Le gain et la longueur des antennes non directives utilisées dans la pratique pour les stations principales s'échelonnent:

Bande III: entre 2 et 15 dB; longueur: entre 1,2 et 25 m;

Bande IV/V: entre 7 et 18 dB; longueur: entre 2,2 et 18,5 m.

Le diagramme de rayonnement vertical présente des maxima et des minima ("trous") (voir la Figure 4.5.3), qui entraînent des variations de champ très importantes dans un rayon de quelques kilomètres autour du site. Dans la direction des trous, la réception à proximité du site peut être

problématique. Cela se manifeste davantage en réception portable, mobile et portative, car ces modes de réception nécessitent des valeurs de champ élevées.

Pour résoudre le problème de réception à proximité du site, deux solutions sont envisageables:

- 1) Comblement des trous de rayonnement, au prix d'une augmentation du gain.
- 2) Diminution du nombre d'étages de l'antenne et, par conséquent, réduction du gain.

Dans la direction des maxima du diagramme de rayonnement vertical, on peut observer des valeurs de champ élevées à proximité du site et les équipements des particuliers et des professionnels peuvent subir des brouillages.

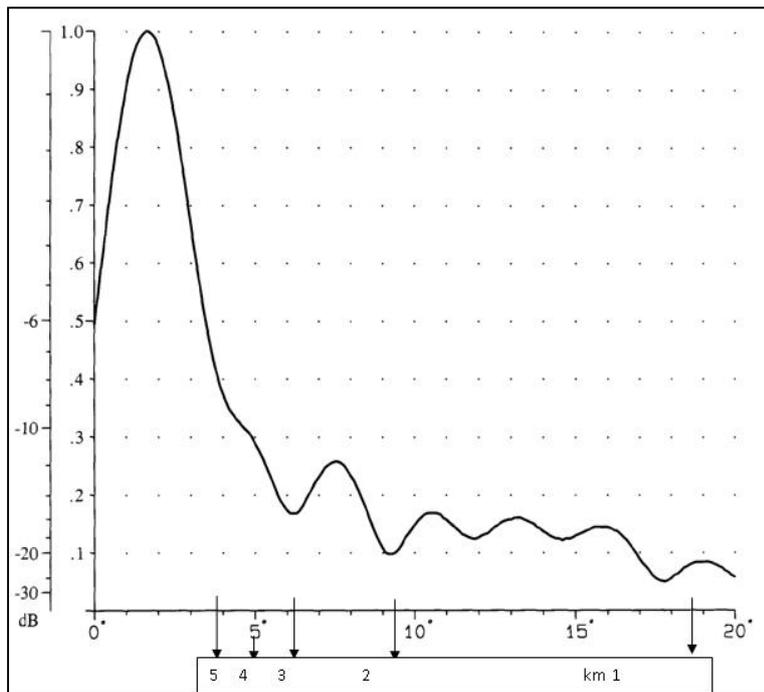


Diagramme de rayonnement vertical de l'antenne

- Hauteur de l'antenne: 350 m
- Huit baies
- Comblement supplémentaire des trous de rayonnement au-dessous de 10°

Source: DigiTAG

Figure 4.5.3: Exemple de diagramme de rayonnement vertical d'une antenne

Le faisceau principal du diagramme de rayonnement vertical doit être dirigé vers la zone de couverture et, en fonction de la hauteur de l'antenne et de la taille de la zone, il peut être incliné vers le bas (dans l'exemple illustré à la Figure 4.5.3, l'inclinaison vers le bas est d'environ 1,7°). L'inclinaison vers le bas présente par ailleurs l'avantage de réduire la puissance rayonnée vers l'horizon et donc le brouillage des autres services utilisant le même canal.

L'inclinaison du faisceau peut en principe être réalisée de deux manières, soit de façon mécanique, soit de façon électrique. L'inclinaison mécanique n'est utilisée que dans des cas bien particuliers. Quant à l'inclinaison électrique, elle peut être réalisée de deux manières:

- 1) en ajustant la phase de chaque baie;
- 2) en ajustant la phase de l'alimentation principale.

Combinaison d'émissions dans une même antenne

Essentiellement pour des raisons économiques, toutes les émissions provenant d'un site sont combinées dans une seule et même antenne.

Il convient pour ce faire de prendre en compte les points suivants:

- Les diagrammes de rayonnement horizontaux varient en fonction de la fréquence (voir l'exemple de la Figure 4.5.1). Compte tenu de la rapidité du décrochage en réception DTTB, une différence de plus de 1 dB environ entre les valeurs de champ de deux fréquences reçues dans la zone de couverture en limite peut se traduire par la bonne réception du premier multiplex et l'impossibilité de recevoir le second.
- Certains types d'antenne modernes présentent moins de différences à l'extrémité inférieure et à l'extrémité supérieure de la bande.
- Dans le cas des antennes directives, la diminution apparaît à toutes les fréquences, mais le degré d'affaiblissement varie selon la fréquence.
- Lorsque les affaiblissements à certaines fréquences ne sont pas acceptables et qu'il n'y a pas assez de place sur le pylône pour ajouter une antenne, on peut envisager d'utiliser des antennes multidagrammes. Dans ce cas, chaque fréquence est émise par la même antenne physique, mais présente un diagramme qui lui est propre. La réalisation de ces antennes induit des coûts supplémentaires: diviseurs de puissance, multiplexeurs additionnels et câbles d'antenne supplémentaires.
- La somme de la puissance moyenne et de la tension de crête de l'ensemble des émetteurs ne doit pas dépasser la puissance moyenne et la tension de crête autorisées du système d'antennes. Les stations de télévision sont généralement conçues pour pouvoir fonctionner avec une demi-antenne. La demi-antenne doit donc pouvoir gérer la quantité totale de puissance et de tension de crête.

Le Tableau 4.5.2 présente un exemple de calcul de la quantité totale de tension de crête et de puissance moyenne.

Tableau 4.5.2: Exemple de calcul de la tension de crête et de la puissance moyenne dans une antenne

| Service | DVB-T 1 | DVB-T 2 | DVB-T 3 | DVB-T 4 | TV 1 analogique | | TV 2 analogique | |
|---|---------|---------|---------|---------|-----------------|-------|-----------------|-------|
| | | | | | Vidéo | Audio | Vidéo | Audio |
| Canal | 55 | 37 | 57 | 28 | 42 | | 52 | |
| | | | | | Vidéo | Audio | Vidéo | Audio |
| Puissance de crête analogique (Ppa) [W] | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 10000 | n.d. | 10000 | n.d. |
| Puissance moyenne (Pm) [W] | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 5950 | 1000 | 5950 | 1000 |
| Facteur de crête (Cs) [dB] | 15 | 15 | 15 | 15 | n.d. | | n.d. | |
| Puissance de crête numérique (Ppd) ([W] | 37947 | 37947 | 37947 | 37947 | n.d. | | n.d. | |
| Tension de crête des émetteurs (dans 50 Ω) (Vp) [V] | 1377 | 1377 | 1377 | 1377 | 1316 | | 1316 | |
| Puissance moyenne des émetteurs (Pmt) [W] | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 6950 | | 6950 | |
| Tension de crête totale (Vpm) [V] | 1377 | 2755 | 4132 | 5510 | 6826 | | 8142 | |
| Puissance moyenne totale (Pmm) [W] | 1200 | 2400 | 3600 | 4800 | 11750 | | 18700 | |

Dans l'exemple présenté au Tableau 4.5.2, les formules suivantes sont utilisées:

- Puissance moyenne analogique (P_{ma}) = $P_{pa} \times 0,595$
- Puissance de crête numérique (P_{pd}) = $P_m \times 10^{CS/10}$
- Tension de crête des émetteurs numériques (V_p) = $\sqrt{P_{pd} \times 50}$
- Tension de crête des émetteurs analogiques (V_p) = $\sqrt{2} \times \sqrt{P_{pa_{vidéo}} \times 50} + \sqrt{2} \times \sqrt{P_{pa_{audio}} \times 50}$
- Puissance moyenne des émetteurs analogiques (P_{mt}) = $P_{m_{vidéo}} + P_{m_{audio}}$
- Tension de crête totale (V_{pm}) = somme des tensions de crête de tous les émetteurs
- Puissance moyenne totale (P_{mm}) = somme des puissances moyennes de tous les émetteurs.

Combineurs

Le combineur désigne l'élément qui combine les sorties de plusieurs émetteurs dans une même antenne. Les sorties des émetteurs peuvent être des multiplex DTTB, des multiplex MTV ou un signal de télévision analogique. En outre, le combineur effectue un filtrage du signal de sortie pour éviter les émissions hors bande. Les combineurs peuvent causer un affaiblissement de la puissance:

- entre 0,4 et 0,7 dB pour les combineurs réglables haute puissance;
- entre 0,2 et 0,3 dB pour les combineurs non réglables.

Un combineur peut être très volumineux, sa taille étant fonction de la puissance qu'il est capable de gérer et du nombre de multiplex ou de signaux de télévision analogique qu'il peut combiner.

L'Accord GE06 spécifie deux types de gabarits spectraux: gabarit spectral pour les cas non critiques et gabarit spectral pour les cas sensibles³⁹⁴. Ce dernier type de gabarit est appliqué dans le cas de signaux numériques ou analogiques acheminés dans des canaux adjacents (en particulier lorsqu'un signal I-PAL est transmis dans le canal adjacent inférieur d'un signal DTTB) ou pour protéger d'autres services (ne relevant pas de la radiodiffusion) qui sont transmis dans des canaux adjacents. Le gabarit spectral non critique nécessite six cavités de filtrage, alors que le gabarit utilisé pour les cas sensibles en demande huit.

Les caractéristiques des filtres du combineur doivent respecter le gabarit spectral qui est spécifié pour les fréquences utilisées.

Les gabarits spectraux applicables à la radiodiffusion T-DAB/T-DMB et à la radiodiffusion DVB-T/DVB-H sont présentés sous forme graphique aux Figures 4.5.4 et 4.5.5 respectivement.

Principe directeur de mise en œuvre

En pratique, le choix de la puissance de l'émetteur et du gain de l'antenne dépend dans une large mesure de la situation et des besoins au niveau local, en particulier:

- le souhait et la possibilité de convertir des émetteurs de télévision analogique existants en émetteurs numériques;
- le souhait et la possibilité d'utiliser des antennes existantes (voir également le paragraphe 4.5.3);

³⁹⁴ Les gabarits spectraux applicables à la radiodiffusion T-DAB, qui valent également pour la radiodiffusion T-DMB, sont spécifiés dans l'Accord GE06, Chapitre 3 de l'Annexe 2, paragraphe 3.6.1. Les gabarits spectraux applicables à la radiodiffusion DVB-T, qui valent également pour la radiodiffusion DVB-H, sont spécifiés dans l'Accord GE06, Chapitre 3 de l'Annexe 2, paragraphe 3.6.2.

- l'espace disponible dans le bâtiment abritant l'émetteur et sur le pylône pour qu'une nouvelle antenne puisse être installée.

Cela étant, certaines règles d'ordre pratique peuvent guider le choix de la puissance de l'émetteur et du gain de l'antenne.

Considérations générales

Si des multiplex (émetteurs) supplémentaires pour la radiodiffusion DTTB ou MTV sont susceptibles d'être mis en œuvre dans le futur, il est recommandé de prévoir un surplus d'espace et de capacité dans la conception et l'agencement des antennes, des combineurs, de l'alimentation électrique et des bâtiments abritant les émetteurs. Des extensions ultérieures du réseau risquent en effet de générer des coûts importants, dans la mesure où les installations et les équipements existants, devenus redondants, doivent être remplacés.

Emetteurs

Lors de la conversion d'un émetteur de télévision analogique en émetteur numérique, il convient de prendre en compte les points suivants:

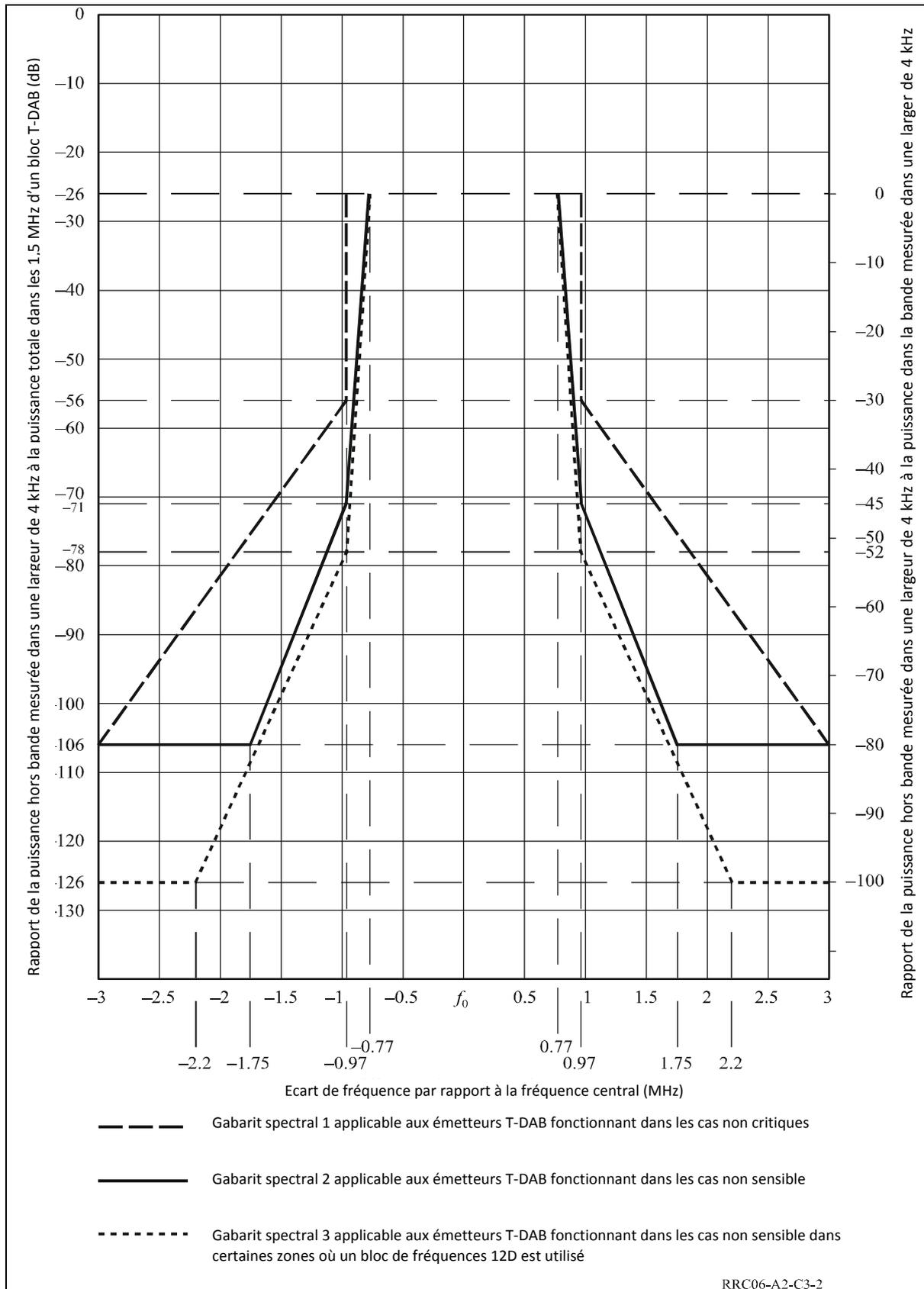
- La puissance moyenne d'un signal numérique provenant d'un émetteur de télévision analogique converti est égale à environ 20% de la puissance de crête du signal analogique.
- Les nouveaux émetteurs peuvent être configurés de façon à être compatibles avec toutes les normes en vigueur. La puissance moyenne d'un signal DVB-T ou DVB-H émis par un nouvel émetteur est égale à environ 40% de la puissance de crête analogique.

Il est fréquent de choisir, pour la puissance de l'émetteur, une valeur légèrement supérieure à la valeur théorique obtenue en soustrayant de la p.a.r. requise le gain de l'antenne, l'affaiblissement dans la ligne d'alimentation et l'affaiblissement dans le combineur. Il est possible de prendre une marge de puissance à l'émission (dans une certaine mesure) lorsqu'en pratique, il apparaît que:

- le gain de l'antenne est inférieur à la valeur attendue;
- les affaiblissements dans la ligne d'alimentation et dans le combineur sont supérieurs aux valeurs attendues;
- les affaiblissements de propagation sont supérieurs aux valeurs attendues.

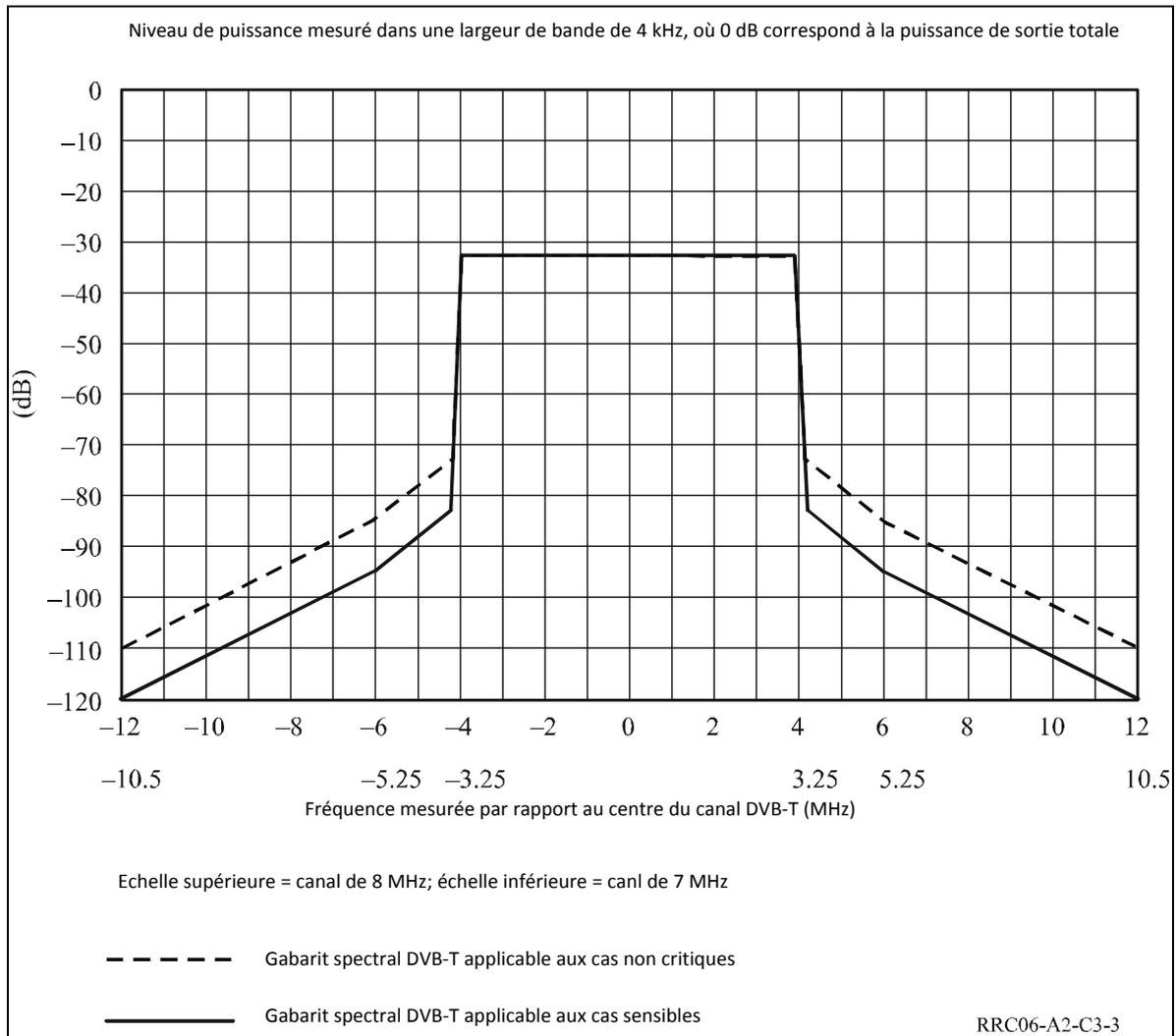
En règle générale, l'émetteur est refroidi par:

- refroidissement par air pour les puissances d'émetteur inférieures à 1,5 kW environ;
- refroidissement par liquide pour les puissances d'émetteur supérieures ou égales à 1 kW environ.



Source: Accord GE06

Figure 4.5.4: Gabarit de spectre pour la radiodiffusion T-DAB, également applicable à la radiodiffusion T-DMB



Source: Accord GE06

Figure 4.5.5: Gabarit de spectre pour la radiodiffusion DVB-T, également applicable à la radiodiffusion DVB-H

Caractéristiques du gain d'antenne et du combineur

Lors de la spécification des antennes et des combineurs, il convient de prendre en compte les points suivants:

- puissance apparente rayonnée maximale autorisée dans toutes les directions;
- diagrammes de rayonnement d'antenne déterminés à partir de la planification du réseau (y compris les conditions relatives à l'inscription dans le Plan de l'Accord GE06);
- différences dépendant de la fréquence dans les diagrammes de rayonnement d'une antenne donnée (certains types d'antennes récentes présentent des caractéristiques de rayonnement améliorées sur l'ensemble de la bande);
- dans le cas de la réception fixe, le choix se porte généralement sur des antennes à gain élevé;
- dans le cas de la réception portable, mobile et portative, lorsque la réception à proximité du site est requise, le choix se porte généralement sur des antennes de gain moyen (huit étages maximum);
- inclinaison du faisceau vers le bas, adaptée à la taille de la zone de couverture;
- gabarit spectral spécifié dans l'inscription dans le Plan correspondante;

- tension de crête et puissance moyenne de l'ensemble des émissions utilisant l'antenne, plus une marge pour prendre en compte les ajouts ou modifications futurs.

Dans les calculs de couverture, il importe de prendre en compte des diagrammes d'antenne horizontal et vertical réalistes en vue de mettre en évidence:

- les zones mal desservies à proximité du site;
- les différences de couverture des multiplex;
- les problèmes de couverture qui doivent être résolus.

4.5.2 Polarisation

Le choix de la polarisation de l'antenne d'émission dépend en principe des paramètres suivants:

1) Mode de réception

En réception fixe, on opte généralement pour une polarisation horizontale. Si la réception portable, mobile ou portative est une exigence majeure, la polarisation verticale est recommandée, car:

- les antennes de réception portable, mobile et portative sont en règle générale polarisées verticalement;
- à de faibles hauteurs de réception, le champ polarisé verticalement est supérieur au champ polarisé horizontalement.

2) Polarisation des antennes installées sur les toits

Si un très grand nombre d'habitations sont équipées d'antennes de toit, il convient d'adopter la polarisation de ces antennes (horizontale en règle générale), faute de quoi de nombreux usagers devront modifier leur système d'antenne.

3) Nécessité d'appliquer une polarisation orthogonale entre les émissions dans le même canal en vue de réduire les brouillages (discrimination de polarisation). A noter cependant que la polarisation orthogonale entre sites principaux d'émission est peu utilisée dans la pratique³⁹⁵.

Cela étant, la polarisation est déterminée par les antennes d'émission existantes si l'on y a recours (polarisation horizontale en règle générale).

Si la polarisation existante n'est pas acceptable pour les services DTTB ou MTV et qu'il n'y a pas suffisamment de place sur le pylône pour ajouter une antenne, on peut envisager d'utiliser des antennes à double polarisation. Dans ce cas, le panneau d'antenne consiste en deux ensembles indépendants de doublets, les premiers polarisés horizontalement et les seconds verticalement. En pratique, ce type d'antenne est proposé en Bande III pour combiner des signaux de télévision polarisés horizontalement (analogiques ou numériques) et des émissions T-DAB ou T-DMB polarisées verticalement. En Corée par exemple, des antennes combinées sont utilisées pour des émissions de télévision polarisées horizontalement et des émissions T-DMB polarisées verticalement. La Figure 4.5.6 présente le schéma d'une baie d'antennes composée de doublets polarisés horizontalement et de doublets polarisés verticalement.

³⁹⁵ Il convient de noter que, dans l'Accord GE06, la discrimination de polarisation est prise en considération (le cas échéant) dans le cas de la réception fixe, ce qui n'est pas le cas de la réception portable ni de la réception mobile.

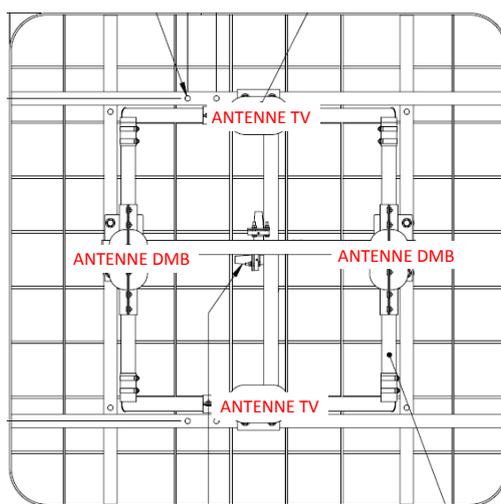


Figure 4.5.6: Antenne combinée utilisée pour les émissions de télévision polarisées horizontalement et les émissions T-DMB polarisées verticalement

Principe directeur de mise en œuvre

Le choix de la polarisation est dicté par la polarisation des antennes d'émission et de réception existantes. Le Tableau 4.5.3 récapitule les points à examiner pour choisir la polarisation des émissions en Bande III ou en Bande IV/V, où:

- H désigne la polarisation horizontale de l'antenne d'émission;
- V désigne la polarisation verticale de l'antenne d'émission.

Tableau 4.5.3: Choix de la polarisation

| Emissions, toutes combinées dans une seule antenne | Utilisation d'une antenne d'émission existante ^{a)} | Utilisation d'une nouvelle antenne d'émission | |
|--|--|---|---|
| | | Antennes de toit en service ^{a)} | Quasiment aucune antenne de toit en service |
| Multiplex DTTB conçus pour la réception fixe | H | H | H |
| Multiplex DTTB également conçus pour la réception portable ou mobile | H | H | V |
| Combinaison de multiplex DTTB conçus pour la réception fixe et de multiplex MTV (par exemple T-DMB ou DVB-H) | H | H ^{b)} | V |
| Combinaison de multiplex DTTB conçus pour la réception portable ou mobile et de multiplex MTV (par exemple T-DMB ou DVB-H) | H | H ^{b)} | V |

^{a)} en supposant que les antennes existantes sont polarisées horizontalement; si elles sont polarisées verticalement, le choix se porte sur la polarisation verticale pour toutes les émissions indiquées;

^{b)} ou une antenne à double polarisation (disponible pour la Bande III), les émissions MTV étant réalisées en polarisation verticale.

4.5.3 Utilisation d'antennes existantes ou de nouvelles antennes

Lors de la mise en place de services DTTB ou MTV, pour des raisons financières, l'objectif est de partager les antennes déjà utilisées pour les services de télévision analogique³⁹⁶. Or, les antennes conçues pour les fréquences du signal de télévision analogique et les puissances délivrées sur site ne sont pas nécessairement optimisées pour les émissions DTTB ou MTV (voir les paragraphes 4.5.1 et 4.5.2). L'utilisation d'antennes existantes n'est pas toujours possible en pratique, à moins de limiter considérablement les services DTTB ou MTV. Le Tableau 4.5.4 présente un ensemble de points à examiner lorsque des antennes existantes sont utilisées pour des émissions DTTB ou MTV.

Tableau 4.5.4: Combinaison de plusieurs émissions dans une seule antenne

| Point à examiner lorsque des antennes existantes sont utilisées pour la DTTB ou la MTV | Observations |
|---|---|
| Adaptation d'impédance à des fréquences éloignées de celles pour lesquelles l'antenne a été conçue | La télévision numérique est moins sensible aux défauts d'adaptation d'impédance que la télévision analogique. |
| Diagramme de rayonnement dépendant de la fréquence | La couverture variera en fonction de la fréquence. |
| Toutes les émissions présentent la même polarisation. | Voir le paragraphe 4.5.2 |
| En cas d'antenne directive, l'affaiblissement se produit à toutes les fréquences | La couverture des émissions correspondant à des fréquences ne devant pas être affaiblies est inutilement réduite. |
| En cas d'antenne non directive, pas de possibilité d'affaiblissement à une ou plusieurs fréquences si cela s'avère nécessaire | La puissance de l'émetteur dont les signaux doivent être affaiblis dans certaines directions doit être réduite de la valeur d'affaiblissement requise. La couverture dans les directions où l'affaiblissement n'est pas requis est inutilement réduite. |
| La puissance et la tension de l'antenne ne dépassent pas les valeurs maximales autorisées | Voir le paragraphe 4.5.1 |

Le choix entre l'utilisation d'une antenne existante ou d'une nouvelle antenne dépend du compromis entre les coûts de transmission, la qualité de service et la qualité de couverture décrit au paragraphe 4.3.1. Si l'on privilégie les faibles coûts de transmission, on opte généralement pour l'utilisation des antennes existantes, tout en acceptant que la couverture DTTB et/ou la capacité du multiplex soit limitée. Si une bonne qualité de couverture est privilégiée et qu'en raison des problèmes mentionnés dans le Tableau 4.5.4, la couverture DTTB risque d'être limitée, on utilise de préférence de nouvelles antennes.

Le compromis en termes de services peut changer selon la phase de mise en place de la DTTB, comme l'illustrent les exemples du Tableau 4.5.5.

³⁹⁶ Pour de plus amples informations sur l'utilisation d'antennes existantes ou de nouvelles antennes, voir le Document BPN 005 de l'UER intitulé *Terrestrial digital television planning and implementation consideration, third issue*, été 2001, section 8.

Dans le cas où une antenne existante de télévision analogique ou de DTTB est aussi utilisée pour la radiodiffusion MTV, des considérations analogues à celles indiquées ci-dessus pour la DTTB s'appliquent. Cela étant, dans les deux dernières étapes, soit l'antenne combinée DTTB/MTV correspond à un compromis entre les besoins de couverture de la DTTB et de la MTV, soit elle est optimisée pour les services DTTB, sachant que, dans ce cas, la couverture MTV peut ne pas être optimale (voir également le Chapitre 4.7).

Tableau 4.5.5: Exemples de cas pratiques d'utilisation d'antennes existantes

| Phase de mise en place de la DTTB | Cas pratique | Considérations touchant aux services |
|--|--|---|
| Lancement de la DTTB | <ul style="list-style-type: none"> • Télévision analogique en service sur le même site • Il se peut que les fréquences DTTB ne se situent pas dans les mêmes parties de la bande que les fréquences de télévision analogique sur le même site • DTTB avec limitations de la puissance rayonnée dans certaines directions afin de protéger les services de télévision analogique (ceux du pays et ceux des pays voisins) • Pas de place, ou place limitée, pour l'installation d'une nouvelle antenne | Les services DTTB sont limités: <ul style="list-style-type: none"> • Diagramme H moins bien optimisé • Réduction de la puissance de l'émetteur DTTB pour se conformer aux limitations convenues |
| Abandon de l'émission des stations de télévision analogique pour lesquelles des restrictions ont été convenues | <ul style="list-style-type: none"> • Télévision analogique en service sur le site • Il se peut que les fréquences DTTB ne se situent pas dans les mêmes parties de la bande que les fréquences de télévision analogique sur le même site • Pas de place, ou place limitée, pour l'installation d'une nouvelle antenne | Les services DTTB sont moins limités: <ul style="list-style-type: none"> • Diagramme H moins bien optimisé • La puissance de l'émetteur DTTB peut être augmentée (à condition de ne pas dépasser la quantité totale autorisée de puissance et de tension) |
| Abandon de la télévision analogique sur le même site | <ul style="list-style-type: none"> • Les antennes existantes ne sont plus nécessaires • L'ouverture de l'antenne existante peut être utilisée pour la nouvelle antenne | Couverture DTTB optimale avec la nouvelle antenne |
| Fin de la durée de vie technique de l'antenne existante (télévision analogique) | <ul style="list-style-type: none"> • L'antenne doit être remplacée | Couverture DTTB optimale avec la nouvelle antenne |

Principes directeurs de mise en œuvre

L'utilisation d'une antenne existante est possible si:

- 1) les services de télévision analogique et les services numériques présentent la même polarisation;
- 2) l'antenne existante, qui a été conçue pour l'émission des fréquences analogiques de ce site particulier, fonctionnera de façon satisfaisante aux fréquences DTTB;
- 3) le diagramme de rayonnement horizontal satisfait aux limitations de la puissance rayonnée de la télévision numérique qui sont nécessaires pour éviter de brouiller d'autres services;
- 4) le diagramme de rayonnement vertical permet d'assurer une bonne réception mobile et portable à proximité du site, si cela est requis;
- 5) le système d'antenne est capable de gérer la puissance totale de tous les services à transmettre.

Si l'une ou plusieurs de ces conditions n'est pas satisfaite et que le problème ne peut être résolu pour des raisons techniques ou de réglementation, il est préférable d'opter pour une nouvelle antenne, à condition qu'il y ait suffisamment de place sur le pylône (à la hauteur requise). La nouvelle antenne peut ensuite être optimisée pour les services numériques.

S'il n'y a pas assez de place, on peut envisager de retirer la moitié de l'antenne existante et de la remplacer par une nouvelle antenne conçue pour les services DTTB ou MTV. Dans ce cas, la puissance rayonnée par les services analogiques est donc réduite de 50%.

4.6 Interfaçage du réseau

Le Chapitre 4.6 apporte des informations générales et fournit des principes directeurs sur des points essentiels concernant l'interfaçage du réseau, et sur les choix à faire en la matière. Ce chapitre est composé de quatre parties. Chaque partie contient un paragraphe qui décrit des principes de mise en œuvre:

- 4.6.1 Interfaces avec la tête de réseau
- 4.6.2 Interfaces entre les éléments du réseau
- 4.6.3 Interfaces radioélectriques entre la station d'émission et les installations de réception
- 4.6.4 Interfaces entre les sites des émetteurs et le système de contrôle du réseau

Un réseau DTTB consiste essentiellement en une ou plusieurs têtes de réseau, un réseau de distribution et des sites d'émetteurs. La Figure 4.2.1 présente un schéma synoptique d'un réseau DTTB type. Les acteurs qui interviennent dans l'exploitation d'un réseau DTTB sont (voir également le Chapitre 1.2 et la Figure 1.2.3):

- l'opérateur de multiplex;
- le fournisseur de services;
- le diffuseur de contenus.

En pratique, un même organisme peut jouer plusieurs rôles.

Pour que la diffusion des services soit satisfaisante, il faut que toutes les parties prenantes mènent à bien leurs tâches respectives. De plus, pour que le transfert de responsabilités s'effectue en douceur, il est nécessaire que les parties prenantes concluent des accords de niveau de service (SLA) en ce qui concerne:

- la disponibilité du signal;

- la couverture;
- la qualité de l'image et du son;
- la conformité à la norme de transmission et la compatibilité avec les systèmes de transmission.

S'agissant de ce dernier point, il convient en outre de définir des interfaces.

Le réseau est interfacé avec:

- le studio qui fournit les signaux vidéo, audio et de données;
- l'installation de réception de l'utilisateur via l'interface radioélectrique;
- le centre d'exploitation du réseau pour le suivi et la commande à distance du réseau.

Sans oublier, à l'intérieur du réseau, les interfaces entre la tête de réseau et le réseau de distribution.

4.6.1 Interfaces avec la tête de réseau

Les installations de production des programmes analogiques font déjà appel à la technologie numérique et cette tendance s'accélère. Ainsi, dans les studios, l'enregistrement sans bande magnétique, les archives numériques et la production fondée sur IP sont des pratiques de plus en plus répandues. Avec la mise en place de la DTTB, c'est l'ensemble de la chaîne de radiodiffusion qui finira par adopter la technologie numérique. Une chaîne de radiodiffusion numérique de bout en bout, de la production des programmes jusqu'à l'utilisateur, présente des avantages majeurs, parmi lesquels:

- la possibilité de fournir des services de qualité supérieure (y compris la TVHD) ainsi que des services améliorés (guide électronique des programmes, services d'accès, services interactifs, etc.);
- la possibilité d'éviter les processus de codage et de décodage en cascade, avec la perte de qualité qui en découle nécessairement.

Cela étant, il existe encore des studios qui ne peuvent pas produire de signaux de télévision numérique. Dans ce cas, il est possible d'alimenter la tête du réseau DTTB avec des signaux analogiques, mais au détriment de la qualité du son et de l'image.

Les signaux numériques provenant de studios compatibles avec cette technologie peuvent être injectés au niveau de la tête de réseau de plusieurs façons:

- Signaux vidéo et audio non compressés, acheminés avec les données.
L'interface numérique utilisée entre la sortie du studio et l'entrée du codeur est l'interface numérique série (SDI, *serial digital interface*)³⁹⁷, qui offre un débit binaire de 270 Mbit/s. Une autre norme apparentée, connue sous le nom d'"interface numérique série haute définition" (HD-SDI, *high-definition serial digital interface*) offre un débit binaire nominal de 1,485 Gbit/s. Ces normes ont été conçues pour la transmission de signaux sur de courtes distances à l'aide de câbles coaxiaux ou de fibres optiques. Les codeurs doivent donc être installés dans les locaux des studios ou à proximité immédiate.
- Bouquet de plusieurs services (vidéo, audio et données) encodés au format MPEG et multiplexés dans un flux de transport (TS), ou un seul service (vidéo, audio et données) encodé au format MPEG.

³⁹⁷ L'interface SDI pour la radiodiffusion numérique est décrite dans la Recommandation UIT-R BT.656, Interfaces pour les signaux vidéo numériques en composantes dans les systèmes de télévision à 525 lignes et à 625 lignes fonctionnant au niveau 4:2:2 de la Recommandation UIT-R BT.601 (Partie A).

Les services sont compressés et multiplexés dans le flux de transport MPEG³⁹⁸.

L'interface utilisée entre les (re)multiplexeurs et les liaisons de distribution est généralement l'interface série asynchrone ou ASI (*asynchronous serial interface*)³⁹⁹. Sur le plan électrique, cette interface est identique au signal SDI et fonctionne également à 270 Mbit/s. Ethernet est parfois utilisé.

- Acheminement par satellite.

Dans le cas de studios distants ou de programmes produits par des fournisseurs de contenus internationaux, le flux TS peut être acheminé par liaison satellite, par exemple en utilisant la spécification DVB-S. Il est néanmoins nécessaire de remultiplexer le signal au niveau de chaque site d'émission, et ce afin de modifier les données d'information de service pour prendre en compte le changement de support de diffusion.

Principe directeur de mise en œuvre

Pour tirer le meilleur parti de la radiodiffusion numérique, il faut que la production et la diffusion des programmes entre les différentes installations de production et les codeurs MPEG se fassent au format numérique. Il est recommandé d'utiliser l'interface SDI entre les studios et les codeurs MPEG. A noter cependant que les liaisons SDI sont conçues pour de courtes distances et que, par conséquent, les codeurs MPEG doivent être installés dans les locaux des studios ou à proximité immédiate.

En ce qui concerne l'interfaçage avec le flux de transport MPEG, il est recommandé d'utiliser l'interface ASI.

4.6.2 Interfaces entre les éléments du réseau

Le tableau ci-dessous récapitule les interfaces internes d'un réseau DVB-T.

Principes directeurs de mise en œuvre

Il convient d'utiliser, entre les différents éléments du réseau, les interfaces qui ont été spécifiées pour la norme de transmission utilisée⁴⁰⁰.

³⁹⁸ MPEG-TS est un protocole de communication conçu pour l'audio, la vidéo et les données. Le flux TS est spécifié dans la norme MPEG-2, Partie 1, Systèmes (norme ISO/CEI 13818-1). Cette norme est également connue sous le nom UIT-R Rec. H.222.0.

³⁹⁹ Le Document TR 101 89 de l'ETSI, intitulé *1Digital Video Broadcasting (DVB); Professional Interfaces: Guidelines for the implementation and usage of the DVB Asynchronous Serial Interface (ASI)*, traite des questions d'interopérabilité spécifiques aux liaisons de transmission de données ASI.

⁴⁰⁰ Pour un aperçu général des interfaces DVB, consulter www.dvb.org/technology/standards/.

Tableau 4.6.1: Interfaces du réseau

| Interfaces du réseau | Spécification des interfaces |
|--|--|
| Entrées et sorties du flux de transport MPEG (des codeurs aux multiplexeurs, entre (re)multiplexeurs, et des (re)multiplexeurs à l'adaptateur de réseau) | <ul style="list-style-type: none"> Interface série asynchrone (ASI) |
| Adaptateur de réseau (entre le flux de transport MPEG et la liaison de distribution) | <ul style="list-style-type: none"> Réseau PDH (hiérarchie numérique plésiochrone); ETS 300 813⁴⁰¹ Réseaux SDH (hiérarchie numérique synchrone); ETS 300 814⁴⁰² |

4.6.3 Interface radioélectrique entre la station d'émission et les installations de réception

L'interface radioélectrique peut être exprimée par la valeur de champ obtenue pendant un certain pourcentage de temps et d'emplacements, ou par la probabilité de recevoir un signal de façon satisfaisante à un emplacement donné (voir également le Chapitre 4.3, Planification du réseau). Dans les deux cas, il convient également de définir l'installation de réception (récepteur, antenne de réception) (voir le paragraphe 4.2.2).

Pour décrire un champ, seuls les paramètres suivants sont pris en compte:

- Signal reçu en provenance d'un site d'émission.
- Qualité de la réception en présence de bruit.

Il est recommandé d'exprimer la probabilité de réception, car cette valeur prend en compte:

- les signaux reçus d'au moins deux émetteurs désirés dans le cas d'un réseau SFN;
- la qualité de la réception en présence de bruit et de brouillages.

Lors de la rédaction d'un accord de niveau de service, il peut être demandé (de la part des juristes) de garantir un niveau de champ ou une probabilité de réception. Or il convient de noter que ces deux paramètres ne peuvent pas être garantis, car le distributeur de contenus n'a pas de prise sur plusieurs facteurs contributifs, notamment:

- les conditions atmosphériques, de nature variable, qui ont une incidence sur le niveau de champ du signal utile et sur le niveau des stations brouilleuses;
- les conditions de réception locales, qui ont une incidence sur le niveau de champ du signal utile et sur le niveau des stations brouilleuses;
- les caractéristiques de rayonnement des stations brouilleuses⁴⁰³;
- le bruit artificiel généré au niveau local.

Le champ prévu et la probabilité de couverture (Chapitre 4.3) étant des valeurs statistiques, elles sont difficiles à mesurer en pratique à un emplacement et à un moment donné. Il convient par

⁴⁰¹ La norme de télécommunication européenne ETS 300 813 spécifie la transmission de flux de transport MPEG-2 entre deux interfaces DVB au sein de réseaux à hiérarchie numérique plésiochrone (PDH) exploités conformément à la Recommandation UIT-T G.702.

⁴⁰² La norme de télécommunication européenne ETS 300 814 spécifie la transmission de flux de transport MPEG-2 entre deux interfaces DVB au sein de réseaux à hiérarchie numérique synchrone (SDH) exploités conformément à la Recommandation UIT-T G.707.

⁴⁰³ On suppose par la suite que les stations brouilleuses respectent les conditions spécifiées dans l'Accord GE06.

ailleurs de noter que toutes les prévisions ont une précision limitée. Il est néanmoins possible d'améliorer les prévisions de couverture en utilisant les résultats des mesures pour corriger les valeurs théoriques.

S'agissant de la description de l'interface radioélectrique par une probabilité de couverture, il est en principe possible de déterminer deux valeurs:

- 1) La probabilité de couverture finale, une fois que tous les émetteurs (émetteur utile et émetteurs de télévision numérique brouilleurs) seront en service et que la télévision analogique aura été abandonnée.
- 2) La probabilité de couverture présente au moment où un émetteur particulier est mis en service, sans tenir compte des émetteurs d'un réseau SFN mis en service à un stade ultérieur ni des stations brouilleuses qui seront désactivées ou installées ultérieurement.

Le premier cas ne représente pas l'état de la couverture au moment de la mise en place d'un service. Son utilisation en tant que moyen de définition de l'interface radioélectrique dans un accord de niveau de service peut donc ne pas convenir.

Dans le second cas, il faut disposer d'informations sur l'état réel des émetteurs de télévision analogiques et numériques dans les pays voisins (information qui n'est pas toujours disponible). Par ailleurs, les calculs doivent être répétés après chaque modification du réseau.

Principes directeurs de mise en œuvre

Il est recommandé de décrire l'interface radioélectrique à l'aide de la probabilité de réception.

La probabilité de réception (ainsi que la valeur de champ) doit être estimée à l'aide d'un logiciel approprié de planification de réseau, qui doit notamment intégrer:

- une base de données fiable des émetteurs (y compris des émetteurs des pays voisins);
- des bases de données actualisées contenant des informations sur le terrain et sur le fouillis;
- des modèles de prévision de la propagation adaptés au pays concerné et, de préférence, corrigés à l'aide de mesures de champ pour les types de relief les plus courants.

Les parties prenantes doivent se mettre d'accord sur la méthode d'évaluation de la couverture (voir aussi le Chapitre 4.3).

4.6.4 Interfaces entre les sites des émetteurs et le système de contrôle du réseau

Les contrats de service conclus entre les distributeurs de contenu et les prestataires de service contiennent normalement des dispositions relatives à la disponibilité du service, par exemple sous la forme d'un pourcentage de temps (mesuré sur une longue période) pendant lequel le service doit être diffusé, ou d'un temps maximal d'interruption autorisé. Les exigences de disponibilité de service peuvent varier selon le moment de la journée et le type de programme.

Pour éviter les longues interruptions de service en cas de maintenance ou de panne d'équipement, les éléments vitaux de la chaîne de transmission doivent présenter une certaine redondance (voir le paragraphe 4.2.6).

Outre la mise en place d'un équipement de réserve adapté, il faut également prévoir un système de suivi des équipements pour identifier les pannes et alerter le personnel de maintenance. Un centre de surveillance doit permettre de visualiser l'état opérationnel réel des différents équipements grâce à quelques indicateurs fondamentaux (activé/désactivé, panne, pré-alarme, etc.). Le protocole SNMP

(*simple network management protocol*, protocole simple de gestion de réseau)⁴⁰⁴ offre un bon moyen de commande à distance par l'intermédiaire d'un navigateur web.

En pratique, plusieurs méthodes sont utilisées pour transmettre les informations concernant l'état des équipements, notamment:

- Liaison de données sur le réseau commuté
Si un équipement d'un site de transmission change d'état, une connexion est automatiquement établie via le réseau téléphonique public commuté (RTPC) et l'information est transmise. Si l'opérateur a besoin d'informations complémentaires, une liaison de données RTPC est établie avec le site de l'émetteur et l'information demandée est envoyée à l'opérateur. Ce dernier peut également envoyer des commandes, par exemple pour activer un émetteur de réserve.
- Liaison de données fixe via le réseau de distribution
Si un équipement d'un site de transmission change d'état, un message automatique est envoyé au centre d'exploitation (via une interface Ethernet par exemple). Les demandes d'information de l'opérateur ou les commandes à destination du site d'émission sont également transmises de cette façon.

Principes directeurs de mise en œuvre

Les équipements modernes, y compris les systèmes de transmission numérique, permettent d'effectuer un contrôle à distance via SNMP et un navigateur internet.

4.7 Principes de conception partagée et commune

Le Chapitre 4.7 apporte des informations générales et fournit des principes directeurs sur des points essentiels concernant les principes de conception partagée et commune, et sur les choix à faire en la matière. Ce chapitre est composé de trois parties. Chaque partie contient un paragraphe qui décrit des principes de mise en œuvre:

4.7.1 Application des principes de conception partagée et commune

4.7.2 Partage de site et d'antenne

4.7.3 Partage de multiplex

Les réseaux DTTB et MTV, qui visent des objectifs distincts, présentent souvent des différences en termes de:

- norme d'émission;
- puissance de l'émetteur;
- caractéristiques de rayonnement des antennes;
- débit binaire net par multiplex;
- nombre de sites;
- besoins en matière de couverture;
- déploiement du réseau.

⁴⁰⁴ Le protocole SNMP est utilisé dans les systèmes de gestion de réseau pour surveiller certains paramètres des éléments du réseau qui méritent une attention particulière. Il fait partie de la suite des protocoles internet définie par le groupe de travail sur l'ingénierie de l'internet (IETF/Internet Engineering Task Force).

Cela étant, il peut être intéressant de mener ensemble, ou du moins de façon coordonnée, la conception, la planification et le déploiement des réseaux DTTB et des réseaux MTV. On peut ainsi améliorer l'efficacité et la synergie:

- en partageant des sites et des antennes d'émission;
- en mettant le multiplex en commun;
- en planifiant au même moment le projet et les ressources.

Cette pratique peut néanmoins nécessiter des compromis en termes de qualité de fonctionnement des services DTTB et/ou des services MTV, car il est peu probable que les éléments partagés du réseau présentent des caractéristiques optimales pour ces deux types de services.

Ces remarques valent également pour:

- les réseaux DTTB et T-DAB en Bande III;
- les réseaux MTV et T-DAB en Bande III.

4.7.1 Application des principes de conception partagée et commune

En pratique, les principes de conception partagée et commune des réseaux DTTB et MTV seront examinés dans trois situations:

- Les services DTTB et MTV sont exploités par le même organisme.
- Les opérateurs DTTB et MTV souhaitent coopérer pour obtenir des gains d'efficacité et de synergie.
- L'Etat impose certaines obligations, par exemple le partage de site.

Il est souhaitable que les principes de conception partagée et commune des réseaux DTTB et MTV soient envisagés le plus en amont possible des processus de passage à la DTTB et de mise en place de la MTV, car cette décision a des répercussions sur les deux principaux compromis à trouver pendant les phases de conception et de planification du réseau:

- 1) Compromis entre la rapidité de déploiement, les coûts et la qualité du réseau, tel que décrit au paragraphe 4.2.1.
- 2) Compromis entre les coûts de transmission, la qualité de service et la qualité de couverture, tel que décrit au paragraphe 4.3.1.

Pour ce faire, il convient de prendre en considération les points suivants:

- d'une part, le fait de partager des équipements et de réaliser des activités en commun permet de réaliser des gains d'efficacité et de synergie, et donc de réduire les coûts d'investissement;
- d'autre part, il se peut que les exigences relatives aux services MTV et aux services DTTB diffèrent dans une mesure telle que les plans de déploiement, la capacité des multiplex et la qualité de couverture des services DTTB et/ou des services MTV ne soient pas compatibles avec le plan d'activité et l'offre de services.

En outre, les choix à faire en ce qui concerne les principes de conception partagée et commune influent sur les activités correspondant à d'autres modules fonctionnels, comme l'illustrent la Figure 4.7.1 et le Tableau 4.7.1.

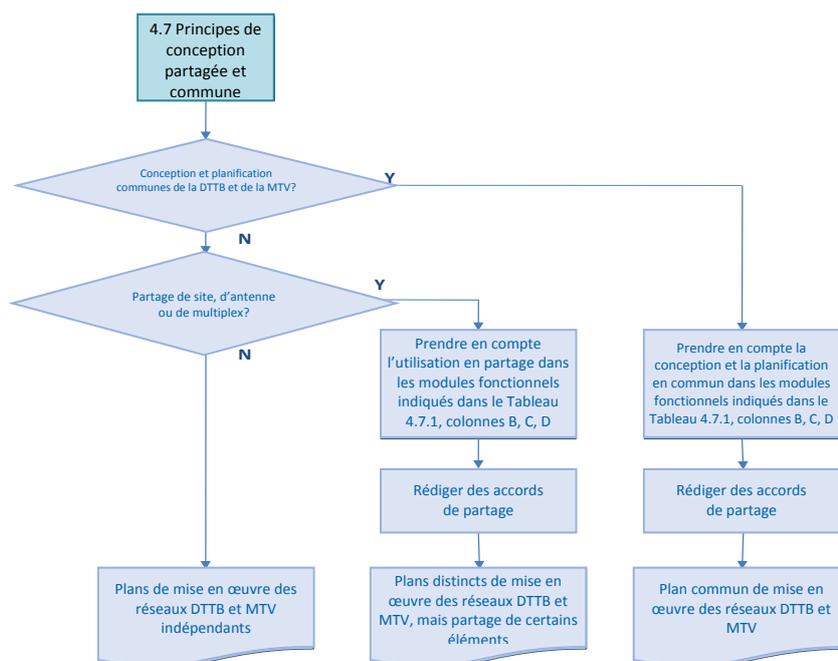


Figure 4.7.1: Répercussions des choix concernant les principes de conception partagée et commune sur les autres modules fonctionnels

Tableau 4.7.1: Modules fonctionnels et chapitres relatifs aux choix concernant les principes de conception partagée et commune

| A Modules fonctionnels apparentés | B Partage de site | | C Partage d'antenne | | D Partage de multiplex | | E Conception et planification communes | |
|---|----------------------|-----|------------------------|-----|---------------------------|-----|---|-----|
| | DTTB | MTV | DTTB | MTV | DTTB | MTV | DTTB | MTV |
| Principes de conception et architecture du réseau | 4.2 | 5.2 | – | – | 4.2 | 5.2 | 4.2 | 5.2 |
| Planification du réseau | 4.3 | 5.3 | 4.3 | 4.3 | 4.3 | 4.3 | 4.3 | 4.3 |
| Paramètres du système | – | – | – | – | 4.4 | 5.4 | 4.4 | 5.4 |
| Caractéristiques de rayonnement | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | – | – | 4.5 | 4.5 |
| Disponibilité des équipements de transmission | – | – | 4.8 | 5.8 | – | – | 4.8 | 5.8 |
| Planification du déploiement du réseau | – | – | – | – | – | – | 4.9 | 5.9 |

Le partage de site et d'antenne fait l'objet d'une description plus détaillée au paragraphe 4.7.2 et le partage de multiplex au paragraphe 4.7.3.

Principes directeurs de mise en œuvre

La Figure 4.7.2 présente trois exemples pratiques des activités à mener pendant les phases de mise en œuvre du réseau, selon le degré d'application des principes de conception partagée et commune:

- 1) La DTTB et la MTV sont exploitées par le même organisme, et la mise en partage du réseau et l'utilisation commune des ressources offrent un bénéfice maximal.

- 2) La DTTB et la MTV sont exploitées par des organismes différents qui souhaitent utiliser le site et l'antenne en partage dans toute la mesure possible.
- 3) La DTTB est exploitée par un opérateur de réseau de radiodiffusion et la MTV par un opérateur mobile, chacun utilisant un site existant qui lui est propre (site de radiodiffusion télévisée pour l'un et stations de base mobiles pour l'autre); dans ce cas, les principes de conception partagée et commune se limitent à l'évitement des brouillages.

Signification des symboles utilisés dans la Figure 4.7.2:

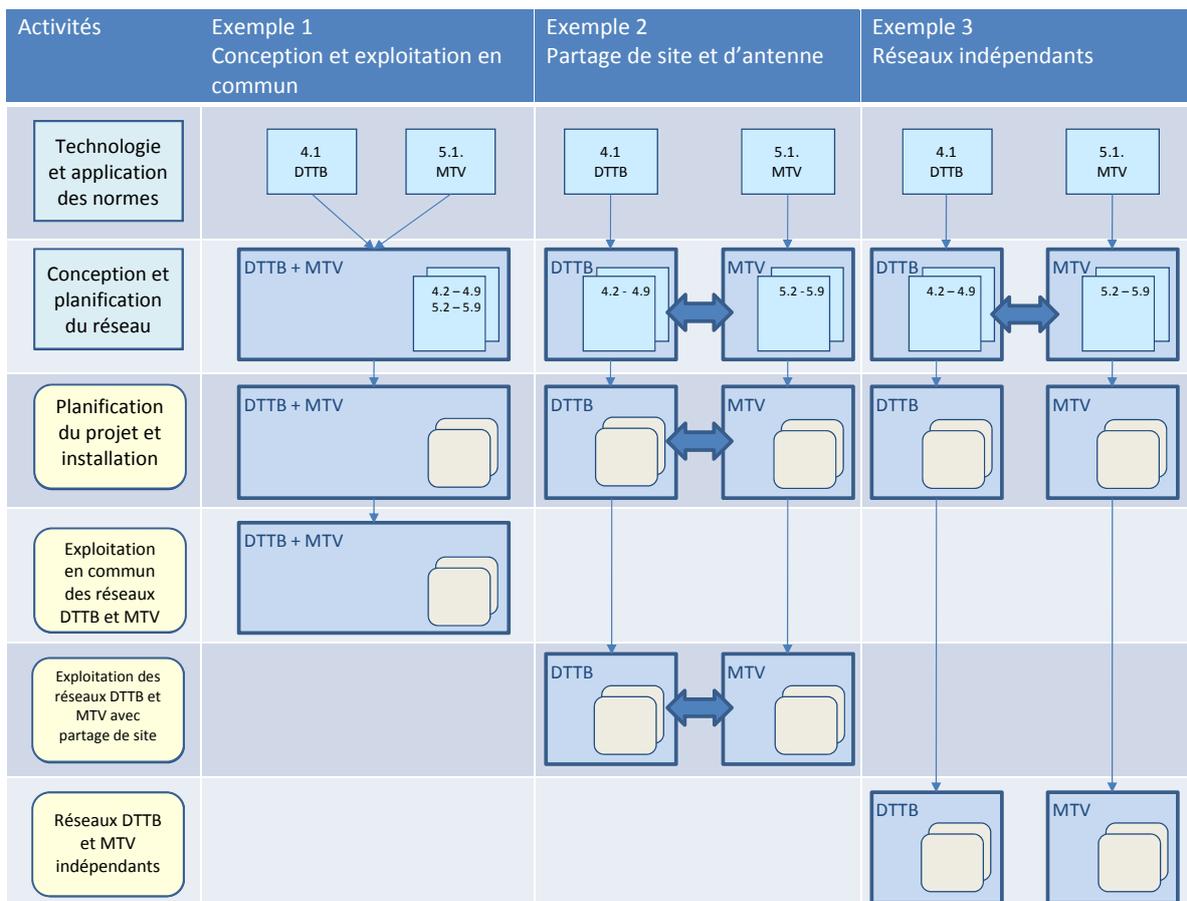
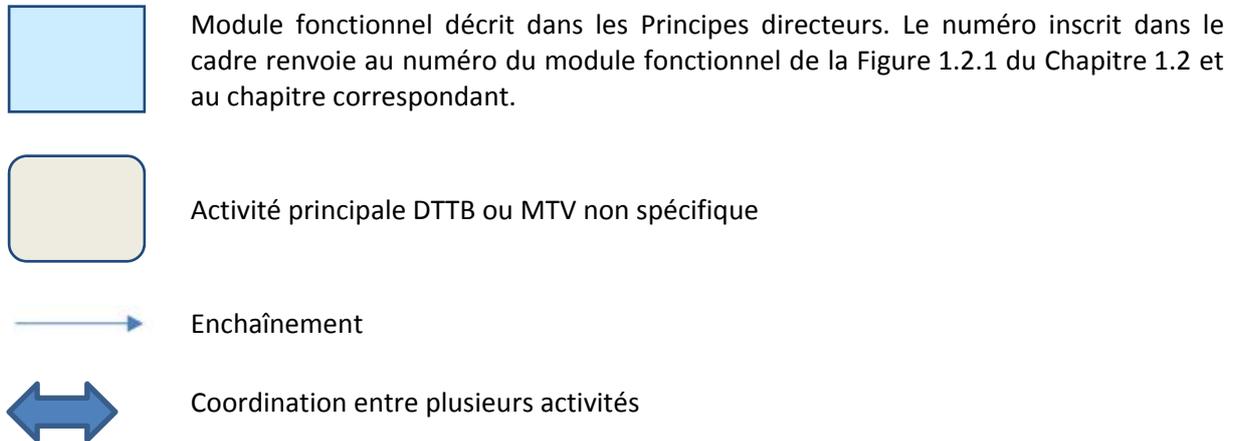


Figure 4.7.2: Exemples d'application des principes de conception partagée et commune à des réseaux DTTB et MTV

Dans le premier exemple, une fois que les choix technologiques ont été faits, toutes les activités concernant la DTTB et la MTV sont menées en commun, ce qui permet d'optimiser les décisions concernant le partage de site et le partage d'antenne (et éventuellement le partage de multiplex) (voir également les paragraphes 4.7.2 et 4.7.3). Des gains d'efficacité et de synergie sont également réalisés pendant les phases de planification du projet, de planification des ressources et d'acquisition des sites. En effet:

- les activités relatives à la planification du réseau, à la planification du projet et à l'acquisition des sites pour la DTTB et la MTV peuvent être menées simultanément par les mêmes équipes de spécialistes;
- les activités de déploiement et d'installation du réseau peuvent être réalisées en même temps par les mêmes équipes de spécialistes.

De plus, il est possible d'utiliser des émetteurs DTTB et MTV provenant du même fournisseur, ce qui présente les avantages suivants:

- Obtention possible de remises commerciales du fait de l'achat de plus gros volumes.
- Stocks de pièces de rechange moins importants.
- Maintenance facilitée.

Enfin, l'exploitation et la maintenance des réseaux DTTB et MTV sont effectuées à l'aide du même système de suivi et par la même équipe de spécialistes.

Dans le deuxième exemple, les réseaux DTTB et MTV sont exploités séparément, mais une coordination entre les opérateurs est mise en place par la conclusion d'accords de partage de sites et d'antennes précisant notamment:

- les frais d'utilisation des installations de l'autre opérateur;
- l'accès aux différents sites pour l'installation et les opérations de maintenance;
- les priorités concernant l'utilisation de l'espace dans les bâtiments et sur les pylônes, cet espace étant limité;
- les échanges d'informations concernant les prévisions d'utilisation future, les installations et les caractéristiques des antennes.

Etant donné que les réseaux MTV peuvent comporter un plus grand nombre de sites que les réseaux DTTB et que, par conséquent, les émissions DTTB et les émissions MTV ne sont pas toutes localisées au même endroit, il existe un risque de brouillages par les canaux adjacents. Dans ce cas également, il est nécessaire que les opérateurs se coordonnent pour résoudre ces problèmes de brouillages (voir le paragraphe 4.7.2).

Cette démarche de coordination peut aller plus loin encore: le titulaire de la licence MTV peut par exemple sous-traiter à l'opérateur DTTB la planification du réseau, la planification du projet, l'installation ou la maintenance.

Dans le troisième exemple, les réseaux DTTB et MTV sont conçus, planifiés, programmés et installés séparément et les opérateurs utilisent des sites différents. Il est toutefois nécessaire que ceux-ci se coordonnent pour résoudre les problèmes de brouillages par les canaux adjacents (voir le paragraphe 4.7.2).

4.7.2 Partage de site et d'antenne

Le partage de site présente l'avantage que les installations existantes (bâtiment, alimentation électrique, système de suivi, liaisons de distribution, équipement de réserve, pylône, antenne) peuvent être partagées par les services DTTB et les services MTV. Même si l'utilisation en partage n'a pas encore été décidée, il est recommandé de tenir compte des éventuelles extensions futures des émetteurs (DTTB ou MTV), et ce dès la phase de conception des stations d'émission. Les extensions

ultérieures risquent en effet de générer des coûts importants, dans la mesure où les installations et les équipements existants, devenus redondants, doivent être remplacés.

Cela étant, l'utilisation du site et de l'antenne en partage nécessite parfois de rechercher un compromis entre, d'une part, les avantages économiques que présente la mise en commun des installations et, d'autre part, les limitations que cela induit dans le choix des caractéristiques techniques, en particulier dans le cas de l'utilisation d'une antenne commune. Si la même antenne est utilisée pour les services DTTB et MTV, il convient de prendre en compte les points suivants en ce qui concerne aussi bien les fréquences DTTB que les fréquences MTV (voir également le paragraphe 4.5.3):

- L'adaptation d'impédance doit être satisfaisante.
- Le diagramme de rayonnement, qui dépend de la fréquence, doit être acceptable.
- Les polarisations sont identiques, à moins que l'on préfère adopter des polarisations différentes pour la réception fixe DTTB et pour la MTV.
- Dans le cas d'antennes directives, l'affaiblissement se produit à toutes les fréquences alors que les services DTTB et les services MTV peuvent nécessiter des diagrammes de rayonnement différents; il faut donc éventuellement réduire la puissance rayonnée maximale des émissions DTTB ou des émissions MTV pour respecter les limitations requises en matière de rayonnement.
- Dans le cas d'antennes non directives, il n'y a pas de possibilité d'affaiblissement, quand bien même cela s'avérerait nécessaire.
- La puissance et la tension de l'antenne ne dépassent pas les valeurs maximales autorisées.
- Les diagrammes de rayonnement vertical (combler des trous et inclinaison du faisceau vers le bas) sont les mêmes, alors que pour la MTV il peut être nécessaire de combler les trous davantage et de donner au faisceau une plus grande inclinaison que pour la DTTB.

Les spécifications des antennes DTTB et des antennes MTV peuvent présenter des différences telles que l'utilisation d'une antenne commune se traduirait par des limitations excessives en termes de couverture de l'un ou l'autre des services. Dans ce cas, il est envisageable d'utiliser des antennes distinctes. Mais l'ajout d'une antenne peut se révéler impossible par manque d'espace sur le pylône ou en raison de contraintes mécaniques, à moins de se contenter d'une antenne à ouverture limitée et donc à faible gain.

A l'inverse, il peut être intéressant d'envisager le remplacement de l'antenne existante par une antenne combinée DTTB/MTV, par exemple:

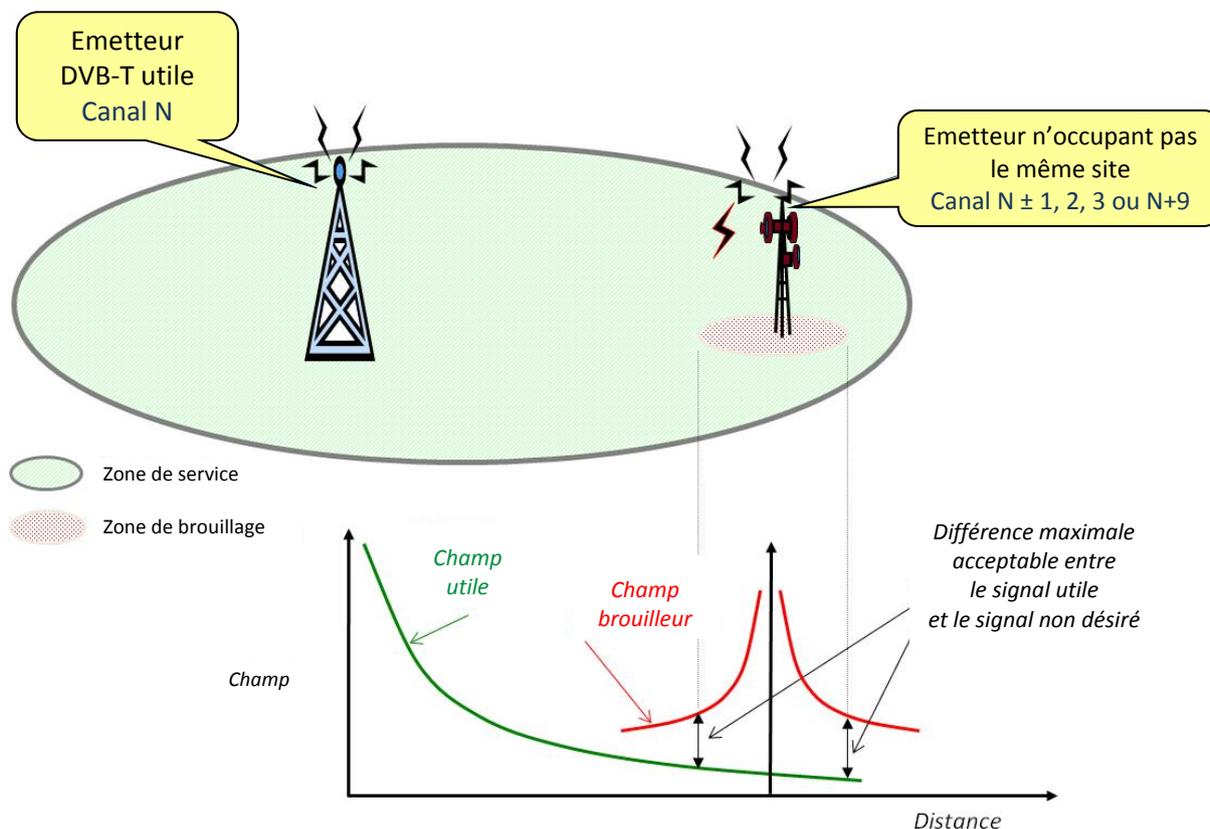
- Une antenne à double polarisation, qui est composée de panneaux d'ensembles de doublets polarisés horizontalement et d'ensembles de doublets polarisés verticalement. Ce type d'antenne est utilisé en Corée, où, dans la Bande III, la même antenne physique sert aux émissions de télévision polarisées horizontalement et aux émissions T-DMB polarisées verticalement (voir également le Chapitre 4.5, Figure 4.5.6).
- Une antenne multidiagrammes, chaque fréquence étant émise par la même antenne physique, mais selon un diagramme de rayonnement qui lui est propre. La réalisation de ce type d'antenne induit des coûts supplémentaires: diviseurs de puissance, multiplexeurs additionnels et câbles d'antenne supplémentaires.

Avant de statuer sur la mise en commun éventuelle de plusieurs antennes, il convient d'analyser avec soin les coûts de transmission, la qualité de service et la qualité de couverture, pour lesquels un compromis doit être trouvé (voir le paragraphe 4.3.1).

Le partage de sites présente un autre avantage: il permet d'éviter, autour des sites, les brouillages par les canaux adjacents. Ce type de brouillages peut apparaître autour de stations non localisées sur le même site et lorsque l'on utilise:

- 1) le premier, le deuxième ou le troisième canal adjacent de chaque côté du canal utile; ou
- 2) le canal image.

Cette situation est illustrée à la Figure 4.7.3.



Source: DigiTAG

Figure 4.7.3: Brouillage par les canaux adjacents à proximité d'émetteurs n'occupant pas le même site

Il convient de noter que l'émetteur qui n'occupe pas le même site peut être un émetteur DTTB ou MTV, voire une station de base mobile (si des services mobiles sont attribués dans les Bandes III, IV ou V, ou au voisinage de ces bandes). Même les terminaux mobiles peuvent générer un brouillage par le canal adjacent à de courtes distances.

Les brouillages par les canaux adjacents peuvent être résolus ou limités grâce aux mesures indiquées dans le Tableau 4.7.2.

Tableau 4.7.2: Mesures visant à résoudre les problèmes de brouillage par les canaux adjacents

| Mesure visant à réduire les problèmes de brouillage par les canaux adjacents | Inconvénient |
|--|--|
| Transpolarisation | Efficace seulement en réception fixe |
| Diminution de la puissance et réglage de l'antenne de l'émetteur brouilleur | Diminution de la couverture de l'émetteur brouilleur |

| Mesure visant à réduire les problèmes de brouillage par les canaux adjacents | Inconvénient |
|---|--|
| Séparation en fréquence adéquate | Besoin d'une fréquence additionnelle (autre que $N\pm 1$, 2, 3 ou $N+9$) |
| Émetteur de complément (en SFN sur le canal N) pour couvrir la zone de brouillage | Coût |

En pratique, lorsque plusieurs opérateurs de réseau utilisent le même site, le partage peut se révéler complexe. Des règles de priorité doivent être définies pour gérer l'utilisation de l'espace dans les bâtiments et sur les pylônes (qui est limité), et des accords clairs doivent être passés pour préciser les responsabilités, le coût et la maintenance relatifs à la mise en commun des installations. A noter que certains Etats ont mis en place une réglementation qui régit le partage des sites et des antennes.

Principes directeurs de mise en œuvre

Pour des raisons techniques et économiques, il est avantageux de tenir compte (dans la mesure du possible) des exigences des réseaux DTTB et des réseaux MTV pendant les travaux préparatoires, la planification et la mise en œuvre. Si toutes les exigences ne sont pas encore connues (si l'octroi des licences et la mise en œuvre des réseaux MTV doivent se faire à un stade ultérieur par exemple), il est au moins possible de prendre des dispositions pour faciliter les extensions futures, notamment en ce qui concerne:

- l'aménagement de l'espace dans les bâtiments abritant les émetteurs;
- la capacité de l'alimentation électrique;
- la marge des antennes d'émission en termes de tension de crête et de puissance moyenne;
- l'utilisation d'antennes d'émission présentant des caractéristiques de rayonnement à large bande.

4.7.3 Partage de multiplex

Il est possible de partager un multiplex entre la radiodiffusion DVB-T et la radiodiffusion DVB-H. Si cette approche permet de réduire le nombre de fréquences (émetteurs) nécessaires, il va de soi que la capacité de transmission de données des signaux DVB-T et DVB-H acheminés dans un multiplex en partage est plus limitée que dans une configuration de multiplex DVB-T et DVB-H dédiés.

Un multiplex peut être partagé entre la radiodiffusion DVB-T et la radiodiffusion DVB-H de deux manières:

- 1) Le flux de transport (TS) MPEG contient les signaux audio et vidéo compressés des services DVB-T ainsi que les signaux audio et vidéo des services DVB-H sous la forme de données IP (*Internet Protocol DataCast* ou IPDC)⁴⁰⁵.
- 2) Deux flux de transport (TS) MPEG indépendants en modulation hiérarchique (voir également le Chapitre 4.4.). L'un des flux peut être modulé avec une "priorité basse" en vue d'une réception fixe (antenne de toit), l'autre avec une "priorité haute" pour la réception mobile DVB-H.

Dans la première méthode, toutes les données du flux de transport sont modulées et codées selon l'une des variantes de système DVB-T. Si la variante est choisie en vue d'une réception DVB-T fixe, il y

⁴⁰⁵ Voir le Document TS 102 468 V1.1.1 (2007-11) de l'ETSI intitulé *Digital Video Broadcasting (DVB); IP Datacast over DVB-H: Set of Specifications for Phase 1*.

a toutes les chances que la couverture DVB-H ne soit pas satisfaisante. Inversement, si la variante est choisie pour permettre une réception robuste, ce qui peut convenir à la réception DVB-H, il est probable que le débit binaire net pour la radiodiffusion DVB-T soit insuffisant.

La seconde méthode offre une couverture différente pour les deux flux de transport mais au prix d'un surdébit.

Avant de statuer sur le partage éventuel du multiplex entre la DVB-T et la DVB-H, il convient d'analyser avec soin les coûts de transmission, la qualité de service et la qualité de couverture, pour lesquels un compromis doit être trouvé (voir le paragraphe 4.3.1).

Principe directeur de mise en œuvre

Le partage du multiplex entre la DVB-T et la DVB-H peut être envisagé si le nombre de fréquences est insuffisant pour satisfaire à la fois les services DTTB et MTV.

La modulation hiérarchique de deux flux de transport, l'un de "priorité basse" pour les services DVB-T, l'autre de "priorité haute" pour les services DVB-H, offre la meilleure solution.

Cela étant, en pratique, la modulation hiérarchique est peu employée. La plupart des fournisseurs de services ou de multiplex préfèrent utiliser des multiplex dédiés (les uns à la DVB-T, les autres à la DVB-H), et ce pour deux raisons:

- Un multiplex dédié offre un débit binaire plus élevé qu'un multiplex partagé.
- Il n'est pas nécessaire de passer des accords de partage lorsque les services DVB-T et les services DVB-H sont proposés par des fournisseurs de services ou de multiplex différents.

4.8 Disponibilité des équipements de transmission

Le Chapitre 4.8 apporte des informations générales et fournit des principes directeurs sur des points essentiels concernant la disponibilité des équipements de transmission, et sur les choix à faire en la matière. Ce chapitre est composé de deux parties. Chaque partie contient un paragraphe qui décrit des principes de mise en œuvre:

4.8.1 Etude de marché

4.8.2 Spécifications techniques

Un réseau DTTB consiste essentiellement en une ou plusieurs têtes de réseau, un réseau de distribution et des sites d'émetteurs (voir le schéma synoptique d'un réseau DTTB type à la Figure 4.2.1). En cas d'utilisation de sites existants, certains équipements de transmission peuvent être réutilisés pour la DTTB et d'autres doivent éventuellement être étoffés; de nouveaux équipements doivent en outre être installés. Le Tableau 4.8.1 dresse la liste des principaux composants matériels de transmission numérique des réseaux DTTB et indique si l'équipement utilisé pour la télévision analogique peut être réemployé ou non.

Outre les équipements de transmission énumérés dans le Tableau 4.8.1, il faut également prévoir de renforcer certaines installations auxiliaires telles que l'alimentation électrique, le refroidissement, et le système de suivi et de contrôle.

Dans le présent chapitre, la disponibilité des équipements de transmission est examinée sous l'angle des activités suivantes:

- Spécification des caractéristiques techniques des équipements de transmission dans le plan de mise en œuvre de la DTTB.

- Contrôle de la disponibilité, sur le marché standard, d'équipements susceptibles de satisfaire les spécifications.
- Elaboration des spécifications à intégrer dans les appels d'offres d'achat des équipements.

Tableau 4.8.1: Equipements de transmission

| Composant matériel de transmission | Principes directeurs correspondants | Possibilité de réutilisation des équipements de télévision analogique |
|------------------------------------|-------------------------------------|--|
| Tête de réseau | 4.2.5 | N'existe pas en télévision analogique; doit être installé. |
| Réseau de distribution | 4.2.7 | Non recommandé. |
| Emetteurs | 4.5.1 | Il est possible d'adapter certains types d'émetteurs de télévision analogique. De nouveaux émetteurs DTTB sont probablement nécessaires, car, pendant la période de transition, les émetteurs analogiques continuent de fonctionner et, dans la plupart des cas, le nombre de fréquences DTTB disponibles sur un site donné est supérieur au nombre de fréquences de télévision analogique. |
| Combineur | 4.5.1 | Doit être renforcé et éventuellement réglé. Nécessité de mettre en place un filtrage approprié pour respecter le gabarit spectral requis. |
| Antenne | 4.5.1 4.5.2 4.5.3 | La réutilisation des antennes dépend de l'examen des points indiqués au Chapitre 4.5, notamment des spécifications relatives aux valeurs maximales de tension de crête et de puissance moyenne. |
| Pylône | 4.5.1 4.5.3 | L'espace disponible sur le pylône et les spécifications mécaniques de cet équipement peuvent limiter les possibilités de montage de nouvelles antennes. |

4.8.1 Etude de marché

De nombreux équipementiers proposent sur le marché un large éventail de matériels de transmission DTTB⁴⁰⁶. Il importe de réaliser une étude de marché portant sur la disponibilité de ces équipements pour se faire une idée:

- des gammes de puissance d'émetteur et de gain d'antenne disponibles;
- des spécifications techniques;
- des caractéristiques d'exploitation, par exemple le temps moyen entre deux pannes (MTBF, *mean time between failures*);
- des conditions de garantie, notamment la mise à disposition de pièces de rechange en cas de panne;

⁴⁰⁶ Voir par exemple la liste des exposants de l'IBC (www.ibt.org/page.cfm/action=ExhibList/ListID=1/t=m/goSection=6), où figurent des fournisseurs d'équipements de diffusion et autres, parmi lesquels il est possible de faire son choix.

- des services d'installation, de réparation et de maintenance;
- des offres de formation;
- des fourchettes de prix;
- des délais de livraison.

En règle générale, tous les fournisseurs proposent des équipements de transmission qui peuvent être configurés pour s'adapter à l'ensemble des normes de télévision en vigueur, y compris la télévision analogique. La puissance des émetteurs s'échelonne entre moins de 1 W et plus de 10 kW.

Le refroidissement de l'émetteur est généralement obtenu par:

- refroidissement par air pour les puissances d'émetteur inférieures à 1,5 kW environ;
- refroidissement par liquide pour les puissances d'émetteur supérieures ou égales à 1 kW environ.

Le refroidissement par liquide présente l'avantage d'un encombrement et d'un bruit acoustique moindres.

Les émetteurs peuvent être livrés en vue d'une installation dans un bâtiment réservé aux émissions et ceux qui sont refroidis par air peuvent en outre tenir dans un local extérieur de petite dimension.

Pour éviter les longues interruptions de service en cas de maintenance ou de panne des équipements, les émetteurs doivent présenter une certaine redondance, qui peut prendre la forme d'une réserve passive, d'une réserve active ou d'une redondance intégrée. La configuration de réserve n+1 est souvent utilisée lorsque plusieurs émetteurs sont présents sur un même site. Si le site n'héberge qu'un ou deux émetteurs, il peut être plus adapté d'installer un double étage de commande. L'amplificateur de puissance RF est composé, en général, de plusieurs étages et offre donc une redondance intégrée. De plus, les opérateurs de réseaux conservent souvent en stock, à un emplacement central, quelques éléments vitaux, notamment des étages de commande.

Les antennes d'émission se classent en général en quatre catégories, comme indiqué au Tableau 4.8.2.

Tableau 4.8.2: Types des antennes d'émission

| Type d'antenne | Application |
|-------------------------------|--|
| Panneau | <ul style="list-style-type: none"> • Réseaux de plusieurs panneaux par étage permettant d'obtenir des diagrammes de rayonnement directifs ou non directifs • Polarisation horizontale et polarisation verticale • Adapté aux tours triangulaires, carrées et circulaires ou aux pylônes |
| Tourniquet ou supertourniquet | <ul style="list-style-type: none"> • Excellente antenne unidirectionnelle • Polarisation horizontale • Adapté au montage au sommet; le diamètre du pylône au centre de l'antenne doit être relativement faible par rapport à la longueur d'onde • Bon rapport coût-efficacité |
| Yagi | <ul style="list-style-type: none"> • Diagramme de rayonnement directif • Polarisation horizontale et polarisation verticale • Poids faible • Emissions de faible puissance |

| Type d'antenne | Application |
|---------------------|---|
| Antenne spécialisée | <ul style="list-style-type: none"> Exemples Antenne colinéaire à alimentation centrale, bande étroite, polarisation verticale, montage au sommet Antennes-relais d'intérieur Antennes à double polarisation |

Le Tableau 4.8.3 fournit les valeurs de gain de plusieurs systèmes d'antennes (non directives) réels, adaptés aux stations principales.

Tableau 4.8.3: Exemples de valeurs de gain d'antennes (non directives) adaptées aux stations principales

| Bande | Type | Nombre d'étages | Gain par rapport au doublet | Hauteur des antennes |
|-------|-----------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|
| III | Panneau | De 1 à 8 | Entre 2 et 15 dB environ | Entre 1,2 et 25 m environ |
| III | Supertourniquet | De 2 à 16 | Entre 4 et 13 dB environ | Entre 3 et 24 m environ |
| IV/V | Panneau | De 2 à 16 | Entre 9 et 18 dB environ | Entre 2,2 et 18,5 m environ |
| IV/V | Supertourniquet | De 2 à 16 | Entre 7 et 16 dB environ | Entre 2,2 et 18 m environ |

Principes directeurs de mise en œuvre

On peut se faire une première idée des spécifications matérielles à partir des brochures téléchargeables sur les sites internet des équipementiers. Il est en outre possible de demander à plusieurs fabricants de fournir des informations complémentaires ou d'établir un devis sur la base des spécifications d'exploitation et de la redondance requise.

Il est aussi utile de se rendre à de grands salons consacrés à la radiodiffusion (NAB Show de Las Vegas ou IBC d'Amsterdam par exemple), qui rassemblent la plupart des grands équipementiers du domaine. On peut ainsi, en peu de temps, obtenir des informations détaillées sur le matériel qu'ils proposent.

4.8.2 Spécifications techniques

Les équipements de transmission doivent tous être conformes aux choix qui découlent de l'application des principes directeurs décrits dans les chapitres suivants (voir également la Figure 4.8.1):

- 4.1 Technologies et application des normes
- 4.2 Principes de conception et architecture du réseau
- 4.3 Planifications du réseau
- 4.4 Paramètres du système
- 4.5 Caractéristiques de rayonnement
- 4.6 Interfaçage du réseau
- 4.7 Principes de conception partagée et commune

Le choix des paramètres du système, qui découle de l'application des principes directeurs décrits au Chapitre 4.4, vise essentiellement à spécifier les variantes de système selon lesquelles les différents émetteurs doivent être réglés. En principe, il n'est pas nécessaire de préciser la variante de système lors de l'achat des équipements de transmission, car tous devraient être capables de fonctionner selon l'ensemble des variantes correspondant à la norme de transmission choisie.

Les spécifications des équipements de plusieurs fournisseurs, recueillies lors de l'étude de marché, peuvent être comparées pour vérifier qu'elles reflètent l'état de la technique et se faire une idée des caractéristiques auxquelles on peut normalement s'attendre.

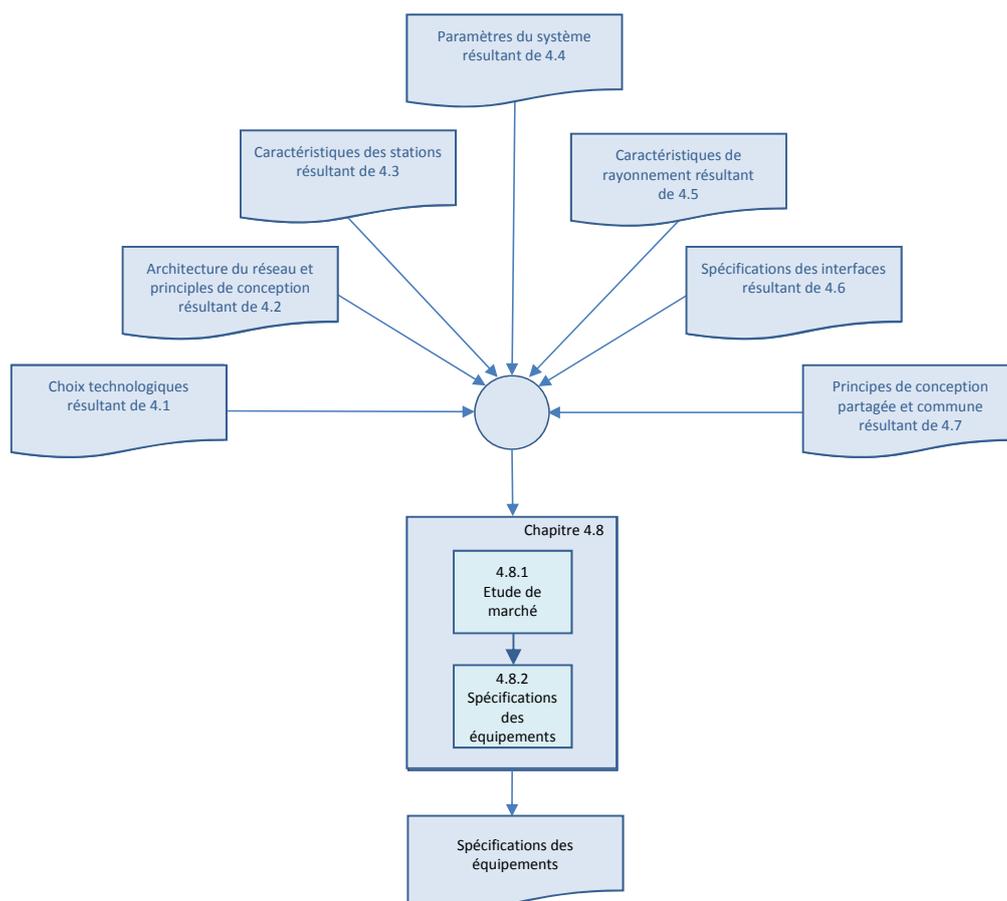


Figure 4.8.1: Séquence des activités à mener avant d'établir les spécifications d'un équipement de transmission

Principes directeurs de mise en œuvre

Les principaux éléments à examiner pour élaborer les spécifications des équipements de transmission sont récapitulés au Tableau 4.8.4.

Tableau 4.8.4: Principaux éléments à examiner pour élaborer les spécifications des équipements de transmission

| Principaux éléments des spécifications des équipements de transmission | Principes directeurs correspondants | Observations |
|--|--|--|
| Norme et systèmes de transmission | 4.1.3 4.1.4 4.1.5 | La norme de transmission, le système de compression et le système d'accès conditionnel (si nécessaire) doivent être précisés en faisant référence aux spécifications internationales appropriées. |
| Besoins opérationnels | 4.2.3 4.2.4 4.3.2 4.3.3 4.3.5 4.5.1 4.5.2 4.7.2 | Les besoins opérationnels comprennent, entre autres, le nombre de multiplex, le nombre de sites d'émission et de remultiplexage, la puissance des émetteurs, les caractéristiques des antennes, la mise en commun des sites et des antennes, les réseaux SFN/MFN et le nombre et le type des émetteurs de complément. |
| Surveillance et commande à distance | 4.2.6 | Un centre de surveillance doit permettre de visualiser l'état opérationnel des différents équipements grâce à quelques indicateurs fondamentaux (activé/désactivé, panne, pré-alarme, etc.). |
| Configuration des équipements de réserve nécessaires | 4.2.6 | Les éléments actifs de la chaîne de transmission doivent toujours présenter une certaine redondance, qui peut prendre la forme d'une réserve passive (configuration n+1 par exemple) ou d'une redondance intégrée. |
| Interfaces | 4.6.1 4.6.2 4.6.4 | Les interfaces entre le réseau et le studio, d'une part, et celles entre les différents éléments du réseau, d'autre part, doivent être précisées en faisant référence aux spécifications internationales appropriées. |
| Spécifications fournies par les équipementiers | 4.8.1 | Il n'est en général pas nécessaire de spécifier les équipements en détail. Il est possible de demander à plusieurs fabricants de fournir des informations complémentaires ou d'établir un devis sur la base des spécifications d'exploitation et de la redondance requise. Dans certains cas, on pourra organiser des essais dans les locaux de l'équipementier. |

4.9 Planification du déploiement du réseau

Le Chapitre 4.9 apporte des informations générales et fournit des principes directeurs sur des points essentiels concernant la planification et le déploiement du réseau, et sur les choix à faire en la matière. Ce chapitre est composé de trois parties. Chaque partie contient un paragraphe qui décrit des principes de mise en œuvre:

- 4.9.1 Essais de transmission
- 4.9.2 Plan de mise en œuvre
- 4.9.3 Information aux utilisateurs

L'objectif de la planification du déploiement du réseau est d'établir un plan de mise en œuvre du réseau en tenant compte des dispositions réglementaires, commerciales et techniques.

4.9.1 Essais de transmission

Avant de mettre en exploitation des services DTTB, il est d'usage de réaliser des essais de transmission pour contrôler la qualité de fonctionnement technique du réseau et présenter les services offerts.

Les transmissions peuvent être réalisées à l'aide d'un équipement provisoire qui sera désassemblé à la fin des essais ou d'une installation permanente qui sert à l'avant-lancement des services DTTB. Dans le deuxième cas, des modifications ou des réglages seront éventuellement effectués en fonction des résultats des essais.

Pour tous les types d'essai, il est important:

- de définir précisément les objectifs (questions auxquelles les essais doivent répondre);
- de préparer les protocoles d'essai;
- d'allouer suffisamment de ressources (budget et personnel), car les équipements de test sont onéreux et les essais représentent une lourde charge de travail.

On distingue quatre types d'essais:

- 1) Essais sur site.
- 2) Mesures de couverture.
- 3) Essais des récepteurs.
- 4) Présentations des services.

Chacun d'eux est détaillé ci-après.

Essais sur site

L'objectif des essais sur site pourrait être de vérifier si les équipements de transmission fonctionnent conformément aux spécifications, par exemple:

- Taux d'erreur de modulation (MER, *modulation error rate*) et rapport porteuse sur bruit (C/N).
- Caractéristiques de rayonnement.
- Synchronisation SFN et répartition dans le temps.

La qualité de fonctionnement de l'antenne est un élément important des caractéristiques de rayonnement. Cela étant, les mesures d'antenne sont complexes et onéreuses. Certains opérateurs effectuent des mesures par hélicoptère pour contrôler les diagrammes de rayonnement horizontaux et verticaux (voir la Figure 4.9.1). Dans ce type de mesure, toutes les fréquences de télévision sur un site donné sont mesurées au cours du même vol.



Source: Progira

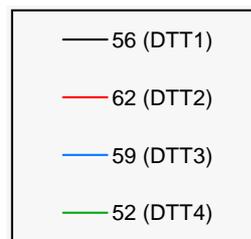
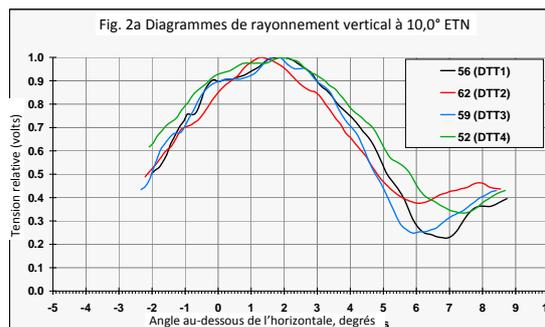
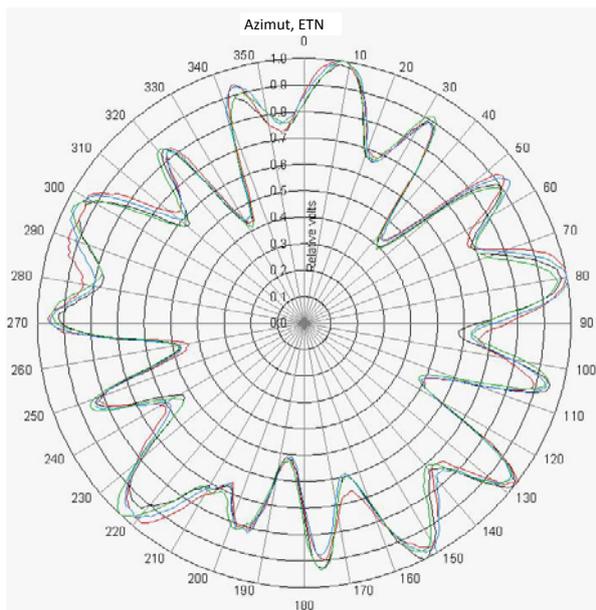
Figure 4.9.1: Mesures par hélicoptère

La Figure 4.9.2 présente un exemple des résultats obtenus grâce à des mesures par hélicoptère.

Dans la partie gauche de la figure, le diagramme de rayonnement d'antenne horizontale, mesuré à chacune des quatre fréquences au-dessus du site. Dans la partie droite, le diagramme de rayonnement vertical, mesuré pour l'un des relèvements correspondant à une valeur maximale dans le diagramme de rayonnement horizontal (10° dans cet exemple), est représenté en fonction de l'angle au-dessous de l'horizon.

Les résultats des mesures par hélicoptère peuvent être utilisés:

- pour vérifier si le diagramme de rayonnement de l'antenne est conforme aux spécifications et comme base de discussion avec le fournisseur si tel n'est pas le cas;
- comme données d'entrée pour les calculs détaillés d'estimation de la couverture.



Source: Veritair

4.9.2: Exemple de résultats de mesures par hélicoptère au-dessus d'un site pour quatre fréquences DTTB

Mesures de couverture

L'objectif des mesures de couverture est de vérifier par exemple:

- les modèles de prévision du champ, en vue d'ajuster les paramètres des modèles à l'environnement local;
- les critères de planification, en vue d'en adapter certains, par exemple l'écart type du champ ou les valeurs minimales de champ nécessaires;
- la réception à l'intérieur des bâtiments, en vue par exemple de mieux comprendre la répartition du champ dans une pièce ou de déterminer la valeur de l'affaiblissement dû à la pénétration dans les bâtiments dans un environnement local donné;
- les valeurs de champ éventuellement nécessaires pour commander certains services.

Les mesures à l'intérieur des bâtiments demandent beaucoup de temps. Il convient en effet de réaliser un nombre de mesures statistiquement pertinent dans différents types de bâtiments et à différents endroits dans les pièces. Il va de soi qu'il faut aussi demander aux habitants la permission d'effectuer des mesures dans leur logement.

La Figure 4.9.3 donne une idée de l'installation à mettre en place pour effectuer des mesures de champ, ici dans un salon.



Source: Nozema

Figure 4.9.3: Mesures réalisées en intérieur, dans un salon

Souvent, au lieu de réaliser des mesures à l'intérieur des bâtiments (ce qui demande beaucoup de temps), les opérateurs se contentent de mesures mobiles en extérieur⁴⁰⁷ et appliquent un facteur de correction. Les Figures 4.9.4 et 4.9.5 présentent les résultats de mesures mobiles corrigées pour refléter la réception en intérieur dans un cas particulier.

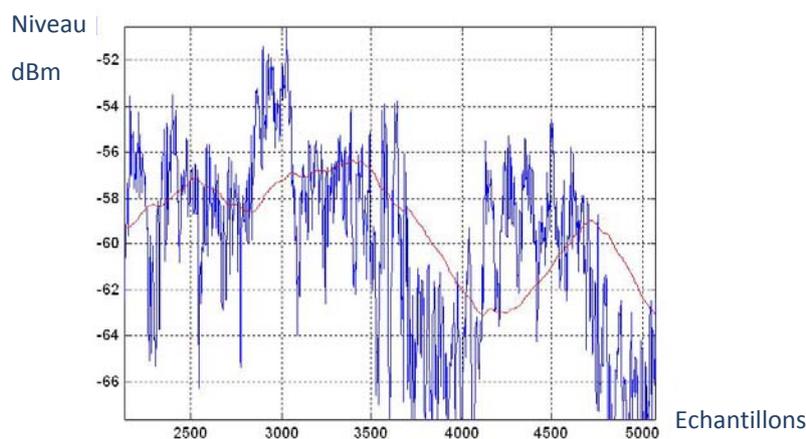
⁴⁰⁷ Pour de plus amples informations sur les mesures mobiles, voir le paragraphe 5.9.2.



- < -72 dBm
- < 50% des emplacements en intérieur
- de -72 à -63 dBm
- 50-90% des emplacements en intérieur
- > -63 dBm
- > 90% des emplacements en intérieur

Figure 4.9.4: Exemple de mesures mobiles DTTB sur le canal 57

Source: Progira



Evanouissement rapide mesuré, tous les 5 cm

Evanouissement lent filtré

Figure 4.9.5: Exemple de données de mesures mobiles; à 250 m dans une zone suburbaine

Source: Progira

Essais des récepteurs

L'objectif des essais des récepteurs peut être de vérifier, entre autres:

- la qualité de fonctionnement RF (y compris la synchronisation SFN);
- la qualité de fonctionnement relative aux informations de service (SI) et aux informations propres aux programmes (PSI);
- la mise à jour des logiciels du système;
- l'accès conditionnel, le cas échéant.

Le fournisseur de services peut recommander d'utiliser des récepteurs qui passent ces essais avec succès.

Présentations des services

Les présentations visent, entre autres:

- à vérifier l'acceptabilité de l'offre de services⁴⁰⁸:
 - qualité de l'image et du son;
 - bouquet de services;
 - possibilités de réglage des installations de réception par les téléspectateurs;
- à promouvoir les services DTTB en faisant intervenir par exemple:
 - des responsables politiques ou autres;
 - des personnes clés du secteur de la radiodiffusion;
 - des journalistes;
 - des revendeurs locaux.

Les essais techniques et les présentations visent des objectifs très différents et il convient de ne pas les confondre. Avant de démarrer une campagne de présentations, il faut garantir que le réseau présente la qualité de fonctionnement technique attendue.

Principes directeurs de mise en œuvre

Avant la mise en exploitation des services DTTB, il est essentiel d'effectuer des essais techniques et de vérifier la qualité de fonctionnement des services dans différentes conditions d'exploitation.

Lorsque des services DTTB sont mis en place pour la première fois dans une région, il est recommandé d'organiser des présentations, en parallèle des essais techniques, afin de familiariser les diverses parties prenantes du secteur avec la qualité de fonctionnement des services, y compris les revendeurs locaux d'équipements terminaux.

Par ailleurs, après chaque modification du multiplex, il est recommandé de réaliser des essais techniques pour vérifier si les types de récepteur les plus utilisés sur le marché fonctionnent comme prévu.

4.9.2 Plan de mise en œuvre

Le plan de mise en œuvre du réseau doit prendre en compte:

- les obligations imposées par le régulateur;
- les décisions commerciales figurant dans le plan d'activité et dans l'offre de services;
- les choix techniques pris lors de l'exécution des autres modules fonctionnels relatifs aux réseaux DTTB.

Le Tableau 4.9.1 récapitule les obligations, les décisions et les choix qui revêtent une importance particulière pour la planification du déploiement.

Tableau 4.9.1: Obligations et choix qui déterminent la planification du déploiement

| Modules fonctionnels à prendre en compte | Renvoi | Éléments entrant en compte dans la planification du déploiement |
|--|--------|---|
| Conditions d'octroi des licences | 2.6 | <ul style="list-style-type: none"> • Obligations concernant le calendrier de déploiement et la couverture • Fréquences disponibles avant et après la transition |

⁴⁰⁸ Les informations relatives aux études et aux analyses d'audience pour la MTV décrites au paragraphe 5.9.3 sont aussi applicables, dans une large mesure, aux services DTTB.

| Modules fonctionnels à prendre en compte | Renvoi | Éléments entrant en compte dans la planification du déploiement |
|---|--------|---|
| Planification et grandes étapes de l'abandon du signal analogique | 2.14 | <ul style="list-style-type: none"> • Date d'abandon du signal analogique pour chaque zone • Périodes minimales de radiodiffusion simultanée |
| Considérations touchant à la disponibilité des récepteurs | 3.2 | <ul style="list-style-type: none"> • Accords avec les fabricants de récepteurs et les revendeurs locaux concernant les dates de disponibilité, les quantités et les types de récepteurs mis en vente |
| Plan d'activité | 3.4 | <ul style="list-style-type: none"> • Priorités commerciales du déploiement en termes de zones à couvrir et de calendrier |
| Principes de conception et architecture du réseau | 4.2 | <ul style="list-style-type: none"> • Rapidité de déploiement: compromis entre les coûts et la qualité des réseaux • Services régionaux et nationaux |
| Planification du réseau | 4.3 | <ul style="list-style-type: none"> • Liste des caractéristiques des stations et cartes de couverture selon les différentes phases de mise en œuvre, avant et après l'abandon du signal analogique |
| Disponibilité des équipements de transmission | 4.8 | <ul style="list-style-type: none"> • Délais de livraison |

Il convient en outre de prendre en compte les conditions d'exploitation, entre autres:

- les ressources et les possibilités du distributeur de contenus;
- les périodes d'acquisition de nouveaux sites;
- les restrictions concernant l'utilisation des installations existantes (site, pylône, antennes);
- les périodes pendant lesquelles l'accès aux sites est limité ou l'environnement opérationnel défavorable en raison des conditions météorologiques;
- les interruptions de service minimales.

Il convient de noter que les obligations, choix et conditions susmentionnés peuvent être contradictoires et qu'il peut être nécessaire de rechercher des solutions provisoires, qui sont aussi un compromis entre la rapidité de déploiement et les coûts et la qualité du réseau (voir le paragraphe 4.2.1). Parmi les solutions provisoires, on peut citer:

- la mise en place retardée des services DTTB dans certaines zones;
- les équipements de transmission provisoires (émetteurs, antennes, etc.) sur certains sites;
- les sites provisoires;
- la réduction de la couverture.

En règle générale, le plan de mise en œuvre se déroule en deux phases, essentiellement:

- Mise en œuvre de la DTTB avant l'abandon du signal de télévision analogique.
- Mise en œuvre de la DTTB et modification des sites existants après l'abandon du signal de télévision analogique.

Outre ces deux grandes phases de mise en œuvre, des sous-phases peuvent être programmées pour la mise en place des stations DTTB, en tenant compte, entre autres:

- des zones régionales;
- des zones couvertes par un même réseau SFN;
- de la répartition de la population;

- du type de station (stations principales, émetteurs de complément, etc.).

Une phase de mise en œuvre se déroule en plusieurs étapes:

- Essais de transmission.
- Information aux utilisateurs.
- Mise en service du site DTTB.

Principe directeur de mise en œuvre

Le plan de déploiement doit être établi sur la base:

- 1) Des obligations formulées par le régulateur et décrites dans:
 - les conditions d'octroi des licences;
 - le planning et les grandes étapes de l'abandon du signal analogique.
- 2) Des décisions commerciales décrites dans:
 - l'offre de services et le plan d'activité;
 - les accords passés avec les fabricants de récepteurs et les revendeurs.
- 3) Des choix techniques en ce qui concerne:
 - les principes de conception et l'architecture du réseau;
 - la planification du réseau;
 - la disponibilité des équipements de transmission.

La marge de manœuvre restante dans le processus de planification est souvent utilisée pour répondre à des considérations pratiques, par exemple:

- Les sites principaux sont mis en place en premier et les émetteurs de complément en dernier, la priorité étant cependant donnée aux zones résidentielles et aux quartiers d'affaires qui ont un poids important dans la sphère médiatique (responsables politiques, journalistes, régulateurs, responsables d'autres organismes intervenant dans la chaîne de valeur).
- L'installation des équipements de DTTB est combinée avec le remplacement déjà programmé d'émetteurs ou d'antennes.
- Par souci d'efficacité, la DTTB est mise en place en premier sur un site proche du siège du distributeur de contenus. Il est en effet probable que ce premier lancement demande plus d'attention que les suivants, qui bénéficieront de l'expérience acquise.
- L'exploitation des services DTTB est précédée d'une période de test relativement longue de façon à disposer d'un temps suffisant pour réaliser les essais et d'une certaine souplesse dans l'allocation des ressources nécessaires.
- Pendant les installations, les interruptions de service sont relativement longues. Il convient donc de privilégier les périodes pendant lesquelles l'audience est limitée (nuit, vacances) et de ne pas perturber les grandes manifestations sportives et les événements nationaux.

4.9.3 Information aux utilisateurs

Le plan de mise en œuvre de la DTTB doit tenir compte de nombreux paramètres divers et variés: obligations, choix techniques et commerciaux, considérations touchant à l'exploitation. Ce plan, souvent très complexe, est en principe organisé en plusieurs phases. Par ailleurs, la qualité des services DTTB fournis peut varier en fonction de la phase de mise en œuvre. Il est donc essentiel d'accompagner les consommateurs (voir le Chapitre 3.5).

Cet accompagnement doit reposer sur des données réalistes concernant la couverture, la qualité de service et le calendrier de mise en œuvre. Ces données doivent figurer dans le plan de mise en œuvre du réseau.

Pendant la période de transition de la télévision analogique à la DTTB, plusieurs éléments du réseau ayant une incidence directe sur la réception vont être modifiés. Le consommateur devra donc éventuellement régler, modifier ou remplacer une partie de son installation de façon à recevoir tous les services DTTB avec un bon niveau de qualité. Les modifications qu'il faut éventuellement apporter aux installations de réception pendant la période de transition sont énumérées ci-dessous.

- 1) Réglage du récepteur en raison:
 - des changements de fréquence (des transmissions de télévision analogique ou de la radiodiffusion DTTB);
 - de la mise en place de nouveaux multiplex DTTB;
 - de l'installation (ou du retrait) d'émetteurs de complément.
- 2) Installation d'antennes de réception plus puissantes (gain supérieur ou amplificateur d'antenne), car:
 - soit les fréquences DTTB ne se situent pas dans la même partie de la bande des ondes décimétriques que les fréquences de télévision analogique, soit la fréquence des services DTTB existants a été déplacée à l'extérieur de la largeur de bande de l'antenne de réception;
 - l'antenne d'émission DTTB présente des restrictions (temporaires);
 - une nouvelle variante de système, moins robuste mais de capacité supérieure, est adoptée;
 - l'emplacement de réception est situé dans une zone présentant des brouillages SFN internes;
 - de nouveaux multiplex DTTB sont émis à des fréquences situées à l'extérieur de la largeur de bande de l'antenne actuelle.
- 3) Remplacement du récepteur ou du décodeur, car:
 - la mise en place des services DTTB exige l'utilisation d'un décodeur DTTB ou d'un téléviseur numérique intégré;
 - un nouveau système de transmission est adopté (passage à la norme DVB-T2 par exemple) et/ou le format de présentation est modifié (TVHD ou autre);
 - le système de compression est modifié (passage du MPEG-2 au MPEG-4 par exemple).
- 4) Réglage de l'antenne à la suite d'un changement d'azimut en vue d'améliorer la réception des émissions:
 - après l'installation (ou le retrait) d'émetteurs de complément;
 - après l'installation de nouveaux sites DTTB.

On utilise en pratique les outils de communication suivants:

- sites Internet;
- services d'assistance par téléphone;
- publicités dans les journaux, les magazines, à la radio et à la télévision;
- manifestations itinérantes organisées par le fournisseur de services;
- informations données par les revendeurs locaux (qui doivent eux-mêmes être informés à l'avance);
- chaînes d'information dans le multiplex DTTB;
- informations par télétexte.

La mise en œuvre de ces outils de communication dépend du contexte et des possibilités qu'ont les consommateurs d'y accéder en général.

La plupart des principes directeurs concernant la communication relative à l'abandon du signal analogique (voir le Chapitre 2.15) sont également applicables à la communication concernant la mise en place et la modification des réseaux DTTB.

Les informations communiquées aux consommateurs reposent avant tout sur les estimations de couverture détaillées qui découlent de la planification du réseau (voir le Chapitre 4.3). Ces données doivent être présentées sous une forme adaptée aux différents moyens de communication.

Un exemple de site Internet suédois est présenté à la Figure 3.5.3 du paragraphe 3.5.3.

Principes directeurs de mise en œuvre

Il y a de fortes chances que la mise en place des services DTTB soit très déroutante pour le consommateur final. Il est donc essentiel de lui fournir des informations en ce qui concerne:

- les modifications apportées au réseau et les possibilités de réception des différents multiplex à chaque étape;
- les informations et l'assistance en ce qui concerne les modifications à apporter aux installations de réception pour obtenir un signal DTTB de qualité.

Chaque intervenant de la chaîne de valeur (voir la Figure 1.2.3 du Chapitre 1.2) a des responsabilités et des besoins différents en matière de communication avec le consommateur final. Les différents intervenants doivent donc s'accorder, de façon très précise, sur les informations que chacun doit communiquer. Il convient à cet égard d'éviter de fournir des informations déroutantes, voire contradictoires. La meilleure solution consiste à centraliser la communication.

Liste des abréviations

| | |
|------------------|--|
| AAL | Couche d'adaptation ATM (<i>ATM adaptation layer</i>) |
| API | Interface de programmation (<i>application programme interface</i>) |
| ASI | Interface série synchrone (<i>asynchronous serial interface</i>) |
| ASO | Arrêt définitif du signal analogique (<i>analogue switch-off</i>) |
| ATM | Mode de transfert asynchrone (<i>asynchronous transfer mode</i>) |
| ATSC | Advanced Television system Committee (Etats-Unis) |
| AVC | Codage vidéo évolué (MPEG-4) (<i>advanced video coding</i>) |
| BLR | Bande latérale résiduelle |
| C/I | Rapport porteuse sur brouillages |
| C/N | Rapport porteuse sur bruit |
| CAS | Système d'accès conditionnel (<i>conditional access system</i>) |
| CEM | Compatibilité électromagnétique |
| CI | Interface commune (<i>common interface</i>) |
| CMR-07 | Conférence mondiale des radiocommunications de 2007 |
| CMR-12 | Conférence mondiale des radiocommunications de 2012 |
| CRR-06 | Conférence régionale des radiocommunications de 2006 |
| CRT | Tube cathodique (<i>cathode ray tube</i>) |
| DTMB | Radiodiffusion multimédia terrestre numérique (<i>digital terrestrial multimedia broadcast</i>) |
| DTTB | Radiodiffusion télévisuelle numérique par voie hertzienne de Terre (<i>digital terrestrial television broadcasting</i>) |
| DVB | Radiodiffusion vidéo numérique (<i>digital video broadcasting</i>) |
| DVB-H | Radiodiffusion vidéo numérique portable (<i>digital video broadcasting – handheld</i>) |
| DVB-S | Radiodiffusion vidéo numérique par satellite (<i>digital video broadcasting – satellite</i>) |
| DVB-T | Radiodiffusion vidéo numérique de Terre (<i>digital video broadcasting – terrestrial</i>) |
| DVB-T2 | Radiodiffusion vidéo numérique de Terre de deuxième génération (<i>digital video broadcasting – second generation terrestrial</i>) |
| Emed | Valeur de champ médian minimal |
| EPG | Guide électronique des programmes (<i>electronic programme guide</i>) |
| ETI | Interface de transport d'ensemble (<i>ensemble transport interface</i>) |
| ETSI | Institut européen des normes de télécommunication |
| FFT | Transformée de Fourier rapide (<i>fast Fourier transform</i>) |
| FI | Fréquence intermédiaire |
| GE06 | Accord Genève 2006 |
| GIS | Système d'information géographique (<i>geographic information system</i>) |
| GPS | Système mondial de repérage (<i>global positioning system</i>) |
| GSM | Système mondial pour les communications mobiles (<i>global system for mobile communications</i>) |
| HD-SDI | Interface numérique série haute définition (<i>high-definition serial digital interface</i>) |
| h_{eff} | Hauteur équivalente de l'antenne |
| IDTV | Téléviseur numérique intégré (<i>integrated digital TV set</i>) |
| IPDC | Diffusion de données IP (<i>Internet protocol datacast</i>) |
| IPTV | Télévision sur IP (<i>Internet protocol television</i>) |
| ISDB-T | Radiodiffusion numérique à intégration de services de Terre (<i>integrated services digital broadcasting</i>) |
| MAQ-16 | Modulation d'amplitude en quadrature à 16 états |
| MAQ-64 | Modulation d'amplitude en quadrature à 64 états |
| MDP-4 | Modulation par déplacement de phase quadrivalente |

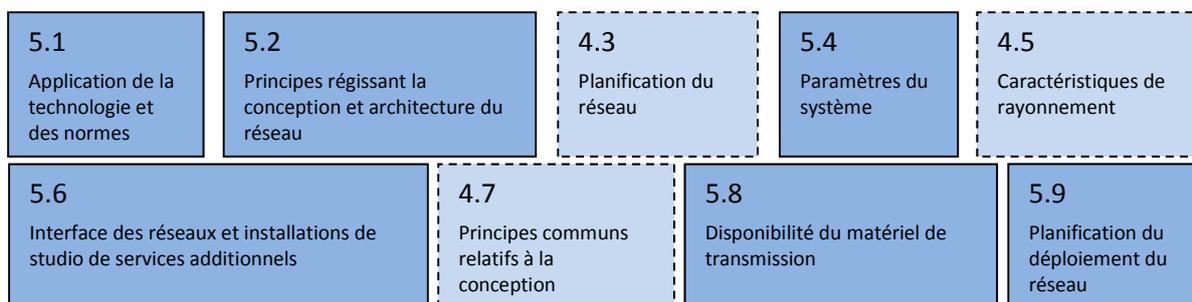
| | |
|--------|--|
| MER | Taux d'erreur de modulation |
| MFN | Réseau multifréquences |
| MPEG | Moving Picture Experts Group |
| MROF | Multiplexage par répartition orthogonale de la fréquence |
| MTBF | Temps moyen entre deux pannes |
| MTV | Télévision mobile (<i>mobile television</i>) |
| NTP | Protocole de temps réseau (<i>network time protocol</i>) |
| p.a.r. | Puissance apparente rayonnée |
| PAL | Ligne d'alternance de phase (<i>phase alternating line</i>) (système de télévision couleur analogique) |
| PDH | Hiérarchie numérique plésiochrone (<i>plesiochronous digital hierarchy</i>) |
| PID | Identificateur de paquet (<i>package identifier</i>) |
| PSI | Informations propres aux programmes (<i>programme specific information</i>) |
| RF | Fréquence radioélectrique |
| RPC | Configuration de planification de référence (<i>reference planning configuration</i>) |
| RTPC | Réseau téléphonique public commuté |
| SDH | Hiérarchie numérique synchrone (<i>synchronous digital hierarchy</i>) |
| SDI | Interface numérique série (<i>serial digital interface</i>) |
| SECAM | Séquentiel couleur à mémoire (système de télévision couleur analogique) |
| SFN | Réseau monofréquence (<i>single frequency network</i>) |
| SI | Information de service (<i>service information</i>) |
| SLA | Accord de niveau de service (<i>service level agreement</i>) |
| SMS | Système de gestion des abonnés (<i>subscriber management system</i>) |
| SNMP | Protocole simple de gestion de réseau (<i>simple network management protocol</i>) |
| SSU | Mise à jour des logiciels du système (<i>system software update</i>) |
| STB | Décodeur (<i>set-top-box</i>) |
| STS | Marqueur d'horodatage (<i>synchronization time stamp</i>) |
| T-DAB | Radiodiffusion audionumérique de Terre (<i>terrestrial-digital audio broadcasting</i>) |
| T-DMB | Radiodiffusion multimédia numérique de Terre (<i>digital terrestrial multimedia broadcast</i>) |
| TS | Flux de transport (<i>transport stream</i>) |
| TVDN | Télévision à définition normale |
| TVHD | Télévision à haute définition |
| Tx | Émetteur |
| UER | Union européenne de radiodiffusion |
| UHF | Ondes décimétriques |
| UIT | Union internationale des télécommunications |
| UIT-R | Secteur des radiocommunications de l'UIT |
| UPS | Système d'alimentation sans coupure (<i>uninterruptible power supply</i>) |
| VBI | Intervalle de suppression verticale (<i>vertical blanking interval</i>) |
| VHF | Ondes métriques |

Partie 5

Réseaux de télédiffusion mobile

Introduction

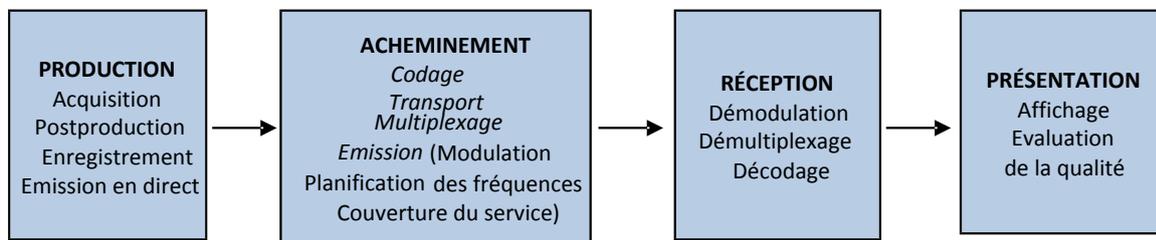
Les réseaux MTV sont représentés par la couche D dans le cadre fonctionnel des lignes directrices (voir la section 1.2). Les composantes fonctionnelles liées aux réseaux MTV sont représentées ci-dessous. Du fait de la similarité des domaines, les lignes directrices sur la planification des réseaux, les caractéristiques de rayonnement et les principes communs relatifs à la conception sont données respectivement aux sections 4.3, 4.5 et 4.7 de la Partie 4.



Les choix concernant les composantes fonctionnelles susmentionnées devraient répondre aux conditions de délivrance des licences et aux objectifs commerciaux. Aussi importe-t-il de trouver des solutions optimales en conciliant des exigences souvent contradictoires pour ce qui est de la qualité de l'image et du son, du niveau de couverture et du coût de la transmission.

En fonction des rôles et responsabilités des régulateurs et des opérateurs de réseau dans les différents pays, certaines des questions concernant les choix technologiques ou la planification des fréquences et des réseaux pourront également intéresser les régulateurs.

Pour mieux comprendre la couche, la chaîne de diffusion⁴⁰⁹ est illustrée ci-dessous sous forme d'un diagramme. Ce diagramme comprend quatre blocs théoriques principaux: production, acheminement, réception et présentation (voir le diagramme ci-dessous).



⁴⁰⁹ Voir le Rapport UIT-R BT.1833: Passage de la diffusion de Terre de l'analogique au numérique: Partie 1, section 1.8.2, la chaîne de diffusion numérique.

La Partie 5 des présentes Lignes directrices traite essentiellement du bloc "Acheminement", mais l'impact sur les autres blocs théoriques de la chaîne de diffusion est indiqué.

5.1 Application de la technologie et des normes

Les services MTV offrent aux téléspectateurs une prestation de médias novatrice. Ils retiennent énormément l'attention partout dans le monde et devraient bientôt devenir la norme en matière de télévision. Les téléspectateurs peuvent jouir des services MTV n'importe où et à n'importe quel moment grâce à divers récepteurs qui peuvent être portatifs, portables ou installés dans une automobile.

Il existe aujourd'hui de nombreuses normes MTV: DVB-H (Radiodiffusion vidéo numérique – appareil portatif), T-DMB (Radiodiffusion multimédia numérique terrestre), ISDB-T_{SB} (Radiodiffusion numérique à intégration des services par voie hertzienne de Terre – Radiodiffusion sonore), media FLO (Liaison aller simple), CMMB (China Mobile Multimedia Broadcast), etc.⁴¹⁰. Etant donné que ces normes sont décrites dans le détail dans les documents ci-dessus, seuls les facteurs clés seront mentionnés dans les présentes lignes directrices. Divers essais sont en cours d'exécution pour repousser les limites du service, qui s'appuie sur les techniques de transmission de données en continu et sur la cohésion. Un service commercial de diffusion reposant sur les normes media FLO⁴¹¹, DVB-IPDC, MBMS (Service de radiodiffusion multimédia multidestinataire) et celles de l'Open mobile Alliance sera bientôt assuré⁴¹².

Les présentes lignes directrices fournissent les normes sur lesquelles reposent les services actuellement assurés et traiteront uniquement de celles qui ne violent pas l'Accord GE06. Leurs sections sont donc consacrées essentiellement aux normes DVB-H (Radiodiffusion vidéo numérique – appareil portatif), qui est une version modifiée de la DVB-T (Radiodiffusion vidéo numérique de Terre) et est destinée aux services mobiles, et T-DMB (Radiodiffusion multimédia numérique terrestre), qui est issue de la norme T-DAB (Radiodiffusion audio numérique de Terre) et offre, en plus, des services vidéo et des services de données évolués. La raison pour laquelle les présentes lignes directrices mentionnent uniquement les normes DVB-H et T-DMB est la suivante:

- En ce qui concerne la télédiffusion mobile, l'Accord GE06 (Article 3.1) a accepté les normes DVB-T et T-DAB. La DVB-T peut, assurément, être utilisée pour les services mobiles mais elle est mieux adaptée à ceux qui sont destinés à des appareils fixes et portatifs et, dans la mesure où les récepteurs ne sont pas prêts à accepter les services mobiles commerciaux, la norme DVB-H a été mise au point en mode 4k pour renforcer l'efficacité des services mobiles et réduire la consommation de la batterie des récepteurs DVB-T portatifs. Voici les raisons pour lesquelles les présentes lignes directrices mettent l'accent sur la DVB-H. Par ailleurs, la norme DAB-IP (DAB-Protocole Internet) peut être utilisée pour les services mobiles mais elle n'a été testée qu'au Royaume-Uni et les solutions correspondant à la norme DAB-IP, telles que l'équipement de tête de réseau et les récepteurs ne sont pas prêts à être commercialisés. Il ne sera donc pas tenu compte de la DAB-IP lors de l'élaboration de la norme applicable à la télédiffusion mobile.
- Les systèmes DVB-H et T-DMB ont été mis à l'essai ou utilisés dans le cadre de services commerciaux dans plusieurs pays de la région 1 (y compris dans plusieurs pays africains)

⁴¹⁰ Recommandation UIT-R BT.1833: Diffusion d'applications multimédias et d'applications de données destinées à la réception mobile au moyen de récepteurs portatifs.

⁴¹¹ www.floforum.org/technology/MF_WP_TechOverview.pdf

⁴¹² www.openmobilealliance.org

et dans d'autres régions^{413, 414}. On suppose que la plupart des pays africains adopteront le système DVB-H ou T-DMB⁴¹⁵.

La présente section a pour objet d'offrir un choix de technologies permettant d'obtenir des réseaux et des services de télédiffusion mobile optimisés.

Les principales activités à mener consistent à passer en revue et à comparer les technologies MTV de base et les caractéristiques du système à adopter pour fournir des services de télédiffusion mobile, comme suit:

- comparaison des normes de télédiffusion mobile;
- choix d'une norme de télédiffusion mobile compte tenu des contraintes imposées par les règles et politiques nationales et internationales;
- décision concernant la configuration des services et des canaux;
- étude de cas de services de télédiffusion mobile assurés dans les autres régions (T-DMB/DVB-H);
- examen du système de chiffrement (si besoin est);
- examen du type et du système nécessaires pour assurer des services additionnels, tels que l'EPG (Guide électronique sur les programmes), le BIF (Format binaire pour la description de scènes), les services interactifs, etc.

La configuration des canaux MTV doit être examinée avant de choisir une norme et un système de transmission. Cette configuration est indépendante de la norme de transmission et est établie lors de la production des programmes et dans le cadre du processus de construction de la tête de réseau. La configuration des canaux MTV qui est retenue influe sur le processus d'acheminement; or, le choix de ce processus est très important pour les services de télédiffusion mobile.

Les normes mondiales de télédiffusion mobile⁴¹⁶ reposent sur des systèmes de compression similaires. Les systèmes de compression et de chiffrement sont essentiellement indépendants de la norme de transmission. Tel n'est toutefois pas le cas d'un certain nombre de systèmes utilisés pour assurer des services additionnels.

La configuration des canaux MTV, la norme de transmission, le système de codage, le système d'accès conditionnel et les systèmes à utiliser pour assurer des services additionnels devraient être choisis en tenant compte de la législation et de la réglementation en vigueur (voir les sections 2.1, 2.3, 2.4 et 2.6) et des décisions en matière de prospection et de développement des marchés (voir la section 3.4). Par ailleurs, les principes communs régissant la conception (voir la section 4.7) peuvent être appliqués pour construire des installations mixtes assurant des services DTTB (radiodiffusion télévisuelle numérique par voie hertzienne de Terre).

Les sections ci-après offrent des lignes directrices pour l'examen et la comparaison des technologies MTV de base et des caractéristiques des systèmes permettant d'assurer des services de télédiffusion mobile.

⁴¹³ Voir www.worlddab.org.

⁴¹⁴ Voir www.dvb.org/about_dvb/dvb_worldwide/index.xml.

⁴¹⁵ Les réponses à un questionnaire établi au cours de la première phase du projet de l'UIT sur la feuille de route pour le passage à la radiodiffusion numérique en Afrique révèlent que, parmi les pays africains, un a adopté la norme T-DMB, quatre ont adopté la norme DVB-H et deux ont adopté une norme différente.

⁴¹⁶ Recommandation UIT-R BT.1833: Diffusion d'applications multimédias et d'applications de données destinées à la réception mobile au moyen de récepteurs portatifs (page 9: systèmes de compression/pages 20 à 23: normes MTV).

5.1.1 Comparaison des normes MTV

Une étude comparative des facteurs techniques et de l'état des pays concernés devrait être effectuée de la manière indiquée ci-dessous, soit pour sélectionner l'une des nombreuses normes MTV, soit pour déterminer divers paramètres du système.

- Etude des options techniques, telles que la largeur de bande des canaux de chacune des normes, les techniques de modulation et le mode de compression. Pour l'examen technique, consulter les diverses ressources disponibles auprès de différentes organisations, dont l'UIT, l'Union européenne de radio-télévision (UER), le Projet DVB, le Forum WorldDMB et l'UE.
- Il est important de comprendre les faits particuliers et l'état d'avancement de chaque pays concerné en matière de développement de la télédiffusion mobile (facilité d'utilisation des fréquences, demande de canaux, réception intérieure, réception dans toute la zone de bâtiments et réseaux à fréquence unique (RFU) exploités).
- Dresser un tableau comparatif de la DVB-H et de la T-DMB pour bien comprendre les avantages particuliers offerts par chaque norme et l'état d'avancement dans les pays concernés.

Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

A ce jour, la télédiffusion mobile est mise en œuvre dans de nombreux pays situés dans toutes les régions; il n'est probablement plus nécessaire de soumettre les normes de transmission à des essais techniques pour en choisir ou en étudier une car leur performance n'est plus à démontrer. Elles présentent toutefois de nettes différences en ce qui concerne le fonctionnement technique et la gestion des fréquences.

Par ailleurs, les besoins en services et en canaux sont des considérations importantes pour la sélection d'une norme MTV et doivent donc figurer au nombre des éléments techniques à comparer.

Le Tableau 5.1.1 donne des valeurs représentatives des principales caractéristiques des mises en œuvre de la T-DMB et de la DVB-H.

Tableau 5.1.1: Principales caractéristiques des normes de télédiffusion mobile

| Eléments | T-DMB | DVB-H |
|---|--|--|
| Fréquence | Bande III (174-240 MHz) | Bande IV/V (470-862 MHz) |
| Largeur de bande | 1,536 MHz | 5/6/7/8 MHz |
| Débit binaire disponible ¹⁾ | 3,5 Mbit/s à 6 MHz (3 multiplex dans 6 MHz, 1,152 Mbit/s x 3 = 3,456 Mbit/s) | 7,5 Mbit/s à 6 MHz |
| Modulation | MDPQ | MDPQ/MAQ-16/MAQ-64 |
| Nombre de voies (débit binaire: 384 kbit/s) ¹⁾ | 9 voies vidéo à 6 MHz | 19 voies vidéo à 6 MHz |
| Mode de transmission | Mode de flux Euréka 147 (MROF) | MROF |
| Méthodes de codage des voies et de correction des erreurs | Codage de Reed-Solomon (204, 188, T = 8), Entrelacement convolutif | Code interne: Code de convolution, taux initial 1/2 à 64 états. Poinçonnage aux débits 2/3, 3/4, 5/6, 7/8 Code externe: Code RS (204, 188, T = 8) |

| Eléments | T-DMB | DVB-H |
|--|--|--|
| | | Code RS de canal externe IP: MPE-FEC RS (255, 191) |
| Rapport porteuse/bruit requis ²⁾ | 9,6 dB à 120 km/h | 18 dB à 120 km/h |
| Format du service vidéo | Vidéo: MPEG-4, Partie 10 AVC (H.264) | Vidéo: MPEG-4, Partie 10 AVC (H.264), VC-1 (facultatif) |
| | Audio: MPEG-4, Partie 3, ER-BSAC | Audio: AAC+ |
| | Données supplémentaires: MPEG-4 BIFS Profil Core2D | Données supplémentaires: DVB-IPDC (diffusion de données sur IP)/BCAST de l'OMA |
| Format du service audio | MPEG 1/2 Couche 2 (MUSICAM) | HE-AAC v2 |
| | AAC+ | AMR-WB + |
| | Radio visuelle: comme pour le format du service vidéo, à l'exception du débit de trame vidéo, qui est de 2 à 5 trames par seconde) | |
| Format du service de données | Fichier MP4, JPEG, PNG, MNG, BMP, etc. Texte ASCII, etc. | Fichier 3GP et MP4, JPEG, GIF, PNG Texte en caractères codés (Format de texte synchronisé 3GPP) ou phototrame |
| Besoins nationaux particuliers (par exemple) | Fréquences disponibles: O/X (oui ou non) | Fréquences disponibles: O/X (oui ou non) |
| | Pour répondre aux besoins en matière de voies: O/X | Pour répondre aux besoins en matière de voies: O/X |
| | Pour obtenir le débit de réception en intérieur requis: O/X | Pour obtenir le débit de réception en intérieur requis: O/X |
| | Pour assurer la couverture requise dans les conditions propres au pays: O/X | Pour assurer la couverture requise dans les conditions propres au pays: O/X |
| | Pour satisfaire aux exigences en matière d'empiètement: O/X | Pour satisfaire aux exigences en matière d'empiètement: O/X |

¹⁾ Pour que ces deux normes puissent être aisément comparées, le même débit binaire (384 bit/s) et la même largeur de bande (6 MHz) ont été appliqués. Si l'on applique des largeurs de bande et des débits binaires différents, on obtient un nombre de voies différents. Dans la pratique, le débit binaire appliqué aux services vidéo est de 256 à 544 kbit/s, suivant l'usage auquel ces services sont destinés.

²⁾ Pour faciliter la comparaison, seules les valeurs représentatives sont mentionnées. Il existe de nombreuses options, notamment en matière de modulation, de débit de codage, de fréquence et d'emplacement; les valeurs diffèrent selon les options retenues⁴¹⁷.

⁴¹⁷ Se reporter au Document technique 3317 de l'UER intitulé "Planning parameters for hand held reception".

Il est possible d'effectuer une évaluation approximative de deux normes en comparant globalement les qualités techniques et l'état d'avancement des pays concernés, comme indiqué dans le tableau ci-dessus. D'autres éléments intéressant ces pays peuvent être ajoutés, à la suite de quoi il peut être procédé à une analyse et à une vérification portant sur des questions plus détaillées pour pouvoir sélectionner une norme MTV de la manière prévue dans la section suivante (§ 5.1.2).

5.1.2 Choix de la norme MTV

Le choix de la norme MTV exige des décideurs (régulateurs, radiodiffuseurs, etc.) qu'ils examinent de nombreux aspects, dont la technologie, la fréquence, la capacité de transport, les contenus, le coût, les téléspectateurs, les récepteurs et la possibilité d'extension.

Pour choisir la norme MTV, il faut passer en revue et examiner de très près les aspects techniques et économiques. De nombreux documents comparent deux normes des points de vue technique⁴¹⁸ et économique⁴¹⁹.

Les éléments sont comparés dans le Tableau 5.1.2:

Tableau 5.1.2: Comparaison des normes MTV

| Éléments | T-DMB | DVB-H | Remarques |
|---|--------------------|--------------------|---|
| Caractère des fréquences | Bande III | Bande IV/V | Affaiblissement en espace libre: Bande III < Bande IV/V T-DMB: préférable pour une couverture étendue |
| Attribution des fréquences | Avec la DAB | Avec la DTTB | T-DMB: préférable pour les pays qui ont déjà attribué des fréquences de la bande III aux services DAB |
| Débit binaire utilisable | 3,5 Mbit/s à 6 MHz | 7,5 Mbit/s à 6 MHz | DVB-H: préférable pour les pays qui souhaitent assurer de nombreux services |
| Nombre de canaux | 9 canaux à 6 MHz | 19 canaux à 6 MHz | DVB-H: préférable pour les pays qui souhaitent assurer des services multicanaux |
| Fourniture de contenus requise | Faible | Importante | T-DMB: préférable pour les pays qui ont des possibilités limitées en matière de fourniture de contenus |
| Coût de la construction de l'installation de production | Faible | Elevé | T-DMB: préférable pour les pays disposant d'un budget limité pour la construction de l'installation |
| Coût de la construction du support de transmission | Faible | Très élevé | DVB-H: moins intéressante pour une couverture étendue DVB-H: moins intéressante pour la réception en intérieur |

⁴¹⁸ Document technique 3327 de l'UER, intitulé "Network aspects for DVB-H et T-DMB", UER, avril 2008.

⁴¹⁹ Revue technique 299 de l'UER, intitulée "What's the difference between DVB-H and DAB", juillet 2004/Revue technique 305 de l'UER, intitulée "Broadcasting to handhelds", janvier 2006/ Revue technique 305 de l'UER intitulée "An economy analysis of DAB & DVB-H", janvier 2006.

| Eléments | T-DMB | DVB-H | Remarques |
|-----------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|--|
| Besoins des téléspectateurs | Pour répondre aux besoins essentiels | Pour répondre aux divers besoins | |
| Genres de récepteurs | Variés | Limités | T-DMB: téléphone, automobile, ordinateur portable, appareil portatif, USB, PDA, PMP, et boîtier décodeur. DVB-H: téléphone, automobile, USB, appareil portatif |
| Prix des récepteurs | Modique | Elevé | T-DMB: économie d'échelle de la microplaquette et du module, concurrence entre fabricants |
| Modèle d'entreprise | Variés | Variés | |
| Possibilité d'extension | AT-DMB ⁴²⁰ | | Les essais techniques auxquels ont été soumises les technologies AT-DMB ont été menés à terme et les nouveaux services sont en préparation. |

Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Les aspects techniques sont des facteurs très importants dans le choix de la norme MTV. Ceci dit, l'utilité des technologies T-DMB et DVB-H a déjà été démontrée dans le cadre de services commerciaux assurés par d'autres pays et dans de nombreux documents⁴²¹.

Les décideurs doivent donc comparer les points forts et les points faibles de ces deux normes en fonction de critères tels que la disponibilité de fréquences, le budget construction et les besoins des téléspectateurs.

Par exemple, il est recommandé à un pays qui a besoin d'une couverture étendue et a des possibilités limitées en matière de fourniture de contenus d'opter pour la norme T-DMB, et à un pays qui a besoin d'une couverture réduite, a une forte densité démographique et dispose de nombreuses installations de production, d'opter pour la DVB-H. Une autre méthode (multinorme/hybride) consiste à utiliser la DVB-H dans les villes principales et la T-DMB dans les zones rurales; cette méthode exige de mettre au point un récepteur commun mais peut être une nouvelle solution.

⁴²⁰ AT-DMB: T-DMB avancée qui assure les actuels services de radiodiffusion multimédia numérique terrestre et d'autres services d'une plus grande qualité (et permet des écrans de plus grandes dimensions) grâce à l'adoption d'une technologie de modulation hiérarchique, TTA.KO.0070, spécification de la radiodiffusion multimédia numérique terrestre avancée (AT-DMB) destinée à des récepteurs mobiles, portables et fixes.

⁴²¹ Document technique 3327 de l'UER, Network aspects for DVB-H and T-DMB UER, avril 2008.

Document technique 3317 de l'UER, version 2: Planning parameters for hand-held reception, concerning the use of DVB-H and T-DMB in Bands III, IV, V and 1.5 GHz. UER, juillet 2007.

ETSI TR 102 377 Digital Video Broadcasting (DVB); DVB-H Implementation Guidelines, novembre 2005

ETSI EN 302 304 Digital Video Broadcasting (DVB); Transmission System for Hand held Terminals (DVB-H)

ETSI TS 102 428 Digital Audio Broadcasting (DAB); DMB video service; User Application Specification

ETSI EN 300 401 Radio broadcasting systems; Digital Audio Broadcasting (DAB) to mobile, portable and fixed receivers

Le choix d'une norme MTV dépend davantage de la situation de chaque pays que de sa supériorité sur le plan technique.

5.1.3 Configuration des services et des canaux

La télédiffusion mobile offre diverses configurations de services et de canaux car elle peut acheminer un grand nombre de ces services et canaux dans un multiplexeur. Qu'il s'agisse de la T-DMB ou de la DVB-H, ces technologies peuvent, suivant le plan de services du radiodiffuseur, comprendre des services vidéo, audio et de données. Chaque service peut également comprendre de nombreux canaux, auxquels sont attribués des débits binaires appropriés, en fonction de la capacité de transport et de la qualité recherchée. Des exemples sont donnés au Tableau 5.1.3.

Tableau 5.1.3: Caractéristiques types des normes MTV

| Norme | Service | Canaux (débit binaire: kbit/s) | | | Remarques |
|---|---------|--------------------------------|---------------|--------------------------------------|---|
| | | Vidéo | Audio | Données | |
| T-DMB (1 152 kbit/s à 1,536 MHz) | Cas 1 | VC-1 (460) VC-2 (460) | AC (112) | DC-1 (64) DC-2 (56) | Audio: Radio visuelle minimale Données: BWS, EPG |
| | Cas 2 | VC-1 (472) | AC*3 (384) | DC-1 (96) DC-2 (72) DC-3 (128) | AC*3: Radio visuelle améliorée DC-1: BWS / DC-2: EPG DC-3: TPEG amélioré |
| | Cas 3 | VC-1 (496) VC-2 (496) | | DC-1 (64) DC-2 (96) | Vidéo: BIFS ajouté Données: TPEG, BWS et EPG |
| DVB-H (7 296 kbit/s à 6 MHz) | Cas 1 | VC*15 (5760) | AC*5 (800) | DC (544) CAS (192) | VC*15: service vidéo normal Audio: Radio visuelle améliorée Données: BWS et ESG améliorés |
| | Cas 2 | VC*10 (3840) VC*5 (2400) | AC*3 (384) | DC (160) CAS (192) | VC*10: service vidéo normal VC*5: service vidéo primordial Données: ESG |
| | Cas 3 | VC*10 (3840) N-VOD*5 (2400) | | DC (544) CAS (192) | VC*10: service vidéo normal VC*5: service de quasi-vidéo à la demande |

Les sigles utilisés dans le Tableau 5.1.3 ont les significations suivantes:

VC: Video Channel/AC: Audio Channel/DC: Data Channel (Voie vidéo/Voie audio/Voie de données)

N-VOD: Near – Video on Demand (Quasi-vidéo à la demande)

TPEG: Transport Protocol Experts Group (Groupe d'experts sur le protocole de transport)

BWS: Broadcast Web Site (Site web de radiodiffusion)

EPG: Electronic Programme Guide (Guide électronique sur les programmes)

ESG: Electronic Service Guide (Guide de contenus électroniques)

BIFS: Binary Format for Scene description (Format binaire pour la description de scènes)

Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Après avoir choisi la norme MTV, les radiodiffuseurs doivent décider du service qu'ils souhaitent fournir. Il leur suffit de sélectionner un format approprié qui réponde à leurs besoins car l'utilité des technologies MTV a déjà été démontrée dans le cadre de services commerciaux et dans de nombreux documents.

Les facteurs à prendre en considération pour décider de la configuration des services sont les suivants:

- services souhaités;
- nombre de voies souhaité pour chaque service;
- types et nombre de services taxés;
- types et nombre de services interactifs;
- objectif de qualité (taille de l'écran, mode audio, complexité du site web de radiodiffusion et étendue du service TPEG, etc.);
- téléspectateurs visés (démographie, région, etc.);
- besoins des téléspectateurs (contenus, redevance et programmation, etc.);
- éléments des modèles d'entreprise;
- aptitude à fournir des contenus;
- ressources humaines disponibles pour assurer ces services;
- moyens disponibles pour assurer ces services, etc.

Les radiodiffuseurs peuvent décider du format des services et des canaux en fonction des facteurs ci-dessus. Cette décision est essentielle pour assurer des services MTV satisfaisants car tous les besoins des téléspectateurs sont pris en compte dans la configuration des services ci-dessus.

5.1.4 Etude de cas de services MTV fournis dans les autres régions (T-DMB/DVB-H)

Il existe plusieurs normes MTV dans le monde, qui sont mises en œuvre dans le cadre d'un service commercial ou à titre expérimental dans de nombreux pays. Par exemple, la T-DMB est utilisée pour des services commerciaux en Corée, au Ghana, en Norvège et en Chine, et à titre expérimental en France, en Italie, en Egypte et en Malaisie. La DVB-H est utilisée commercialement en Italie, en Finlande, en Autriche et aux Pays-Bas, et à titre expérimental en Allemagne, au Maroc et au Viet Nam. Les présentes lignes directrices illustreront l'utilisation des différentes normes MTV par les pays qui assurent un service commercial de télédiffusion mobile en s'appuyant sur des études de cas émanant de Corée⁴²² (pour la T-DMB) et d'Italie (pour la DVB-H⁴²³).

Ces deux pays ont été retenus pour les raisons suivantes:

- Des services commerciaux sont assurés en Corée depuis le 1er décembre 2005 et en Italie depuis le 5 juin 2006.
- Ces deux pays comptent un grand nombre d'abonnés, de canaux et de récepteurs.
- Ils possèdent une vaste expérience des services payants, des services additionnels et des réactions du public.

⁴²² <http://eng.t-dmb.org/>, <http://dmb-alliance.org/>

⁴²³ www.dvb-h.org/Services/services-Italy-3Italia.htm

La T-DMB en Corée

Aperçu général

Avec le système de radiodiffusion audionumérique Euréka 147, il est possible d'assurer aussi bien des services audio en faisant appel à la technique audio de couche 2 du format MPEG-1/2 (MUSICAM), que des services de données étroitement liés aux services audio (PAD: Programme associate data – Données associées au programme), ou encore des services de données indépendants des services audio (NPAD: non-programme associate data – Données non associées au programme). La T-DMB optimise le système Euréka 147 en lui appliquant la technologie MPEG-4 pour fournir des services vidéo, même à un véhicule en mouvement. De plus et entre autres, elle met à niveau la spécification du service de données offert par le système de radiodiffusion numérique Euréka 147 grâce à l'intégration de nouvelles techniques qui permettent d'assurer des services de données, telles que le BIFS (Format binaire pour la description de scènes) de la norme MPEG-4, le service de renseignements sur le trafic et les déplacements (TPEG), les techniques de radiodiffusion d'alertes aux catastrophes (Systèmes d'alerte aux situations d'urgence (EWS⁴²⁴) améliorés) et les techniques de l'accès conditionnel (CAS), et elle associe techniques de radiodiffusion et réseaux de télécommunication mobiles.

Principe de fonctionnement des services T-DBM

Le principe de fonctionnement des services T-DBM est illustré à la Figure 5.1.1.

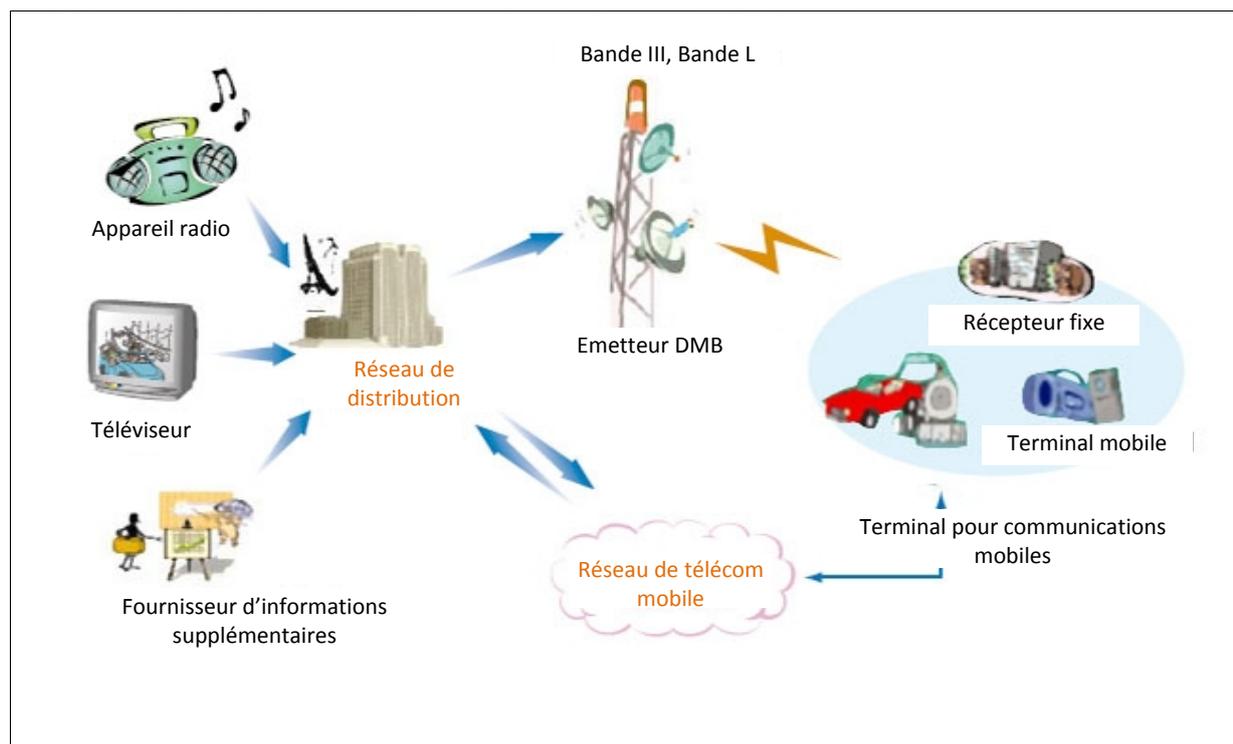


Figure 5.1.1: Principe de fonctionnement des services T-DBM

⁴²⁴ TTAS.KO-07.0046/R2, Interface Standard for Terrestrial Digital Multimedia Broadcasting (T-DMB) Automatic Emergency Alert Service

Paramètres techniques

Les principaux paramètres techniques utilisés en Corée sont les suivants:

- Fréquence: Bande III (174-216 MHz).
- Largeur de bande: 1,536 MHz.
- Intervalle de garde: 246 μ s.
- Mode de modulation: MDPQ (Modulation par déplacement de phase quadrivalente).
- Mode de transmission: Mode de flux Euréka 147.
- Format du service vidéo:
 - vidéo: H.264 | MPEG-4 Partie 10 AVC (codage vidéo évolué) profil de base, niveau 1.3;
 - audio: MPEG-4 Partie 3 ER-BSAC (codage arithmétique par découpage binaire);
 - données supplémentaires: MPEG-4 BIFS Profil Core2D.
- Compression audio: MPEG 1/2 Couche 2 (MUSICAM) AAC+.
- Multiplex: MPEG-4 sur MPEG-2, SL (Sync Layer – Couche de synchronisation) du MPEG-4, Flux de transport MPEG-2 (PES).
- Codage de canal: Codage Reed-Solomon (204,188), Entrelacement convolutif.
- TEB (Taux d'erreur binaire) requis: inférieur à 10^{-8} .

Services

Les principales caractéristiques des services sont les suivantes:

- Date de lancement: 1er décembre 2005.
- Modèle d'entreprise: service gratuit (les services TPEG et EPG assurés sur le canal de données sont payants).
- Couverture: nationale (y compris de tous les couloirs de métro en zone métropolitaine).

Les services offerts en Corée sont récapitulés dans le tableau ci-dessous:

Tableau 5.1.4: Survol des services T-DMB assurés en Corée

| Radio-diffuseurs | Bloc de spectre (fréquence centrale: MHz) | Vidéo (9 voies) (débit binaire: kbit/s) | Audio (10 voies) (Débit binaire: kbit/s) | Données (7 voies) (Débit binaire: kbit/s) |
|------------------|---|---|--|---|
| U1 Media | 8A (181,280) | U1 (440) | U1 radio (128) | U1 Data (144) |
| | | U MTN (440) | | |
| YTN DMB | 8B (183,008) | mYTN (512) | TBN (160) | 4DRIVE (256) |
| | | | Satio Top Music (128) | NBEEN (80) |
| | | | | Broad&tv (16) |
| DMB coréenne | 8C (184,736) | UBS (496) | | UBS Data (32) |
| | | MBC NET (496) | | CBS Data (128) |
| MBC | 12A (205,280) | my mbc (544) | MBC Radio (160) | MBC Data (192) (BWS:64) (TPEG:128) |
| | | | MBN (128) | |
| | | | Arirang (128) | |

| | | | | |
|-----|---------------|-----------------|---------------------|--|
| KBS | 12B (207,008) | UKBS STAR (424) | UKBS MUSIC (112) | UKBS Clover (192) (BWS:96) (TPEG:96) |
| | | UKBS HEART(424) | | |
| SBS | 12C (208,736) | SBS u TV (544) | SBS V-Radio (128) | SBS ROADi (128) |
| | | | tbs V-Radio (128) | |
| | | | KDMB (128) | |

Récepteurs

On trouve une grande variété de récepteurs sur le marché coréen:

- 54 fabricants, 700 modèles, 20 millions d'appareils (5/2009);
- Samsung, LG, PenTech, Hyundai-autonet, i-river, i-navi, fine digital, Cowon, etc.

La DVB-H en Italie

Les principales caractéristiques du service de télévision mobile numérique de "3 Italia" sont indiquées ci-dessous:

Caractéristiques générales

- Couverture: Italie (nationale)
 - Date de lancement du service: 5 juin 2006
 - Abonnés/utilisateurs: 600 000 – jusqu'en mai 2007
 - Modèle d'entreprise: Télévision à péage, diffusion gratuite, paiement à l'émission
 - Contenu du service: 12 canaux (Mediaset, Rai, Sky, La3 Live, La3 Sport)
 - Tarifs: forfaits journaliers, hebdomadaires ou mensuels, avec ou sans services supplémentaires. Les utilisateurs du service à péage peuvent accéder au service de télévision mobile moyennant 4 € par jour, 9 € par semaine, 19 € par mois ou 29 € par trimestre. Les abonnés peuvent, en variante, pour 29 € par mois, accéder librement à tous les services de télévision mobile numérique, à 3 Club sur le portail de 3 Mobile, bénéficier d'appels nationaux gratuits et d'un Go/mois d'accès à l'Internet large bande mobile.
- Depuis juin 2008, les chaînes RAI 1, RAI 2, Mediaset, Sky Meteo 24, la télévision courante et La3 sont diffusées gratuitement à l'intention des téléspectateurs qui possèdent un récepteur DVB-H. La3 est une chaîne purement italienne, qui offre des programmes sportifs, musicaux et de divertissement.

Paramètres techniques

- Émetteurs: Plus de 1 000 émetteurs dont la puissance varie entre 5 W et 2,5 kW desservant 85 pour cent de la population (48 millions de personnes).
- Bande de fréquences: 474-746 MHz, de 21 à 55 voies.
- Paramètres de la DVB-H: TFR = 8k; Modulation MDPQ; FEC = ½; intervalle de garde = 1/8; MPE-FEC = ¾; intervalle de temps = 2 sec.
- Quantité de largeur de bande utilisée pour la DVB-H: Totalité, pas de modulation hiérarchique.
- Format vidéo et audio: H.264/AAC+.
- Plate-forme interactive: FastESG d'EXPWAY – conforme aux spécifications de la DVB-IPDC (Diffusion de données sur IP).
- Accès conditionnel/type de DRM: CAS-Nagravision; Gemplus/Système de chiffrement: ISMACryp.

Récepteurs

Samsung F510, Samsung P910, Samsung SGH P910, LG HB620, LG U900, LG U960, Momedesign MD5, Garmin 900T, appareil Onda DH502HS USB permettant de regarder une émission sur un ordinateur individuel. 3 Pocket TV (dispositif portatif avec écran de 4,3", utilisant un USIM et acceptant des cartes numériques sécurisées).

Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Il existe, dans le monde, deux services commerciaux assurés au titre de l'Accord GE06: T-DMB et DVB-H. Ces normes, qui s'appliquent aux services commerciaux, présentent des avantages mais aussi des inconvénients. Il est possible de choisir celle qui répond le mieux aux besoins de chaque pays.

Le choix de la norme est le résultat d'un compromis entre le nombre et la qualité des services. La capacité de multiplex peut être déterminée après avoir choisi la norme et la composition du multiplex (voir la section 5.2); il faut tenir compte également de la planification du réseau (voir la section 5.3). Pour obtenir un réseau MTV optimal et de qualité acceptable, il est toutefois conseillé de se référer aux études de cas présentées.

5.1.5 Système de chiffrement

Le chiffrement est généralement utilisé pour offrir un accès conditionnel aux téléspectateurs qui ont le droit de recevoir un service et pour empêcher une utilisation non autorisée. Le paiement ou le fait d'être citoyen d'un pays peut être la condition à remplir pour accéder au service dans le cas où les droits sur les programmes sont géographiquement limités. L'accès est généralement obtenu au moyen d'une touche chiffrée. Lorsqu'un téléspectateur remplit les conditions d'accès (possède la bonne authentification et s'est acquitté du prix des services), un signal est émis, qui autorise l'accès de ce téléspectateur aux services.

Pour ce type de système de chiffrement, on utilise les techniques CAS (Conditional Access System – Système d'accès conditionnel) et DRM (Digital Rights Management – Gestion des droits numériques). La Figure 5.1.2 illustre schématiquement le processus CAS et DRM pour la radiodiffusion mobile. Ce processus comprend les étapes suivantes:

- La source multimédia est cryptée dans le serveur CAS.
- Les signaux embrouillés sont transmis au client par l'intermédiaire du réseau de radiodiffusion.
- Une habilitation cryptée est également transmise à chaque récepteur en utilisant un EMM (message de gestion des titres d'accès).
- Un CW (mot de contrôle) chiffré est transmis à chaque récepteur en utilisant un ECM (message de commande d'habilitation).
- Pour obtenir le CW, le récepteur utilise une carte à circuit intégré, qui lui permet d'effectuer une analyse cryptographique grâce à la clé fournie par l'EMM.
- Enfin, la source multimédia cryptée, qui est transmise par l'intermédiaire du réseau de radiodiffusion, est désembrouillée au niveau de l'appareil du client.

Dans le sens inverse, les demandes du client et les informations de taxation sont renvoyées à l'opérateur du CAS via le réseau de télécommunication (la voie de retour interactive); les droits d'utilisation des contenus acheminés sont contrôlés au moyen de la DRM.

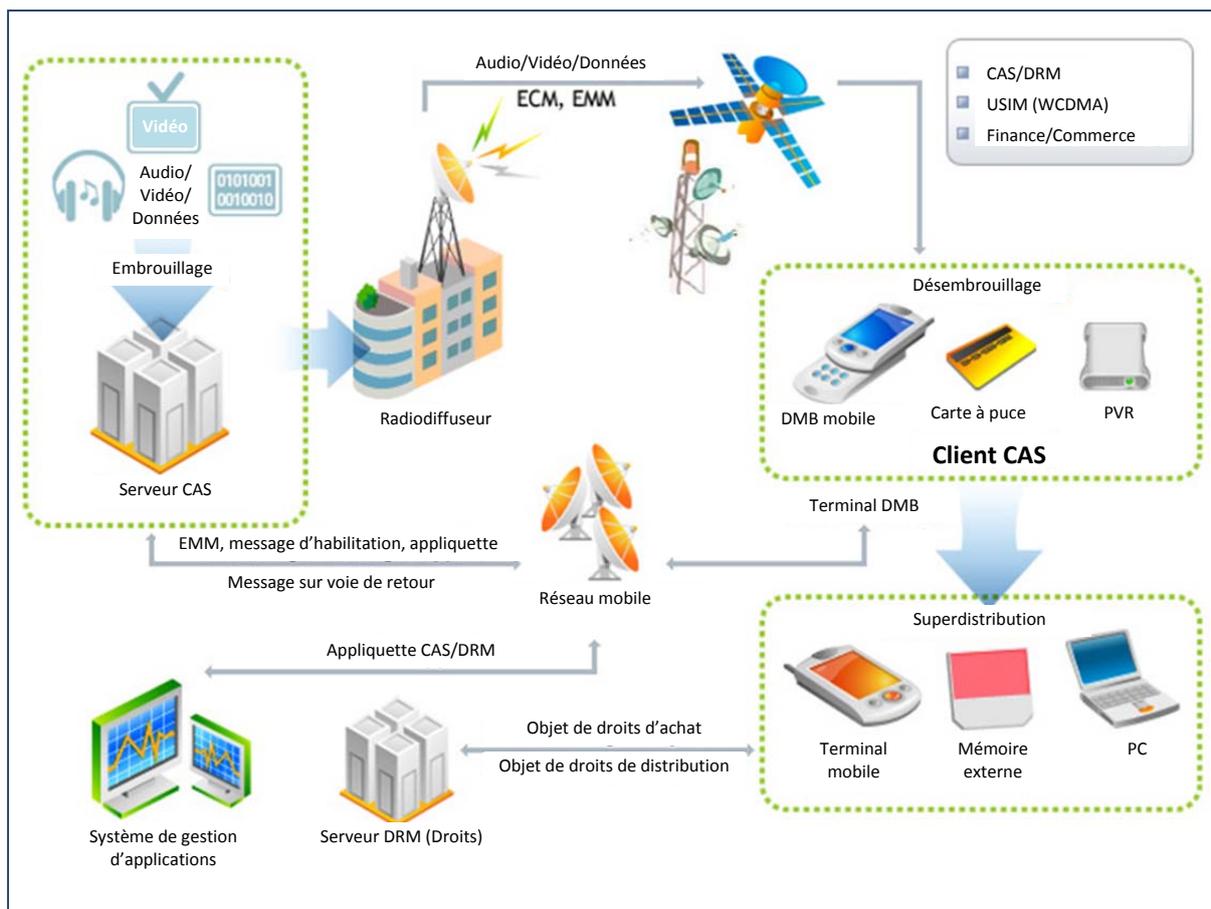


Figure 5.1.2: Schéma du système CAS et DRM

Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Le choix d'un système d'accès conditionnel est le résultat d'un compromis entre coûts et sécurité (risques de piratage du système prévus ou mentionnés). Le débit binaire nécessaire au système CAS (SMS compris) dépend du nombre d'abonnés (utilisateurs); les concepteurs de formats doivent donc réserver un débit binaire suffisant à ce système. D'autre part, étant donné que les récepteurs doivent absolument être adaptés au système d'accès conditionnel, les concepteurs de CAS doivent mettre ce système au point en collaboration avec les fabricants de récepteurs. Les fournisseurs de CAS proposent généralement des solutions raisonnables pour chaque situation et les concepteurs peuvent choisir une solution CAS satisfaisante en conciliant coûts, débit binaire requis et sécurité.

5.1.6 Services additionnels

En plus du signal principal, constitué de canaux vidéo, audio et de données, divers autres services peuvent être fournis, soit en rapport avec le service MTV (PAD: programme associate data - données associées au programme), soit de manière indépendante (NPAD: non programme associate data - données non associées au programme).

Au nombre de ces services pourraient figurer les suivants:

- Information de configuration de multiplex (ICM): l'ICM est générée en tête de réseau, comprend des renseignements sur la configuration des multiplex et est transmise sur le CIR (canal d'information rapide).
- Information sur les services (IS): L'IS est générée en tête de réseau, contient des renseignements sur les programmes actuels et futurs et est transmise sur le CIR.

- Système d'alerte aux situations d'urgence (EWS): l'alerte EWS est générée en tête de réseau, contient, sur la situation d'urgence, des renseignements basés sur les données d'un organisme externe d'alerte, et est transmise sur le CIR.
- Voie de messages sur la circulation routière (TMC)⁴²⁵: Les messages TMC sont générés en tête de réseau, contiennent, sur la circulation routière, des renseignements basés sur les données d'un organisme extérieur chargé de rassembler des informations sur la circulation et sont transmis sur le CIR.
- Segment d'étiquette dynamique (DLS): le DLS est généré sous forme de texte dans le studio de radio, contient des NPAD (informations variées, nouvelles, présentation d'événements, renseignements sur les programmes, etc.) et des PAD (introduction de titre de chanson, de chanteur, de paroles, d'album, de concert, etc.) et est transmis sur la voie audio.
- Présentation de diapositives (SLS): Les diapositives sont générées sous forme d'images dans le studio de radio, contiennent des NPAD (informations variées, nouvelles, présentation d'événements, renseignements sur les programmes, etc.) et des PAD (introduction de titre de chanson, de chanteur, de paroles, d'album, de concert, etc.) et sont transmises sur la voie audio.
- Format binaire pour la description de scènes (BIFS): Le BIFS est généré dans le studio de télévision, contient des informations variées, l'introduction d'acteurs, de récits, de lieux, de PPL, des renseignements sur les programmes, le commerce mobile, etc, et est transmis sur la voie vidéo.
- Guide électronique sur les programmes (EPG)⁴²⁶
 - Généré par le récepteur et basé sur l'IS; cette solution simple n'a besoin d'aucune installation de production et un débit binaire limité lui suffit.
 - L'EPG spécialisé est produit par un prestataire de services; il est conçu par ce prestataire et lui doit son aspect mais exige un train binaire très important et une interface de programmation d'application (API) adéquate dans le récepteur.

Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

La capacité requise pour les services additionnels peut aller jusqu'à 10 pour cent de la capacité du multiplex. Or, la capacité de multiplex des réseaux de télédiffusion mobile étant limitée, le choix des services additionnels est guidé par:

- l'option exigeant le train binaire le plus faible;
- pas de duplication de données inutile.

Les services additionnels qui ne peuvent être assurés par les médias existants sont toutefois irremplaçables et pourraient donc bien susciter l'intérêt du public. De plus, certains services, comme le BIFS et la SLS, peuvent devenir de bons modèles d'entreprise; aussi sont-ils recommandés aux radiodiffuseurs commerciaux qui souhaitent retirer des bénéfices des services MTV.

⁴²⁵ ETSI TS 102 368: "Digital Audio Broadcasting (DAB); DAB - TMC (Traffic Message Channel)".

⁴²⁶ ETSI TS 102 818: "Digital Audio Broadcasting (DAB); XML Specification for DAB Electronic Program Guide (EPG)" / ETSI TS 102 371: "Digital Audio Broadcasting (DAB); Transportation and Binary Encoding Specification for DAB Electronic Program Guide (EPG)".

Il existe, sur le marché, de nombreux types de systèmes qui permettent d'offrir des services additionnels. Les outils de création que sont la SLS, le DLS et le BIFS ont été conçus à partir d'un ordinateur individuel général et comprennent déjà l'interface nécessaire au raccordement à l'équipement MTV. Les radiodiffuseurs peuvent donc adopter facilement et à des prix raisonnables des systèmes permettant de fournir des services additionnels.

5.2 Principes régissant la conception et architecture du réseau

Cette section a pour objet de fournir des renseignements de nature à permettre d'optimiser la conception et de renforcer l'efficacité de l'architecture du réseau. Elle se propose principalement de passer en revue et de définir les principaux facteurs qui influent sur la conception et l'architecture des réseaux, à savoir:

- compromis entre les coûts des réseaux et la qualité des services;
- compromis entre les caractéristiques de rayonnement, la capacité de multiplex et la couverture;
- sélection du principal mode de transmission;
- examen des services pour une couverture nationale, régionale ou locale;
- examen de l'utilisation des sites actuels et/ou de nouveaux sites;
- examen de la configuration de la tête de réseau: ENC (codeur), MUX (multiplexeur), moniteur, répartiteur;
- examen de la liaison studio-émetteur (STL): type de réseau de distribution;
- examen de la topologie du réseau pour la télédiffusion mobile;
- examen des étapes du déploiement du réseau: émetteurs de base, répéteurs, réémetteurs complémentaires.

Pour assurer des services de télédiffusion mobile les radiodiffuseurs doivent, après avoir choisi la norme MTV, concevoir le réseau. Ils devront, pour ce faire, rechercher surtout l'efficacité technique et économique. Ces principes peuvent être respectés en conciliant des facteurs tels que les modes de transmission, les coûts du réseau, la capacité de multiplex et la qualité et la configuration des services. Les radiodiffuseurs doivent également envisager d'autres architectures de réseau comme, par exemple, la STL, l'énergie électrique, le CAS, le système de refroidissement et le système de contrôle.

On trouvera, dans les sections suivantes, des lignes directrices sur les principaux sujets et choix en matière de principes de conception et d'architecture des réseaux MTV.

5.2.1 Conciliation des facteurs

Suivant la norme retenue en fonction de la section précédente, les radiodiffuseurs doivent concevoir le réseau MTV en tenant compte de l'efficacité technique et économique. Pour obtenir une conception optimale, ils doivent peser les avantages et inconvénients de facteurs tels que:

- le mode de transmission et la performance;
- les caractéristiques de rayonnement, la capacité de multiplex et la couverture;
- les coûts du réseau et la qualité des services;
- les services pour une couverture nationale, régionale ou locale et les coûts de la construction du réseau;
- l'utilisation des sites existants et/ou de nouveaux sites.

Mode de transmission

Il convient de comparer d'abord les avantages et inconvénients des différents modes de transmission. Il existe trois modes de transmission pour la DVB-H: les modes 2k, 4k et 8k. Le mode 4k constitue une nouvelle taille de transformée de Fourier rapide (TFR), qui vient s'ajouter aux tailles auxquelles la DVB-T a accès depuis le début, 2k et 8k. Tous les autres paramètres étant les mêmes, la nouvelle taille, 4k, permet d'obtenir la même performance que les deux autres modes avec des canaux BBGA (à bruit blanc gaussien additif), de Rice et de Rayleigh. L'objectif réel visé par le nouveau mode, 4k, est l'amélioration de la performance en réception mobile.

La norme DVB-T en vigueur offre une excellente performance mobile avec les modes 2k; par contre, cette performance n'est pas satisfaisante avec les modes 8k, surtout lorsque les récepteurs sont d'un coût et d'une complexité raisonnables. Côté planification du réseau, au mode 2k correspond un intervalle de garde court qui empêche, en fait, son utilisation pour le type de planification basé sur les allotissements, dans lequel des zones géographiques relativement étendues sont desservies au moyen d'une seule fréquence (réseaux à fréquence unique, RFU). Un mode résultant d'un compromis entre les tailles 2k et 8k permettrait donc d'obtenir une performance mobile acceptable côté récepteur et, en même temps, des architectures de réseau plus économiques et plus souples⁴²⁷. L'incorporation d'un mode 4k constitue un bon compromis pour les deux côtés du système en offrant aux concepteurs de réseaux DVB-H une utilisation efficace du spectre et aux utilisateurs de la DVB-H une mobilité élevée. Le mode 4k offre également davantage de solutions pour planifier avec souplesse un réseau de transmission tout en conciliant couverture, efficacité spectrale et capacités de réception mobile⁴²⁸.

La T-DMB offre, quant à elle, quatre modes de transmission: les modes I, II, III et IV. Le mode I est celui qui convient le mieux aux réseaux à fréquence unique (RFU) de Terre dans la bande III (ondes métriques) car il permet un plus grand espacement entre émetteurs. Le mode II est le mode à utiliser pour les réseaux monofréquence à couverture moyenne dans la bande des 1,5 GHz. Un plus grand espacement entre émetteurs peut être obtenu en insérant des retards artificiels au niveau des émetteurs ou en employant des antennes d'émission directives. Le mode III convient à la distribution par câble, à la diffusion par satellite et à la diffusion complémentaire de Terre à toutes les fréquences car il peut être utilisé à toutes les fréquences jusqu'à 3 GHz pour la réception mobile et est le mode qui tolère le mieux le bruit de phase. Le mode IV est, lui aussi, utilisé dans la bande des 1,5 GHz et permet un plus grand espacement entre émetteurs dans les réseaux RFU. Il résiste toutefois moins bien à la dégradation aux vitesses de circulation plus élevées⁴²⁹. Les modes II, III et IV ne peuvent pas être utilisés pour la DMB-T en Afrique car ils ne correspondent pas au plan d'allotissement des fréquences de l'UIT⁴³⁰.

Les concepteurs de réseaux doivent choisir le mode optimal en tenant compte des conditions d'utilisation et des services souhaités, tels que le comportement à la réception, le type de récepteur et la distance entre émetteurs, la disponibilité des fréquences et le plan de couverture. Leur choix se portera probablement sur les modes 4k et 8k pour la DVB-H (voir également la section 5.4) et sur le mode I pour la T-DMB.

⁴²⁷ Voir le Document technique 3317 de l'UER 'Planning parameters for hand held reception' (page 7).

⁴²⁸ Voir ETSI TR 102 377V1.2.1 'Digital Video Broadcasting (DVB); DVB-H Implementation Guidelines (page 35).

⁴²⁹ Voir le Document technique 3317 de l'UER 'Planning parameters for hand held reception' (page 12).

⁴³⁰ Voir l'Article 3 de l'Accord GE06, Plan d'allotissement de fréquences de la bande 174-230 MHz pour la T-DAB.

Caractéristiques de rayonnement

En deuxième lieu, un compromis doit être trouvé en matière de caractéristiques de rayonnement. Les systèmes pouvant être utilisés pour la DVB-H (et pour la T-DMB) sont nombreux. Différents schémas de modulation (MDPQ, MAQ-16 et MAQ-64) peuvent être combinés avec différents débits de codage et une correction d'erreur directe pour données encapsulées multiprotocole (MPE-FEC).

Comme toujours dans la planification des réseaux, un compromis doit être trouvé entre la capacité de transmission (débit binaire) et le niveau de couverture (ou l'étendue de la zone de couverture) assurée. Si la capacité de transmission doit être élevée, un type de système moins robuste devra être utilisé, ce qui exigera une puissance plus importante et/ou un plus grand nombre de sites pour couvrir une zone déterminée. Il en résultera une augmentation du coût d'investissement et des dépenses d'exploitation du réseau.

Du point de vue du consommateur, il semble souhaitable d'assurer la réception sur portables en intérieur, ce mode de réception étant le plus exigeant. Pour assurer une réception en intérieur de qualité suffisante dans la plupart des cas, il faudra utiliser des systèmes plus robustes, tels que la MDPQ avec un débit de codage de 1/2 et une correction d'erreur directe pour données encapsulées multiprotocole (MPE-FEC) de 3/4. Une couverture en intérieur peut généralement être fournie avec efficacité en utilisant des réseaux monofréquence (denses ou de taille moyenne) en raison de la diversité des signaux produits par les différents émetteurs du réseau. Il faut toutefois choisir un intervalle de garde suffisamment long, adapté à la structure et à la taille du réseau, pour éviter les problèmes d'autobrouillage.

Si un seul émetteur (à forte puissance) est utilisé, l'intervalle de garde peut être court; on disposera ainsi d'un débit binaire net plus élevé pour assurer les services.

D'une manière générale, l'utilisation d'une puissance élevée alliée à un schéma de modulation adapté (la MDPQ, par exemple) et à un débit de codage satisfaisant (1/2, par exemple), permet d'obtenir une couverture étendue et un débit de réception valable mais une telle combinaison donnerait lieu à une faible capacité de transmission (faible débit binaire disponible). Les concepteurs doivent donc examiner divers aspects, par exemple les services attendus (débit binaire requis), les problèmes de propagation, le débit de réception en intérieur et les problèmes de brouillage.

Le Tableau 5.2.1 compare chaque type de modulation au rapport porteuse/bruit (C/N) et au débit binaire disponible (C/N en dB pour $TEP = 10^{-4}$) dans un canal de transmission en zone urbaine type pour un récepteur à une seule antenne⁴³¹.

⁴³¹ Extrait du document de l'ETSI, TR 102 377 v1.2.1, 2005-11

Voir le Document technique 3327 de l'UER, intitulé "Network aspects for DVB-H and T-DMB" (page 11).

Tableau 5.2.1 – Comparaison du type de modulation au rapport C/N et au débit binaire disponible

| Performance mobile attendue sur le profil de canal ZU 6 | | | | | | | | | |
|---|-----------------|------------------------|-------------------|--------------|---|--------------|---|---------|---|
| Modulation | IG = ¼ | | | 2k | | 4k | | 8k | |
| | Débit de codage | Débit binaire (Mbit/s) | C/N Rayleigh (dB) | C/N min (dB) | 500 MHz (au rapport C/N min+3dB) (km/h) | C/N min (dB) | 500 MHz (au rapport C/N min+3dB) (km/h) | C/N min | 500 MHz (au rapport C/N min+3dB) (km/h) |
| MDPQ | ½ | 4,98 | 5,4 | 13,0 | 365 | 13,0 | 242 | 13,0 | 119 |
| | 2/3 | 6,64 | 8,4 | 16,0 | 291 | 16,0 | 194 | 16,0 | 97 |
| MAQ-16 | ½ | 9,95 | 11,2 | 18,5 | 246 | 18,5 | 166 | 18,5 | 86 |
| | 2/3 | 13,27 | 14,2 | 21,5 | 207 | 21,5 | 136 | 21,5 | 65 |
| MAQ-64 | ½ | 14,93 | 16,0 | 23,5 | 162 | 23,5 | 108 | 23,5 | 54 |
| | 2/3 | 19,91 | 19,3 | 27,0 | 84 | 27,0 | 58 | 27,0 | 32 |

Coûts du réseau et qualité des services

En troisième lieu, un compromis doit être trouvé entre les coûts du réseau et la qualité des services. Il existe divers types d'équipement de tête de réseau et de transmission, dont les prix, la fiabilité et la stabilité varient considérablement. Par ailleurs, le coût et la qualité dépendent du plan de conception du système, par exemple de la redondance de l'équipement, de la construction de nouveaux sites destinés uniquement aux services mobiles et des schémas de modulation (qui influent sur la complexité des récepteurs). D'une manière générale, plus le coût est élevé, meilleure est la qualité des services; les concepteurs doivent toutefois tenir compte de l'efficacité économique, laquelle concerne le nombre des services, la qualité des voies vidéo ou audio, la redondance de l'équipement, le champ minimal à la réception et le niveau du débit de réception en intérieur.

Couverture

Quatrièmement, la couverture doit être prise en considération. Un service MTV doit couvrir toutes les zones car les personnes auxquelles il est destiné peuvent se déplacer à l'intérieur de n'importe quel type de zone – urbaine, rurale, montagnaise, côtière, le long de routes, à l'intérieur de bâtiments et même de couloirs de métro et de tunnels – ou passer d'une zone à l'autre. Il semble donc préférable d'adopter une solution unique qui permette de desservir toutes les zones. Une approche globale de ce type est toutefois plutôt inefficace sur les plans économique et technique car le système serait trop coûteux et sa construction demanderait trop de temps et d'efforts. Il n'est pas souhaitable non plus d'inscrire cette approche dans la stratégie de promotion et d'implantation des services. L'expansion progressive est donc l'approche privilégiée et recommandée.

Sites

En dernier lieu, il faut tenir compte de l'utilisation des sites existants ou de la construction de nouveaux sites. La meilleure approche consiste à utiliser les sites existants car l'utilisation commune de l'infrastructure de base (système de refroidissement, source d'alimentation électrique et pylône) et de la main-d'œuvre opérationnelle permet de réduire les coûts. Cette approche est utile pour la prévision de la propagation, qui peut s'appuyer sur la couverture des services déjà assurés (en MF, par exemple) sur le site. Il existe toutefois certaines restrictions; la télédiffusion mobile a besoin d'un plus grand nombre de sites car les conditions de réception mobile imposent des intensités de champ plus élevées; des sites supplémentaires sont également nécessaires pour obtenir une couverture efficace, la raison étant que les réseaux de télévision existants sont conçus essentiellement pour des

abonnés disposant d'une antenne yagi sur le toit de leur résidence, alors que les réseaux MTV doivent être conçus pour des récepteurs munis d'une antenne-fouet ou tige.

Il est donc recommandé d'utiliser les sites de télévision existants, puis de construire de nouveaux sites supplémentaires là où ils sont particulièrement nécessaires aux services MTV.

Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Le compromis à trouver entre le niveau de service souhaité et les aspects économiques dépend très largement de conditions telles que les objectifs en matière de services, les emplacements des émetteurs actuels et le niveau d'intérêt des téléspectateurs. Les concepteurs de réseaux doivent donc entreprendre un examen approfondi des aspects aussi bien économiques que techniques.

Etant donné qu'il faut concilier facteurs techniques, facteurs économiques et objectifs en matière de services, il est recommandé:

- d'adopter, pour la T-DMB, le mode de transmission I, avec un débit de codage de 1/2 et une correction d'erreur directe de 3/4 lorsqu'on désire obtenir une couverture étendue avec une fréquence unique (RFU), un bon débit de réception et une performance fiable lors de déplacements à grande vitesse, et d'utiliser une fréquence de la bande III, conformément à l'Accord GE06;
- d'adopter, pour la DVB-H, le mode 4k ou 8k (voir également la section 5.4), avec un intervalle de garde de 1/4, un débit de codage de 1/2 et une correction d'erreur directe de 3/4 lorsqu'on désire obtenir une couverture étendue avec une fréquence unique (RFU), un bon débit de réception et une performance fiable lors de déplacements à grande vitesse, et d'utiliser une fréquence de la bande III, conformément à l'Accord GE06 (les chiffres recommandés permettent d'insérer 25 voies vidéo ou plus dans un multiplex avec une vitesse égale ou supérieure à 170 km/h et un rapport porteuse sur bruit de 18 dB). Il est évidemment possible de choisir des paramètres de transmission différents: par exemple, la modulation MDPQ, une correction d'erreur directe de 1/2, un intervalle de garde de 1/8, une MPE-FEC de 3/4 et un intervalle de temps de 2 sec. Le débit de transfert effectif, la capacité de réception (qui affecte le TEB) et le facteur de conception du réseau monofréquence varient en fonction des paramètres de transmission retenus. Les résultats obtenus avec les paramètres choisis ont été décrits dans de nombreux documents⁴³², qui en ont démontré la valeur; il n'est donc pas nécessaire de les examiner plus avant ici;
- d'adopter, pour la T-DMB, le mode de modulation MDPQ en raison de la simplicité des récepteurs et car il s'agit du mode préconisé dans les Recommandations de l'UIT;
- d'adopter, pour la DVB-H, le mode de modulation MAQ-16 car il permet d'obtenir un débit binaire satisfaisant et en raison du degré raisonnable de complexité des récepteurs;
- d'utiliser une combinaison de sites existants et de sites nouvellement construits pour la télédiffusion mobile; cette combinaison constitue une bonne solution en termes de coûts et de débit de réception;
- d'utiliser des émetteurs à moyenne puissance avec un réseau monofréquence car cette solution permet, grâce à la diversité des sources d'émission, de desservir des zones d'ombre de la couverture;

⁴³² Document technique 3317 de l'UER Planning parameters for hand held reception.

ETSI TR 102 377 V1.4.1 (2009-04) Digital Video Broadcasting (DVB); DVB-H Implementation Guidelines.

ETSI TR 102 401 V1.1.1 (2005-05) Digital Video Broadcasting (DVB); Transmission to Handheld Terminals (DVB-H); Validation Task Force Report.

- de prévoir la redondance de l'émetteur et du multiplexeur, ou, en variante, une architecture à N+1 répéteurs et codeurs; il s'agit là d'une bonne solution en termes de coûts et de fiabilité;
- d'adopter, à l'égard du plan d'extension de la couverture, l'approche d'expansion progressive; cette approche est une bonne solution en termes de coûts et de degré de difficulté technique.

5.2.2 Architecture de réseau: Tête

Le schéma de base d'un système de télédiffusion mobile est illustré à la Figure 5.2.1. Comme ce schéma le montre, le réseau MTV comprend la fourniture de contenus, la tête de réseau, la transmission et des éléments supplémentaires, tels que la liaison studio-émetteur (STL), le système de contrôle, le système CAS et la création de services additionnels. Les éléments de production et de transmission étant traités dans d'autres sections, il sera principalement question, dans la présente, de la tête du réseau.

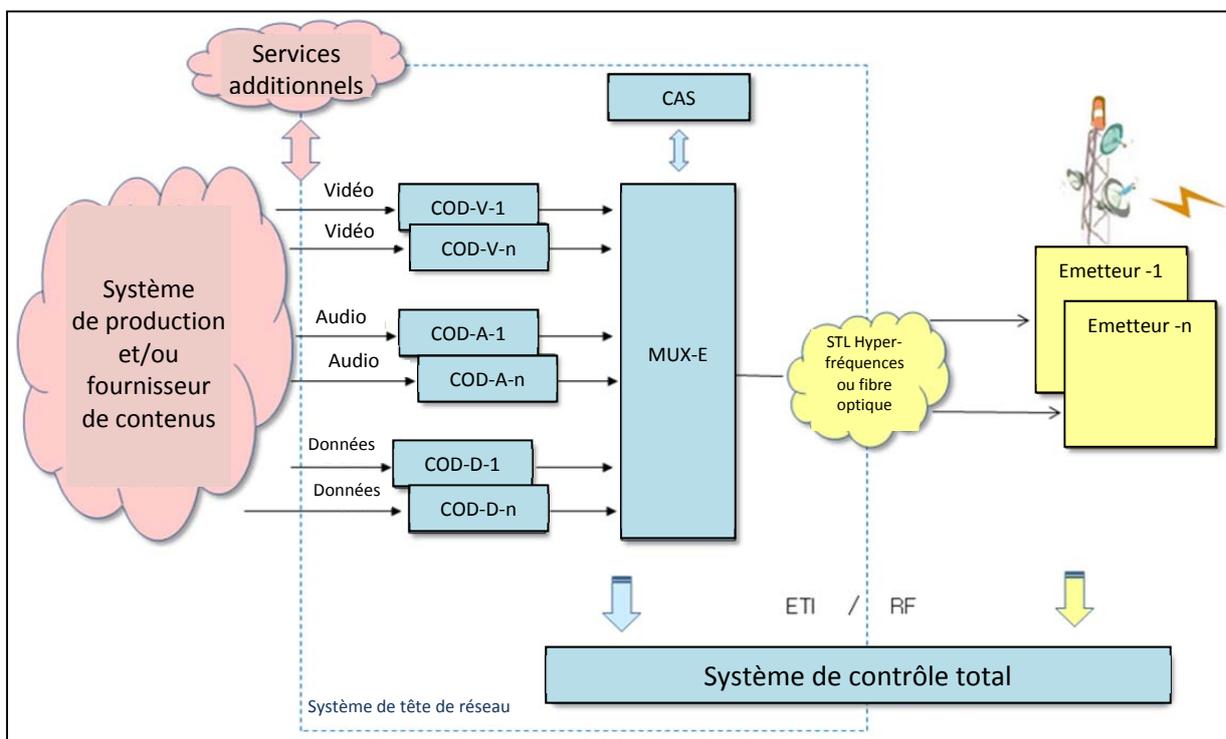


Figure 5.2.1: Schéma de base du système MTV

La configuration de la tête du réseau dépend entièrement de celle des services et des canaux. Elle est déterminée en fonction: de la configuration des services et des canaux, des types et du nombre de codeurs et d'outils de création de services additionnels, du niveau de complexité du système CAS et de la complexité du système de contrôle.

Les codeurs vidéo utilisés pour les services vidéo acceptent diverses entrées, telles que signaux composites NTSC/PAL, entrées SDI (interface numérique série)⁴³³, ou S-vidéo/stéréo analogique ou AES/UER⁴³⁴. Ces signaux sont comprimés conformément à la norme de compression (MPEG-4 partie 10 AVC/MEPG-4 ER BSAC ou AAC+). Les signaux de sortie sont générés en utilisant les interfaces UDP

⁴³³ SMPTE 259M

⁴³⁴ Document technique 3250 de l'UER, spécification de l'interface audionumérique (l'interface AES/UER)

(protocole datagramme d'utilisateur)⁴³⁵, DVB-ASI (interface série asynchrone de vidéodiffusion numérique), ETI (interface de transport d'ensemble)⁴³⁶ et STI-D (interface de transport des services – données)⁴³⁷. Par ailleurs, des services de données additionnels sont également fournis en utilisant une technique de multiplexage telle que le format BIFS de la norme MPEG-4, Partie 1, un descripteur d'objet et la mise en paquets. Il existe de nombreux types de formats de signaux d'entrée/de sortie mais ces signaux ne présentent pas d'avantage technique particulier et les diverses options sont offertes pour disposer d'une certaine souplesse en matière de connexion.

Les codeurs audio utilisés pour les services audio acceptent diverses entrées, telles que signaux stéréo ou signaux utilisant l'interface AES/UEA. Les signaux audio sont comprimés conformément à la norme MPEG-2, Partie 1/2 ou AAC+. Comme dans le cas de la vidéo, les signaux de sortie sont générés en utilisant les interfaces UDP, DVB-ASI, ETI et STI-D. Par ailleurs, divers services additionnels sont également fournis, tels que PAD, DLS et SLS. Des services radio visuels peuvent, en outre, être assurés en utilisant une technique de codage vidéo, mais avec une fréquence de trame vidéo différente.

Les codeurs de données utilisés pour les services de données acceptent diverses entrées. Ces signaux sont traités au moyen des techniques MOT (transfert d'objets multimédias)⁴³⁸, de tunnelisation IP (tunnelisation de datagrammes de Protocole internet)⁴³⁹ et TDC (voie de données banalisée)⁴⁴⁰. Les signaux de sortie sont générés en utilisant les interfaces UDP, ETI et STI-D.

En tant qu'équipement de multiplexage, le multiplexeur d'ensemble accepte diverses entrées, telles que les interfaces STI et ETI et UDP, conformément aux Recommandations G.703⁴⁴¹ et G.704⁴⁴². Les signaux d'entrée sont multiplexés et configurés en fonction notamment des débits binaires, du nombre de voies et des capacités de données requis. Ces signaux fournissent des données mises en format STI et ETI conformément aux Recommandations G.703 et G.704.

Le système CAS et le système de contrôle sont ajoutés en même temps pour assurer des services de contrôle des abonnés et de surveillance.

Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

L'équipement de tête de réseau de la régie, dans l'architecture du réseau, est l'élément de base des services MTV. Les plans pour les services de télédiffusion mobile, tels que la méthode de codage à la source, la configuration des canaux et l'attribution des débits binaires, sont mis en œuvre avec l'équipement de tête de réseau de la régie. Des aspects tels que le type et la qualité des services et les grilles de programmes sont adoptés au cours de ce processus.

Ceci suppose de concilier prix, performance et fonction et de prévoir une certaine souplesse, ainsi que des extensions et des modifications.

⁴³⁵ www.ietf.org/rfc/rfc0768.txt?number=768

⁴³⁶ ETSI ETS 300 799: "Digital Audio Broadcasting; Distribution interfaces; Ensemble Transport Interface (ETI)".

⁴³⁷ ETSI ETS 300 797: "Digital Audio Broadcasting; Distribution interfaces; Service Transport Interface (STI)".

⁴³⁸ ETSI EN 301 234: "Digital Audio Broadcasting (DAB); Multimedia Object Transfer (MOT) protocol".

⁴³⁹ ETSI ES 201 735: "Digital Audio Broadcasting (DAB); Internet Protocol (IP) Datagram Tunneling".

⁴⁴⁰ ETSI TS 101 759: "Digital Audio Broadcasting (DAB); Data Broadcasting – Transparent Data Channel (TDC)".

⁴⁴¹ Recommandation UIT-T G.703

⁴⁴² Recommandation UIT-T G.704

Il faudrait également envisager une redondance ou un système de secours adéquats, qui pourraient être actifs en réserve ou passifs en réserve (une configuration N+1, par exemple), un système de contrôle et d'alarme automatique et un système de refroidissement efficace.

Il est également important de garantir la disponibilité d'ingénieurs systèmes qualifiés, une maintenance périodique et la préparation des pièces de rechange.

5.2.3 Architecture de réseau: transmission

Avant le plan de couverture, il faut établir les plans d'allotissement et d'assignation de fréquences. Les organismes de réglementation sont habilités à dresser ces plans conformément aux Accords GE06. Les concepteurs de réseaux doivent donc établir les plans de couverture en fonction des plans d'allotissement et d'assignation des fréquences dressés par les organismes de réglementation.

Les organismes de réglementation allotissent les fréquences MTV dans leur pays de la manière prévue dans les Accords GE06 (pour plus de précisions, voir la section 4.3.4 – Conformité à l'Accord GE06 des stations en projet) et conformément à la politique de service MTV, qui comprend le nombre de radiodiffuseurs et les plans de couverture nationale/étendue/locale.

Un grand nombre de problèmes sont associés au plan d'allotissement de fréquences, dont les brouillages causés par les services assurés dans le même canal ou dans un canal adjacent, les réseaux multifréquences ou à fréquence unique et le débordement. Les concepteurs de réseaux doivent également tenir compte des aspects des réseaux à fréquence unique, dont l'intervalle de garde, l'espacement entre émetteurs et le retard dans des conditions statiques ou dynamiques (ces questions seront examinées en détail dans une autre section).

Après avoir établi les plans de services (configuration des services et des canaux, attribution des débits binaires, fourniture des contenus, par exemple) et avoir conçu, en fonction de ces plans, le système de tête de réseau, on élabore enfin le plan du réseau. Cette opération suppose la modélisation de la propagation – qui permettra de planifier la couverture, la détermination de la topologie du réseau et des phases de déploiement et la construction des sites d'émission (liaison studio-émetteur comprise).

La première étape consiste à élaborer un schéma d'organisation du réseau qui couvre l'ensemble de la zone de service désirée. Ce schéma peut être élaboré de trois manières:

- 1) construction de nouveaux sites;
- 2) utilisation des sites existants;
- 3) utilisation des sites existants + construction de nouveaux sites.

Les conditions de réception de la télédiffusion mobile sont très contraignantes et toutes les zones doivent être desservies d'une manière différente de celle qui est utilisée pour les services de télévision fixes. De nouvelles approches sont donc nécessaires pour garantir un bon débit de réception. L'approche consistant à ajouter de nouveaux sites aux sites existants est privilégiée.

La deuxième étape consiste à déterminer les phases de déploiement en tenant compte des aspects techniques et économiques.

- Un plan de conception du réseau est d'abord établi pour couvrir les zones essentielles, telles que zones métropolitaines ou grandes villes. L'émetteur principal devrait être placé auprès du public auquel les services sont destinés (par ex. dans les zones à forte concentration d'habitations et les centres urbains et le long des axes de circulation) pour obtenir une planification efficace des sites (utiliser le site existant);
- ce plan doit également accorder une attention particulière à l'extension de la couverture du service (par ex. aux provinces ou aux zones rurales). Un répéteur devrait être installé

de manière à couvrir la deuxième zone prioritaire (utiliser le site existant) et des répéteurs supplémentaires devront peut-être être ajoutés dans les zones qui ne peuvent être couvertes à partir de la deuxième étape (nouveau site à exploiter).

Compte tenu des facteurs financiers et géographiques, il est recommandé d'utiliser pleinement les sites existants pour l'installation de l'émetteur et du répéteur.

- Enfin, il faudrait desservir les zones d'ombre, telles que les groupes de bâtiments, les tunnels et les passages souterrains et couloirs du métro. Des réémetteurs complémentaires devront peut-être être installés pour obtenir, dans les zones de couverture locale où la réception est médiocre (visibilité directe entravée par des obstacles artificiels ou géographiques), des signaux de bonne qualité, ainsi que dans les endroits stratégiques (autoroutes, routes principales, zones touristiques et zones commerciales). Ces réémetteurs complémentaires sont de nouveaux équipements qui sont nécessaires uniquement à la télédiffusion mobile; ils peuvent être facilement installés au même emplacement que le répéteur ou la station de base d'un opérateur de services mobiles et utiliser un répéteur de type ICS (système d'annulation de brouillage) disponible dans le commerce, qui fonctionne sur le même canal.

La dernière étape consiste à établir un plan pour la construction des sites d'émission, qui comprenne l'installation de la STL (liaison studio-émetteur). La construction d'un site d'émission exige de nombreuses activités: il faut, par exemple, trouver où placer les émetteurs et les antennes et installer des émetteurs et antennes, ainsi que la ligne d'alimentation et le système de refroidissement.

Afin de réduire les coûts ou en raison d'un manque d'espace, on peut envisager d'utiliser le système d'antenne, la ligne d'alimentation et/ou le système de refroidissement existants, à condition de satisfaire aux exigences techniques. Il existe en outre deux méthodes pour réaliser la liaison studio-émetteur: le recours à une liaison par fibre optique louée ou l'exploitation directe d'une liaison hertzienne à hyperfréquences (il est, heureusement, facile de réaliser une STL pour la T-DMB en utilisant, dans une liaison hertzienne à hyperfréquences, le port auxiliaire, E1).

Un exemple de système de transmission T-DMB de base est illustré à la Figure 5.2.2. Les terminaux récepteurs de la STL reçoivent un signal DMB d'un site de production. Ce signal est réparti entre l'émetteur principal et le sous-système d'émission. Un émetteur approprié est connecté à l'antenne par l'ACU (commutateur automatique). Le signal DMB spécifié est transmis par l'antenne.

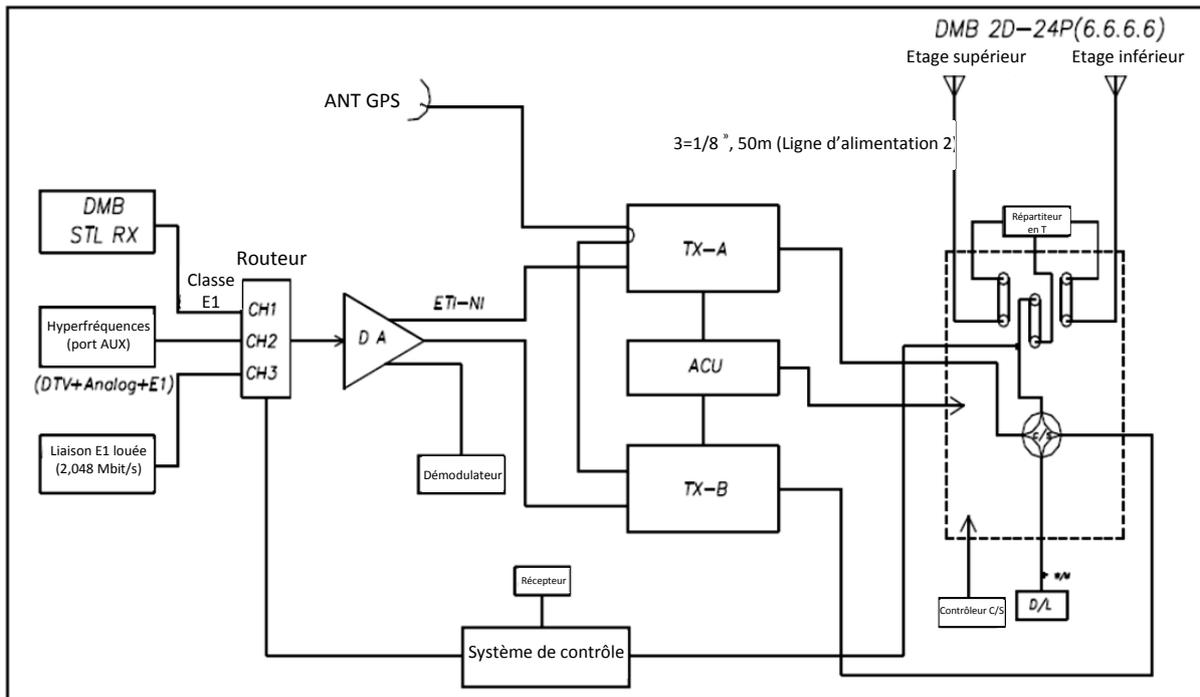


Figure 5.2.2: Exemple de diagramme d'un système de transmission T-DMB de base

Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Il est recommandé d'utiliser un outil de simulation et/ou de se reporter à des cartes de couverture TV/MF existantes pour élaborer un schéma d'organisation de réseau. Les outils de simulation de la propagation sont très utiles pour établir le réseau de transmission (l'utilisation de ces outils, qui ont besoin de données géographiques et de caractéristiques de transmission précises, pourrait bien être limitée dans certains pays, qui ne disposent pas de ces informations). Le résultat de la simulation est également utilisé pour planifier l'agencement des répéteurs. Des cartes de couverture TV/MF peuvent être utilisées en même temps pour une première appréciation de la couverture MTV. D'une manière générale, la couverture d'un service MF assuré à une puissance de 10 kW est comparable à celle d'un service T-DMB assuré à 2 kW. Le résultat d'un essai sur le terrain est illustré à la Figure 5.2.3.

Les spécifications de chaque service sont les suivantes:

MF

Fréquence 97,3 MHz;
 PAR 27 kW;
 Antenne Dipôle à polarisation circulaire/16 panneaux, hauteur: 629 + 48 m.

T-DMB (T-DAB)

Fréquence 207,008 MHz;
 PAR 15,09 kW;
 Mode de transmission Mode I, débit de codage: 1/2, FEC: 1/2;
 Antenne Equidirective/verticale/2 dipôles/24 panneaux, hauteur: 629 + 48 m.

La comparaison établie ci-dessus, à titre d'exemple, avec la couverture MF peut être utilisée pour une première appréciation. Pour une évaluation plus détaillée de la couverture, il est préférable de se reporter à l'Appendice à la section 4.3 (Appendice A à la section 4.3: Principes, critères et outils de planification).

Après la construction du site d'émission de base, il est nécessaire d'effectuer des mesures de l'intensité de champ pour vérifier que le système de transmission a été correctement installé et qu'il fonctionne normalement. Des mesures peuvent également être effectuées pour déterminer la zone de couverture.

Le plan d'agencement des répéteurs, établi en utilisant un outil de simulation, est modifié en fonction des résultats des mesures de l'intensité de champ.

Il est important, lors de la détermination de l'agencement et de la construction des répéteurs, de prévoir le canal sémaphore. Un canal exclusif coûte cher et l'obtention d'une licence d'exploitation pour cette fréquence peut s'avérer difficile. Il existe, dans le commerce, une bonne solution: celle qui consiste à utiliser un réémetteur sur canal faisant appel à la technique ICS (système d'annulation de brouillage). Ce type de réémetteur peut être utilisé non seulement dans des répéteurs de puissance moyenne (1 à 20 W) pour desservir des zones dégagées mais aussi dans des répéteurs de faible puissance (au-dessous de 1 W) pour couvrir l'intérieur de bâtiments et les tunnels. Un câble coaxial avec perte (LCX) est, d'un autre côté, une bonne solution pour les longs tunnels ou souterrains.

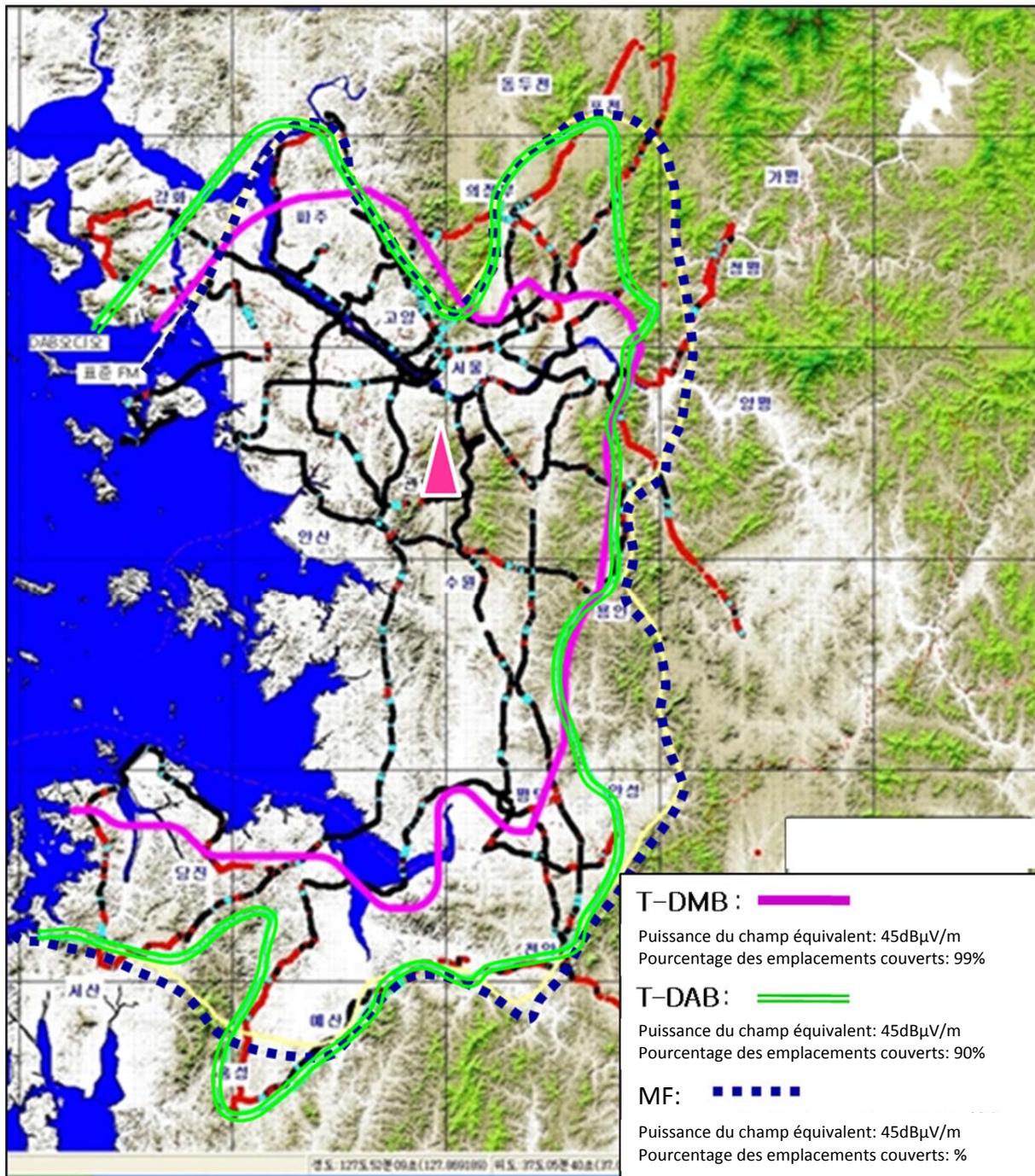


Figure 5.2.3: Résultat des mesures d'intensité de champ de la T-DMB, la T-DAB et la MF

Le schéma d'un système de répéteur de souterrain est illustré, à titre d'exemple, à la Figure 5.2.4. Une antenne Yagi, montée à l'extérieur de la station de métro, reçoit d'un émetteur, un signal T-DMB qui est ensuite amplifié par un amplificateur dans le local de télécommunications, puis transmis au moyen d'une antenne équidirectionnelle à l'intérieur de la station de métro et, au moyen d'un câble coaxial avec perte, dans le tunnel du métro.

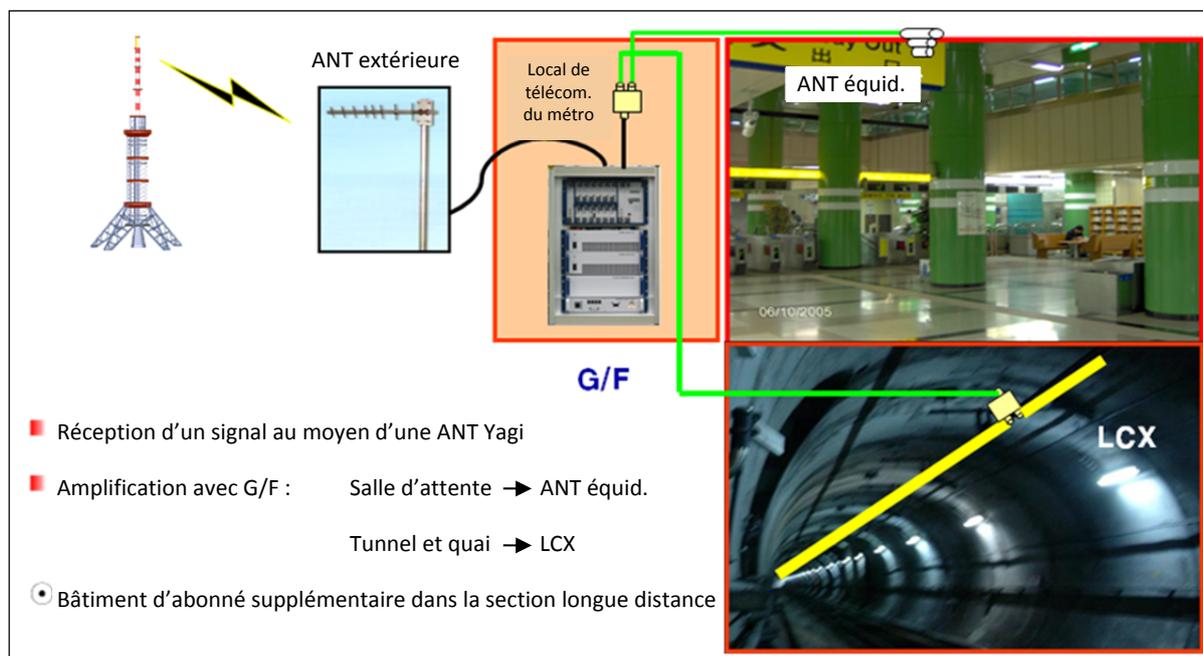


Figure 5.2.4: Exemple de diagramme de système de répéteur de métro

5.3 Planification du réseau

Du fait de la similarité des domaines concernés, les lignes directrices relatives à la planification du réseau ont été incorporées dans la section 4.3.

5.4 Paramètres du système

La présente section a pour objet de choisir les paramètres du système en trouvant un compromis entre la couverture, le débit binaire du multiplex et les caractéristiques de rayonnement, qui servent de données d'entrée pour la planification du réseau.

Elle se propose principalement de déterminer:

- la taille de la TFR (DVB-H: mode 4k/8k, T-DMB: mode I);
- la modulation des porteuses;
- le débit de codage;
- l'intervalle de garde.

Les paramètres du système sont un élément essentiel du compromis décrit à la section 5.2.1, entre le coût de la transmission, la qualité des services et le niveau de couverture.

On trouvera, dans les sections suivantes, des lignes directrices sur les principaux sujets et choix en matière de paramètres du système. Pour les raisons mentionnées dans la section 5.1 ci-dessus (Application de la technologie et des normes), la description et les exemples fournis s'appuient sur les systèmes DVB-H et T-DMB.

5.4.1 Taille de la TFR

Comme indiqué dans la section 5.2 ci-dessus (Principes régissant la conception et architecture du réseau), les modes 4k et 8k sont utilisés en tant que modes de transmission pour la DVB-H. Par rapport au mode 2k, le mode 4k permet de planifier le réseau avec davantage d'efficacité et, par

rapport au mode 8k, facilite la mise en œuvre des terminaux et est mieux adapté à la radiodiffusion mobile. Dans certains cas, le mode 8k est utilisé pour satisfaire à des besoins particuliers, tels qu'une capacité de multiplex importante et un grand réseau monofréquence.

Dans le cas de la T-DMB, l'examen se limitera au mode I, qui est conforme à l'assignation des fréquences en Afrique (aux termes de l'Accord GE06, la bande III a été attribuée à la T-DAB dans la région Afrique) et est efficace pour la conception des réseaux monofréquence.

Le nombre de porteuses est fonction de la longueur de la transformée de Fourier rapide (TFR):

- En mode I (T-DMB), le nombre de porteuses est de 1 536.
- En mode 4k (DVB-H), le nombre de porteuses est de 3 096.

En pratique, la TFR a un impact sur les facteurs suivants:

- La vitesse de déplacement admissible de l'utilisateur dans un environnement de réception mobile est fonction du décalage Doppler admissible.
- De la longueur de l'intervalle de garde dépend le déphasage admissible des signaux retardés pour éviter les brouillages dû à la propagation par trajets multiples (264 μ s ou moins dans le cas de la T-DMB) et la distance de séparation entre émetteurs dans un réseau à fréquence unique (96 km dans le cas de la T-DMB) (voir également la section 5.4.3).

L'incidence de l'effet Doppler sur la DVB-H en modes 4k et 8k est illustrée à la Figure 5.4.1 et, sur la T-DMB en mode I, à la Figure 5.4.2. On notera que la vitesse maximale se produit si le véhicule circule le long d'axes, en se rapprochant ou en s'éloignant de l'émetteur. Dans toutes les autres situations, la vitesse maximale est supérieure.

La Figure 5.4.1 indique la vitesse maximale imposée par l'effet Doppler à la réception DVB-H à 474 MHz pour différents systèmes, en mode 4k et 8k⁴⁴³.

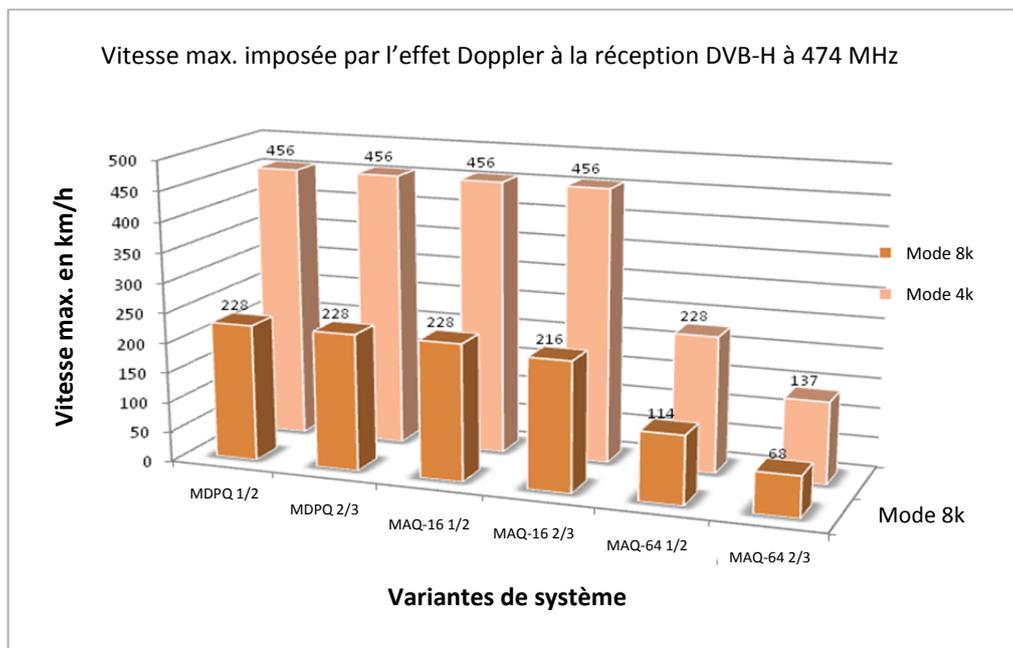


Figure 5.4.1: Vitesse maximale pour la DVB-H dans chaque mode

⁴⁴³ Voir le Document technique 3317 de l'UER – Planning parameters for hand held reception, page 48.

La corrélation entre la vitesse maximale et la fréquence dans le système T-DMB est exprimée à l'aide de l'équation suivante⁴⁴⁴:

$$\beta = f_{\max} \times T_s = (v \times f_o / c) \times T_s = v \times T_s / \lambda \quad (\text{équation 5.4.1})$$

La valeur de référence de β est 0,08 pour une dégradation de 4 dB et un TEB de 10^{-3} environ, dans les conditions de propagation par trajets multiples les plus défavorables (effet Doppler dispersif, densité de probabilité de la puissance reçue constante sur la distance de réception de 2π dans le plan horizontal, au lieu d'un simple décalage Doppler). En reportant ces valeurs dans l'équation 5.4.1 ci-dessus, on obtient:

$$\beta = T_s \times f_o \times v / c = 0,08 = T_u \times f_o \times v / c = 0,064 \quad (\text{équation 5.4.2}).$$

L'équation 5.4.2 définit les courbes vitesse/fréquence, T_u étant le paramètre de durée des symboles. Ces courbes sont fonction du mode.

Pour $c = 3 \times 10^8$ m/s, on obtient, avec l'équation 5.4.2:

$$T_u \times f_o \times v = 0,064 \times 3 \times 10^8 = 19,2 \times 10^6 \quad (\text{équation 5.4.3})$$

T_u étant la durée utile du symbole en secondes, f_o , la fréquence en hertz et v la vitesse du véhicule en m/s.

Lorsque, dans l'équation 5.4.3, f_o est exprimée en MHz et v en km/h, on obtient:

$$v = 70 / (T_u \times f_o) \quad (\text{équation 5.4.4})$$

$$f_o = 70 / (T_u \times v) \quad (\text{équation 5.4.5})$$

L'équation 5.4.4 permet de calculer la vitesse maximale possible à une fréquence donnée et l'équation 5.4.5 la fréquence maximale possible pour une vitesse de véhicule donnée.

Exemples: Calcul de la vitesse maximale v possible dans les 4 modes: I, II, III, IV pour une fréquence nominale f_o de 200 MHz, 1,5 GHz, 1,5 MHz et 3 GHz respectivement.

- Mode I: $T_u = 1 \text{ ms} = 0,001 \text{ s}$ et $f_o = 200 \text{ MHz}$
D'après l'équation 5.4.4, la vitesse maximale est $70 / (0,001 \times 200) = 345 \text{ km/h}$
- Mode IV: $T_u = 500 \text{ } \mu\text{s} = 0,0005 \text{ s}$ et $f_o = 1,5 \text{ GHz} = 1\,500 \text{ MHz}$
D'après l'équation 5.4.4: la vitesse maximale est $70 / (0,0005 \times 1\,500) = 593 \text{ km/h}$
- Mode II: $T_u = 250 \text{ } \mu\text{s} = 0,00025 \text{ s}$ et $f_o = 1,5 \text{ GHz} = 1\,500 \text{ MHz}$
D'après l'équation 5.4.4: la vitesse maximale est $70 / (0,00025 \times 1\,500) = 186 \text{ km/h}$
- Mode III: $T_u = 125 \text{ } \mu\text{s} = 0,000125 \text{ s}$ et $f_o = 3 \text{ GHz} = 3\,000 \text{ MHz}$
D'après l'équation 5.4.4: la vitesse maximale est $70 / (0,000125 \times 3\,000) = 186 \text{ km/h}$

La Figure 5.4.2 indique la vitesse maximale pour la T-DMB en mode I avec différentes fréquences.

⁴⁴⁴ ETSI TR 101 496-3 V1.1.2 (2001-05) DAB guidelines and rules for implementation and operation part-3 broadcasting network, pages 54 à 59). Voir le Document technique 3317 de l'UER, Planning parameters for hand held reception, page 48.

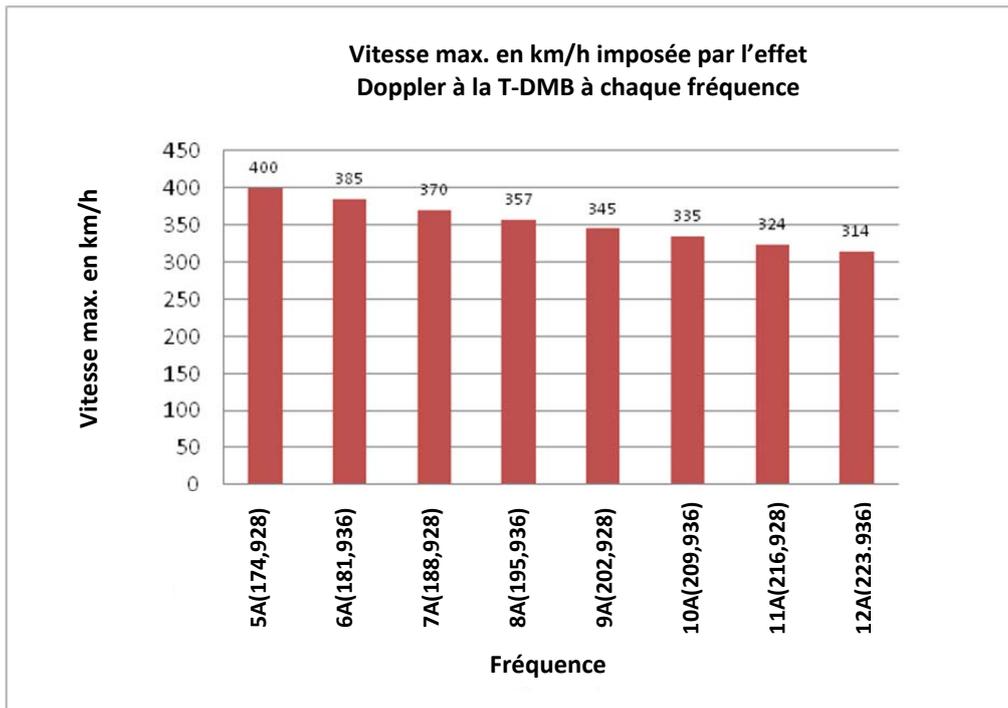


Figure 5.4.2: Vitesse maximale pour la T-DMB avec différentes fréquences

Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Le mode I est le mode de transmission utilisé pour la T-DMB.

Les modes 4k et 8k sont les modes de transmission utilisés pour la DVB-H. Avec un intervalle de garde de 1/4, la modulation MAQ-16, un débit de codage de 2/3 et un taux d'erreur sur les paquets (PER) de 10^{-4} , une bonne réception est possible aux vitesses indiquées dans le Tableau 4.5.1.

Tableau 5.4.1: Vitesse maximale pour la réception DVB-H à différentes fréquences

| Fréquence | Vitesse max. avec 4k | Vitesse max. avec 8k |
|-----------|----------------------|----------------------|
| 474 MHz | 456 km/h | 216 km/h |
| 746 MHz | 290 km/h | 138 km/h |

5.4.2 Modulation des porteuses et débit de codage

Trois types de modulation de porteuse peuvent être utilisés dans le système DVB-H:

- MDPQ;
- MAQ-16;
- MAQ-64.

Par contre, dans le système T-DMB, un seul type de modulation de porteuse est possible: la MDPQ.

Il faut choisir, pour chaque type de modulation de porteuse, l'un des cinq débits de codage à protection interne suivants: 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8.

Le choix de la modulation de porteuse et du taux de codage est le résultat d'un compromis entre la capacité de données et le rapport porteuse/bruit (C/N). Ce dernier est lié directement à l'intensité de champ requise.

On utilise une modulation d'ordre inférieur avec un débit de codage faible lorsque les besoins en matière de champ sont très élevés, par exemple, en cas de réception mobile ou sur portable. On utilise une modulation d'ordre supérieur avec un débit de codage élevé lorsqu'on a besoin d'une capacité de données élevée, par exemple pour assurer un grand nombre de services. Ceci dit, les débits de codage les plus élevés (3/4, 5/6 et 7/8) ne sont pas souvent utilisés en pratique, notamment pour la radiodiffusion mobile.

Les valeurs de C/N et les rapports de protection sont indiqués pour trois types de canaux de transmission:

Tableau 5.4.2: Canaux de transmission et application

| Canal de transmission | Description | Application |
|-----------------------|--|------------------------------|
| Canal gaussien | Réception sans signaux retardés et en tenant compte du bruit thermique | Valeur de référence |
| Canal de Rice | Réception avec un signal dominant, des signaux retardés de niveau inférieur et du bruit thermique | Réception fixe |
| Canal de Rayleigh | Réception avec plusieurs signaux non dominants ayant des temps de propagation différents et du bruit thermique | Réception portable et mobile |

Comme indiqué dans le tableau ci-dessus, le canal de Rayleigh s'applique à la radiodiffusion mobile, la valeur de C/N exigée par le canal gaussien et le canal de Rayleigh pour la DVB-H⁴⁴⁵ étant donnée dans le tableau suivant:

Tableau 5.4.3: Valeur de C/N exigée de la DVB-H

| Modulation | Débit de codage | MPE-FEC pour canal gaussien | MPE-FEC pour canal de Rayleigh statique |
|------------|-----------------|-----------------------------|---|
| | | CR=3/4 | CR=3/4 |
| MDPQ | 1/2 | 2,4 | 3,9 |
| MDPQ | 2/3 | 4,3 | 6,9 |
| MAQ-16 | 1/2 | 8,3 | 9,7 |
| MAQ-16 | 2/3 | 10,4 | 12,7 |

⁴⁴⁵ Document technique 3317 de l'UER Planning parameters for hand held reception, page 10.

Les modulations à utiliser pour la réception mobile et sur portable dans des conditions réelles, ainsi que le rapport C/N et le débit binaire disponible nécessaire au débit de codage sont indiqués ci-après⁴⁴⁶:

Tableau 5.4.4: Modulation à utiliser en fonction du débit de codage, du débit binaire et de la valeur minimale de C/N

| Mode 4K, IG = 1/4, 8 MHz, PER = 10 ⁻⁴ | | | |
|--|-----------------|-----------------------|--------------|
| Modulation | Débit de codage | Débit binaire(Mbit/s) | C/N min (dB) |
| MDPQ | 1/2 | 4,98 | 13,0 |
| MDPQ | 2/3 | 6,64 | 16,0 |
| MAQ-16 | 1/2 | 9,95 | 18,5 |
| MAQ-16 | 2/3 | 13,27 | 21,5 |
| MAQ-64 | 1/2 | 14,93 | 23,5 |
| MAQ-64 | 2/3 | 19,91 | 27,0 |

Comme l'ont montré les exemples donnés dans la section précédente (5.1.3: Configuration des services et des canaux), la norme MTV qui repose sur la technologie DVB-H vise à fournir environ 20 canaux vidéo et d'autres services et exige donc un débit binaire de 10 Mbit/s environ. La modulation MAQ-16 est donc un choix raisonnable pour satisfaire à cette exigence.

De plus, lorsque l'environnement de réception est médiocre, par exemple lorsque la longueur de l'antenne est équivalente au quart de la longueur d'onde et que la vitesse de déplacement est élevée (150 km/h), l'utilisation de la modulation MAQ-64 pour obtenir un rapport C/N élevé peut être entachée de nombreuses contraintes car elle exige des récepteurs complexes et une puissance de sortie plus forte de l'émetteur.

La MDPQ offre une réception de haute qualité mais, étant donné que le débit binaire est trop marginal pour fournir 20 services ou plus, la conception de sa configuration est soumise à de nombreuses contraintes. Ceci dit, si l'environnement de réception est très médiocre et si le nombre de services planifiés est relativement faible, il peut être raisonnable de choisir cette modulation.

Au système T-DMB correspond, par contre, un faible débit binaire disponible mais la modulation et le débit de codage sont choisis de manière à assurer une réception optimale de la radiodiffusion mobile, la modulation étant la MDPQ et le débit de codage, 1/2.

Par ailleurs, pour élargir le choix, l'AT-DMB (Advanced T-DMB – T-DMB avancée)⁴⁴⁷ a été mise au point. Ce système utilise la modulation hiérarchique et diverses autres méthodes de modulation pour permettre une haute résolution, la mobilité et, en même temps, une performance améliorée en matière de réception.

⁴⁴⁶ ETSI TR 102377.v1.4.1(2009-04) DVB-H implementation guideline, page 35.

⁴⁴⁷ TTA.KO-07.0070(09.6.18), Specification of the Advanced Terrestrial Digital Multimedia Broadcasting (AT-DMB) to mobile, portable, and fixed receivers.

Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Compte tenu de divers facteurs, la modulation et le débit de codage recommandés pour la radiodiffusion mobile sont les suivants:

- dans le cas de la DVB-H, MAQ-16 et 1/2 ou 2/3;
- dans le cas de la T-DMB, MDPQ, 1/2.

Il est possible de choisir une modulation et un débit de codage différents de ceux qui sont recommandés ci-dessus – et la mise en œuvre technique correspondante – pour répondre à des objectifs particuliers ou à des conditions très spécifiques.

5.4.3 Intervalle de garde

On trouvera une description générale de l'intervalle de garde à la section 4.4.3 (Intervalle de garde). La présente section traite de questions qui revêtent une importance particulière pour la radiodiffusion mobile.

- Longueur des intervalles de garde de la DVB-H à 8 MHz (le mode 4k est utilisé pour la radiodiffusion mobile).

Tableau 5.4.5: Longueur des intervalles de garde de la DVB-H à 8 MHz

| Intervalle de garde | Mode de transmission | | |
|---------------------|----------------------|---------|---------|
| | Mode 8k | Mode 4k | Mode 2k |
| 1/4 | 224 µs | 112 µs | 56 µs |
| 1/8 | 112 µs | 56 µs | 28 µs |
| 1/16 | 56 µs | 28 µs | 14 µs |
| 1/32 | 28 µs | 14 µs | 7 µs |

- Longueur des intervalles de garde de la T-DMB (le mode I est utilisé en raison de l'allotissement des fréquences de l'Accord GE06).

Tableau 5.4.6: Longueur des intervalles de garde de la T-DMB

| Mode | Mode I | Mode II | Mode III | Mode IV |
|-----------------------------------|--------|---------|----------|---------|
| Longueur de l'intervalle de garde | 246 µs | 62 µs | 31 µs | 123 µs |

Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Pour la radiodiffusion mobile, on doit tenir compte de la taille du réseau à fréquence unique (RFU) et prévoir des intervalles de garde aussi longs que possible pour lutter de manière appropriée contre les brouillages engendrés par la propagation par trajets multiples (voir la section 4.3.2):

- pour la DVB-H, un intervalle de garde de 1/4 (112 µs) est recommandé;
- pour la T-DMB, en mode I, la longueur d'intervalle de garde choisie est 246 µs.

5.5 Caractéristiques de rayonnement

Du fait de la similarité des domaines concernés, les lignes directrices relatives aux caractéristiques de rayonnement des réseaux MTV ont été incorporées dans la section 4.5.

5.6 Interface des réseaux et installations de studio des services additionnels

Cette section a pour objet de définir les interfaces des réseaux et de préparer les installations de studio pour créer des services additionnels.

Nous examinerons, dans la présente section, les facteurs à prendre en considération pour la liaison entre le studio et le système de tête de réseau (et/ou le système CAS) et pour l'interface nécessaire à l'équipement de contrôle. Nous examinerons également les facteurs dont il faut tenir compte pour préparer le système nécessaire à la création de services additionnels (utiliser le studio de télévision et le studio de radio existants pour produire la vidéo et l'audio de base).

Par ailleurs, pour l'interface radioélectrique et l'interface avec le centre de contrôle des émissions, voir la section 4.6.3 (Interface radioélectrique entre la station d'émission et les installations de réception) et la section 4.6.4 (Interfaces entre les sites d'émission et le système de contrôle du réseau).

5.6.1 Connexion entre le studio et le système de tête de réseau

Les sources appliquées à un multiplexeur sont nombreuses et de types variés. Le regroupement et le multiplexage de ces différentes sources (programmes ou contenus) exige d'examiner avec soin des facteurs tels que la qualité des signaux, la crédibilité et les coûts.

Les signaux produits en interne peuvent être acheminés aisément en utilisant un format en bande de base (SDI: interface numérique série, SMPTE 259m, AES/UER). Par contre, l'acheminement des signaux provenant d'un fournisseur externe de programmes ou de contenus est plus complexe car il faut alors tenir compte de facteurs tels que la distorsion et le temps de transmission de ces signaux. Heureusement, les techniques de transmission numérique permettent de résoudre en grande partie ce problème.

D'autre part, du fait de l'existence d'entreprises externes de location de liaisons, il est possible de choisir, pour l'acheminement du signal, soit une liaison par fibre optique, soit une liaison hertzienne à hyperfréquences. Les opérateurs MUX n'auront plus qu'à se préoccuper des étapes de l'acheminement entre la CDR (salle de distribution centrale) et la MCR (salle de contrôle centrale) de télédiffusion mobile. La transmission sur une liaison externe louée de signaux en bande de base est onéreuse. Il est donc beaucoup plus intéressant, en termes de coûts et de robustesse du signal, de ramener la taille au niveau que le service MTV peut accepter ou de réduire au préalable le format du signal de ce service (ramené au niveau H.264 et au format ETI pour le service vidéo T-DMB).

De plus, pour connecter entre eux, dans la salle de contrôle centrale, des éléments de l'équipement en tête de réseau, tels qu'un codeur, un multiplexeur et un dispositif de contrôle, il est important de prêter attention aux spécifications d'entrée car la plupart des appareils fournissent des interfaces ETI/STI et prennent en charge les protocoles UDP (protocole datagramme d'utilisateur) et TCP (protocole de commande de transmission).

Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Pour que l'équipement en tête de réseau puisse accepter diverses sources, il faut:

- que les spécifications d'entrée de la tête de réseau soient souples afin de pouvoir accepter divers types de format de signal;
- au cas où il n'y aurait qu'un seul format de signal, utiliser un convertisseur polyvalent de manière à ce que l'équipement en tête de réseau puisse convertir ce signal unique en un signal de format acceptable;
- préparer une horloge de référence (récepteur GPS) pour la synchronisation des signaux et prévoir des spécifications d'entrée d'horloge souples (1 impulsion par seconde, 10 MHz, 2,048 MHz);
- Si la transmission des signaux échoue à cause de la distance (> 500 m) entre l'installation de production interne et la tête de réseau, installer un diviseur (ou un amplificateur) supplémentaire à mi-chemin ou utiliser un système de liaison par fibre optique (émetteur – liaison par fibre optique – récepteur).

5.6.2 Installation de production pour services de données ou services additionnels

Contrairement aux services de télévision ou de radio actuels, les prestations MTV englobent divers services de données et services additionnels. On citera, par exemple, le service TPEG assuré sur le canal de données, les services BWS et BIFS (service additionnel assuré sur le canal vidéo), SLS et DLS (service additionnel assuré sur le canal radioélectrique). Pour pouvoir fournir ces services spéciaux, de nouveaux systèmes, qui n'étaient pas intégrés dans les installations existantes, devront être ajoutés. Il faudra prévoir également un système d'accès conditionnel (CAS) pour les services taxés et la gestion d'abonnement et un système d'alerte aux situations d'urgence (EWS).

Service TPEG⁴⁴⁸

Le protocole TPEG (Groupe d'experts sur le protocole de transport) est destiné à fournir aux dispositifs de navigation des informations concernant la circulation routière. Divers renseignements relatifs à la circulation et aux routes sont transmis, dans le cadre de ce service, à des utilisateurs mobiles. L'application la plus caractéristique du service TPEG est la diffusion de renseignements sur les encombrements et les temps de parcours (CTT), de récapitulatifs d'informations CTT, de renseignements sur la sécurité routière (SDI) et sur les points d'intérêt (POI) et de messages sur le trafic routier (RTM).

Le service TPEG est illustré de manière schématique à la Figure 5.6.1. L'agrégateur d'informations sur le trafic regroupe les renseignements issus de divers fournisseurs, tels qu'un centre d'information sur le trafic urbain, un bureau de gestion des routes, la section d'un poste de police chargée des accidents de véhicules, des conducteurs, etc. Le radiodiffuseur code les renseignements qui lui sont fournis sur le trafic au moyen d'un codeur et d'outils de création et transmet ces informations codées. Le signal reçu est décodé et superposé sur la carte du terminal. Les informations intégrées sur le trafic sont affichées sur l'écran et accompagnées de musique ou d'un guidage vocal.

⁴⁴⁸ TTAS.KO-07.0034, Terrestrial Digital Multimedia Broadcasting Systems; Specification of the Traffic and Travel Information services for VHF Digital Multimedia Broadcasting (DMB) to mobile, portable and fixed receivers.

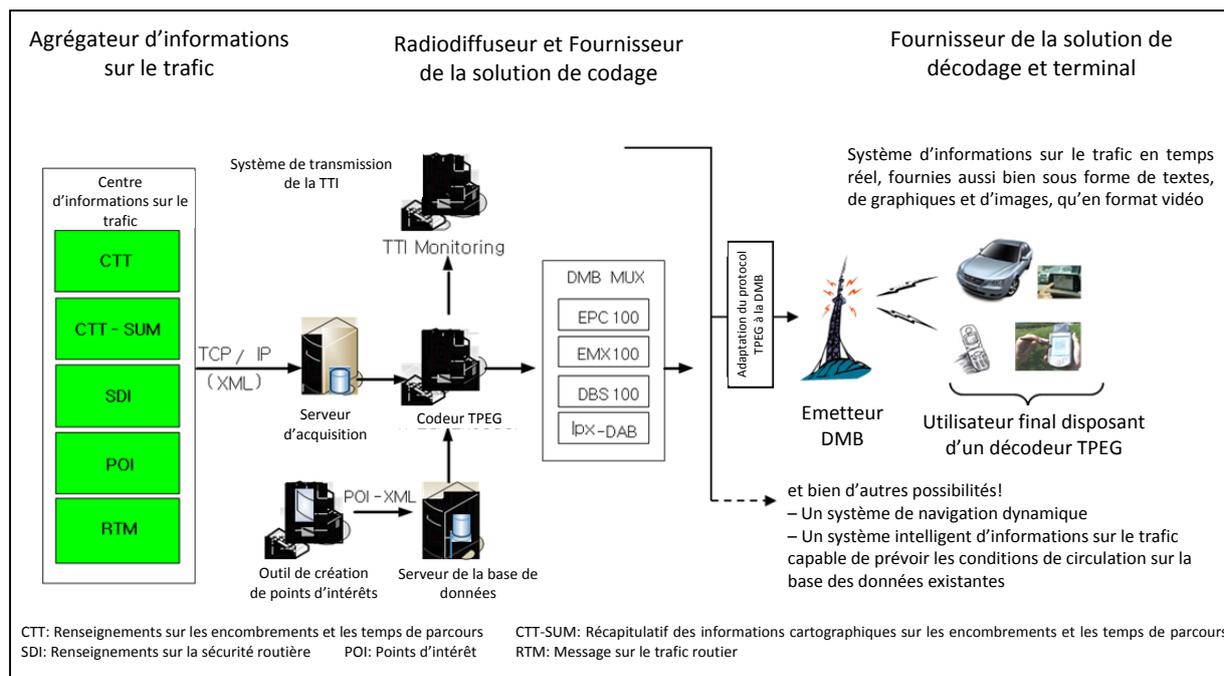


Figure 5.6.1: Diagramme du service TPEG

Service BWS

Le service BWS (Site web de radiodiffusion) fournit des données HTML, qui sont acheminées sur des canaux de données indépendants. Du contenu HTML, tel que des renseignements météorologiques, des nouvelles, des informations culturelles, artistiques et routières, est transmis de façon répétée suivant le principe du carrousel et le récepteur enregistre et extrait les données de carrousel au moyen d'une interaction locale.

Service BIFS

Le service BIFS (Format binaire pour la description de scènes), connu également sous le nom de Service de données interactif, repose sur la technologie MPEG-4. Il utilise la 2D et la 3D pour permettre aux utilisateurs de transmettre de la vidéo ou des données simultanément ou sélectivement sous forme d'images, de texte ou de vidéo autres que ceux de la radiodiffusion audio/vidéo. Il offre également des fonctionnalités interactives qui permettent de répondre aux besoins des utilisateurs en matière de services interactifs.

La Figure 5.6.2 montre le schéma fonctionnel du système BIFS. Plusieurs clips sources (image, graphique ou texte, par exemple) sont créés pour fournir des services additionnels. Les contenus ainsi créés sont remultiplexés avec toutes sortes de programmes audio ou vidéo. Au niveau des terminaux, les signaux multiplexés sont démultiplexés et affichés.

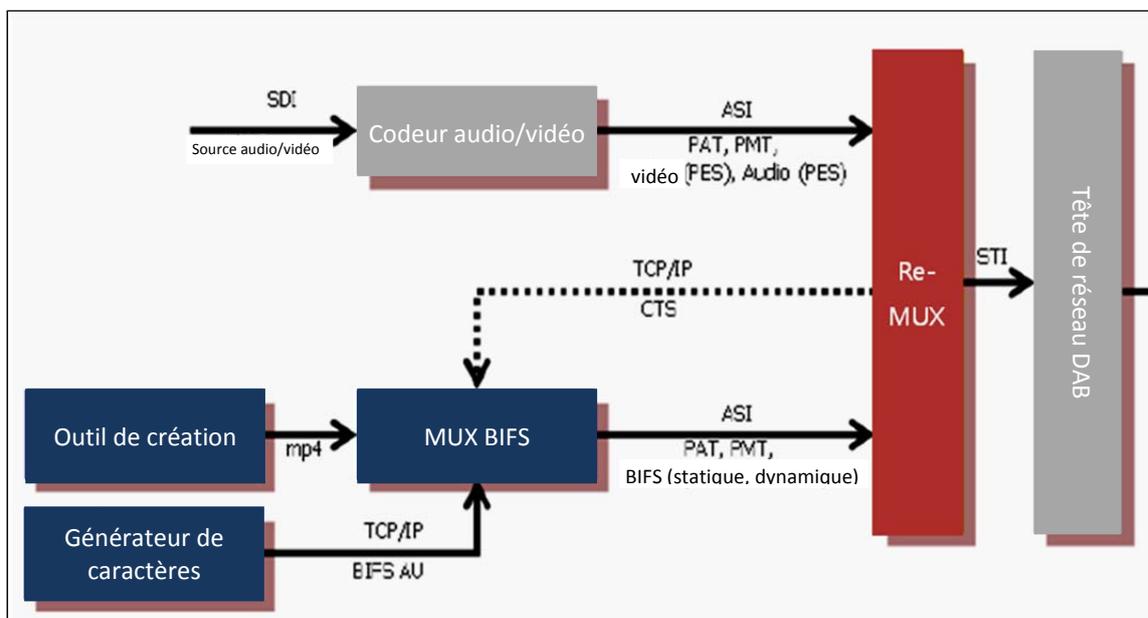


Figure 5.6.2: Schéma fonctionnel du système BIFS

Service CAS

Le système d'accès conditionnel (CAS) est un système de contrôle d'accès à un service payant; il comprend:

- un système de gestion client;
- un système de facturation;
- un système de surveillance;
- un accès conditionnel.

Il crypte les signaux de radiodiffusion au cours d'un processus de remultiplexage pour assurer la protection du système T-DMB, bloque l'accès des terminaux non autorisés pour empêcher l'utilisation non permise du service et la distribution de contenus illégaux et permet d'assurer des services payants efficaces. La Figure 5.6.3 montre le schéma du système CAS. On trouvera une description plus détaillée de ce système à la section 5.1.5 (Système de chiffrement).

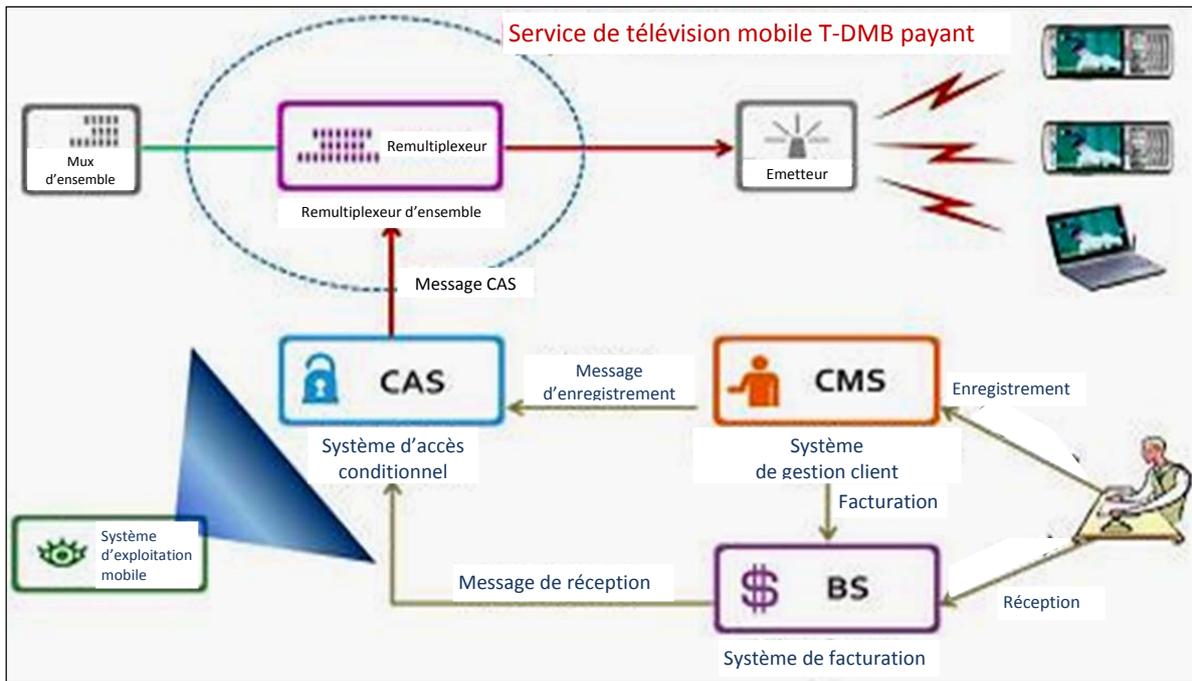


Figure 5.6.3: Schéma du système CAS

Système de radiodiffusion d'urgence

L'un des éléments du service T-DMB assure la diffusion d'informations sur les calamités et catastrophes naturelles (typhons, tremblements de terre, tsunamis ou sinistres) en temps réel, à n'importe quel moment et n'importe où aux fins de la sécurité publique. Pour être plus précis, le canal de données d'information rapide (FIDC) et les systèmes d'alerte aux situations d'urgence (EWS) intégrés au système T-DMB détectent une catastrophe et préviennent les utilisateurs de terminaux de l'imminence d'un sinistre ou alertent ceux qui se trouvent sur les lieux du sinistre pour qu'ils se préparent à y faire face via un service interactif. La Figure 5.6.4 montre le schéma du système d'alerte en cas de catastrophe.

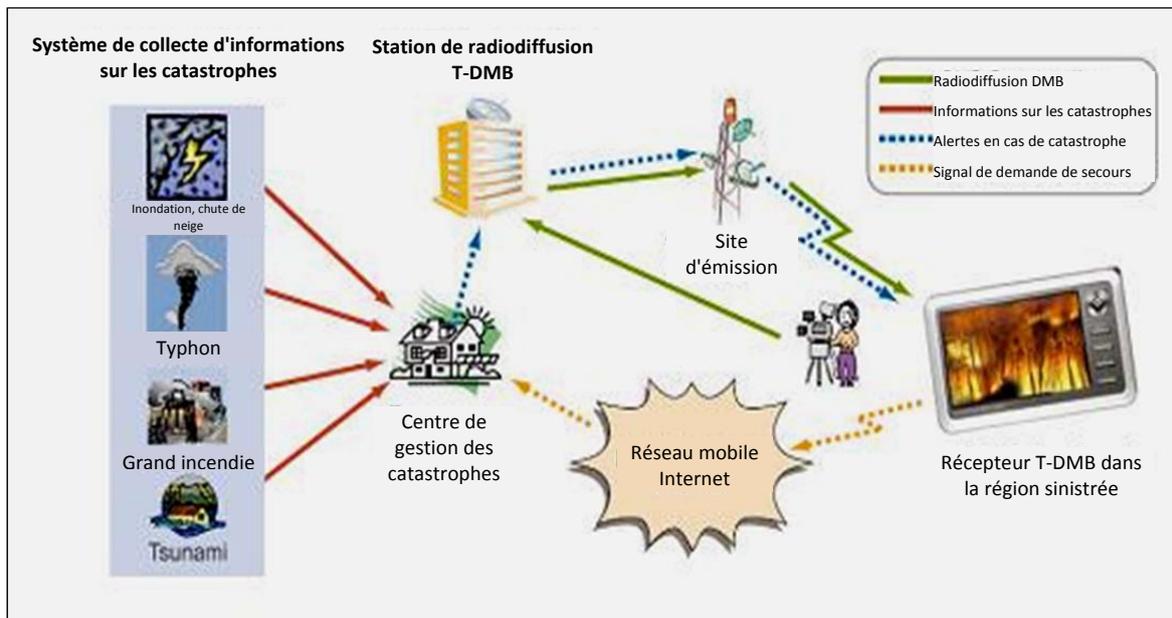


Figure 5.6.4: Schéma du système d'alerte en cas de catastrophe

Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Un local et un équipement distincts sont nécessaires pour les services additionnels de type TPEG (assuré sur le canal de données), BWS, BIFS, SLS et DLS. L'équipement supplémentaire nécessaire aux services CAS et EWS devrait être installé dans la salle de contrôle centrale.

- TPEG: éditer les signaux provenant du centre externe d'information sur le trafic de manière à ce que leur format soit adapté à la télédiffusion mobile. Installer un équipement de codage dans le centre du canal de données.
- BWS: acquérir un local pour la production/gestion et mettre sur pied un système qui permette d'aligner et de mettre à jour les informations provenant de sources diverses, telles que centre actualités, base de données sur les voyages, etc.
- BIFS/SLS/DLS: obtenir un local pour la production/gestion et mettre sur pied un système qui permette d'éditer les métadonnées et de générer de nouvelles informations.
- CAS: c'est généralement un fournisseur distinct qui apporte une solution CAS et en assure la maintenance, l'équipement d'interfaçage avec le système en tête de réseau étant installé dans la salle de contrôle centrale.
- EWS: il faudrait installer en plus, dans la salle de contrôle centrale, un équipement permettant aux renseignements sur les situations d'urgence transmis par une entité externe d'être acceptés par le système en tête de réseau et les dispositifs de contrôle existants.

5.7 Principes communs relatifs à la conception

Du fait de la similarité des domaines concernés, les lignes directrices applicables aux principes communs relatifs à la conception des réseaux DTTB et MTV ont été incorporées dans la section 4.7.

5.8 Disponibilité du matériel de transmission

La présente section a pour objet d'examiner et de décrire le matériel de transmission disponible pour satisfaire aux prescriptions en matière d'architecture, de conception et de planification du réseau.

Elle sera consacrée principalement:

- à l'élaboration des spécifications de l'équipement;
- aux études de marché, indication des prix et délais de livraison compris;
- à la mise à l'essai de l'équipement.

Le matériel de transmission devrait être conforme aux normes de transmission et aux spécifications des systèmes définies et basées sur les conditions susmentionnées, les services planifiés pouvant être mis en œuvre en conséquence. Par ailleurs, les spécifications de l'émetteur, de l'antenne, de la liaison studio-émetteur (STL) et d'autres équipements de transmission doivent être définies et le prix et les délais de livraison de ces matériels confirmés. L'étape suivante, qui précède l'installation du matériel sur le site d'émission, consiste à soumettre ce matériel à un essai d'exploitation rigoureux pour détecter tout fonctionnement anormal.

En outre, bien que les questions abordées à la section 4.8 s'appliquent essentiellement à la DTTB, de nombreuses parties de cette section peuvent s'appliquer également à la télédiffusion mobile.

5.8.1 Spécifications du matériel de transmission

Le matériel de transmission est constitué d'un émetteur, d'une antenne et d'une liaison studio-émetteur. Les spécifications d'un émetteur⁴⁴⁹ et d'une antenne T-DMB sont indiquées respectivement dans les Tableaux 5.8.1 et 5.8.2.

Spécifications de l'émetteur

Tableau 5.8.1: Spécifications de l'émetteur

| Éléments | | Spécifications (exemples) | Remarques |
|----------------|------------------------------------|--|--|
| Emetteur T-DMB | Fréquence | VHF (170-250 MHz) | Vérifier la conformité aux spécifications locales en matière de fréquences |
| | Puissance | Amplificateur de puissance 1 000 Wrms | Vérifier que la puissance spécifiée permet d'assurer la couverture de la zone planifiée |
| | Impédance d'entrée | Impédance de 75 Ohm à l'entrée de l'ETI ou impédance élevée à l'entrée de l'ETI (>10 kOhm) | Vérifier la conformité avec les spécifications et les caractéristiques électriques de l'entrée |
| | Alimentation en courant alternatif | de 90 V à 265 V/60 Hz | Vérifier la conformité avec les spécifications locales en matière d'alimentation en courant alternatif |
| | Dimensions | 600 x 2 200 x 1 000 | A vérifier pour examiner la méthode et le coût de livraison, l'espace nécessaire à l'installation et la charge au plancher |
| | Poids | 330 kg | |
| Sous-éléments | | Batterie du condensateur d'accumulation fonctionnant sur secteur | Doit être examinée pour s'assurer qu'elle fonctionnerait temporairement en cas de panne d'alimentation en courant alternatif |
| | | Filtre passe-bande DAB, 6 cavités VHF de 170 MHz à 240 MHz | Vérifier pour éviter le brouillage des canaux adjacents |
| | | Guide d'exploitation | Chercher à savoir s'il existe une traduction de ce guide dans la langue locale |

Spécifications de l'antenne (ligne d'alimentation comprise)

⁴⁴⁹ On trouvera un exemple de spécifications de l'émetteur DVB-H à l'adresse suivante: http://www2.rohde-schwarz.com/file_8941/NHNV8300_dat_en.pdf.

Tableau 5.8.2: Spécifications de l'antenne

| Éléments | | Spécifications (exemples) | Remarques |
|--|-----------------------------|--|---|
| Système d'antenne | Gamme de fréquences | VHF (170-250 MHz) | Vérifier que ces fréquences correspondent à celles qui sont spécifiquement désignées pour l'émetteur concerné |
| | Puissance nominale | Puissance nominale de 2,4 kW (puissance moyenne) par entrée | Vérifier que la puissance de sortie prévue est acceptable en tenant compte d'une augmentation possible |
| | Impédance | 50 ohm | Vérifier qu'elle coïncide avec l'impédance de sortie de l'émetteur |
| | Connecteur | Une seule entrée EIA de 7/8" | S'assurer que cette spécification est conforme à celle de la ligne d'alimentation |
| | TOS | ≤1,05 dans les canaux exploités | Envisager l'éventualité d'une réduction de l'efficacité de la transmission due à l'onde réfléchie |
| | Polarisation | Horizontale/verticale | La polarisation verticale est préférable à la polarisation horizontale en transmission mobile |
| | Protection contre la foudre | Toutes les parties métalliques sont mises à la terre du côté courant continu | Eviter les accidents dus à la foudre |
| | Gain | 8dB | Moyen d'accroître la PAR |
| | Prise au vent | 1,36kN (150 km/h) | A vérifier pour examiner la méthode et le coût de livraison, l'espace nécessaire à l'installation et la charge imposée au bâtiment et au pylône |
| | Dimensions | 1 300 x 1 300 x 660 | |
| Poids | 38 kg | | |
| Ligne d'alimentation coaxiale et accessoires | | Câble d'alimentation Cellflex avec touret | |
| | | Connecteur EIA de 7/8" | |
| | | Élément de couplage EIA de 7/8" | |
| | | Kit de mise à la terre | |
| | | Stockage du matériel de hissage | |
| | | Serre-câble/attache RSB | |

Liaison studio-émetteur (STL)

Les facteurs à prendre en considération et la robustesse de la liaison studio-émetteur (STL) dépendent du lieu d'installation du multiplexeur et de l'émetteur. Garantir la qualité de la transmission, minimiser le temps de transfert et disposer d'un plan d'urgence pour faire face à une perte soudaine ou à la dégradation de la qualité des signaux sont les principales considérations.

On distingue deux types de liaisons:

- La liaison optique louée: le signal est transmis sur une liaison louée par l'opérateur du réseau. Il faut vérifier notamment que la crédibilité des signaux peut être garantie, tenir compte de la distance entre le site d'émission et le terminal de l'opérateur, et vérifier également que l'interfaçage avec l'équipement de radiodiffusion se fait dans de bonnes conditions et qu'une voie de détournement ou une mesure corrective ont été prévues en cas d'urgence.
- La liaison hertzienne à hyperfréquences autonome: cette liaison est exploitée directement par les radiodiffuseurs. Il faut vérifier notamment qu'une fréquence convenant à la distance entre le studio et le site d'émission est disponible et que le studio et le site sont en visibilité directe.

Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Outre les spécifications susmentionnées, passer les facteurs ci-après en revue en fondant cet examen sur l'utilisation de l'infrastructure existante, le rapport coût-efficacité et la main d'œuvre disponible.

Émetteur: système de refroidissement, local d'entrée d'air, télécommande, générateur, système d'alimentation sans coupure (UPS).

Antenne: envisager différents types d'antenne ou les combiner avec d'autres supports suivant l'espace disponible pour l'installation du pylône.

Liaison studio-émetteur: envisager la possibilité de la multiplexer avec des liaisons exploitées par d'autres prestataires de services, opérateurs de réseaux ou plates-formes.

5.8.2 Étude de marché sur le matériel de transmission

Le prix, les délais de livraison, l'appui à l'installation, la formation à l'exploitation, le service de maintenance post-installation et l'accès aux pièces de rechange sont des facteurs dont il faut absolument tenir compte lors de l'introduction de matériel de transmission. Il est également indispensable de vérifier si le matériel est conforme aux spécifications susmentionnées et s'il est adapté aux caractéristiques du site de radiodiffusion: refroidissement par air/eau, dimensions, poids, etc. La performance, la facilité d'exploitation et la fiabilité du fabricant sont d'autres critères à prendre en considération. Si la performance, qui sera examinée au cours de l'étape suivante, peut être vérifiée au moyen d'une procédure d'essai, par contre, il doit être jugé de la facilité d'exploitation en comparant et en analysant la disponibilité de la main d'œuvre, la distance entre le site d'émission et la station de radiodiffusion, ainsi que d'autres conditions de radiodiffusion et caractéristiques du matériel de transmission.

Émetteur

- Prix: il est possible de choisir un émetteur d'un prix raisonnable simplement en comparant les prix offerts par différents fabricants; vérifier si les frais de livraison, de douane, et les coûts de l'installation, de la formation et des pièces de rechange sont compris dans le prix.
- Délais et mode de livraison: s'assurer que la livraison au radiodiffuseur, à la date fixée, est garantie. Si le fabricant du matériel est une société étrangère, demander où et quand la livraison sera effectuée.

- Appui à l'installation et formation à l'exploitation: vérifier l'ampleur de l'appui à l'installation et de la formation à l'exploitation fournis par le fabricant.
- Service de suivi et disponibilité des pièces de rechange: vérifier les prestations que comprend le service de suivi, par ex. réparation et maintenance, et le mode de livraison et la période de garantie des pièces de rechange à utiliser en cas d'urgence.

Antenne

- Tenir compte des mêmes facteurs que dans le cas de l'émetteur, en termes de prix, de délais de livraison, de mesures de soutien et de service de suivi.
- Les caractéristiques électriques des antennes étant affectées par les dommages mécaniques, le mode de livraison et autres mesures à prendre pour assurer la stabilité de l'antenne au cours de la livraison, sont des considérations essentielles.
- Etant donné que l'installation du matériel de transmission exige des connaissances spécialisées, la disponibilité de l'appui d'un installateur expérimenté ou d'instructions sur la procédure ou la méthode permettant d'installer correctement ce matériel doit être garantie.

Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Les fabricants de matériel de transmission offrent une large gamme de produits de prix différents, qui diffèrent également quant au type de matériel, aux délais de livraison et à l'ampleur de l'appui. Les négociations avec les fabricants doivent être détaillées et approfondies et tenir compte des conditions techniques, environnementales et politiques auxquelles le radiodiffuseur est soumis.

Les fabricants de matériel de transmission sont très nombreux; comme indiqué ci-dessous, pour certains services, on peut envisager de faire appel non seulement à des sociétés internationales mais aussi à des sociétés nationales. Pour l'installation du matériel de transmission, on pourrait envisager de s'adresser à des sociétés nationales car l'installation proprement dite ne demande pas nécessairement des connaissances techniques spécialisées dans le domaine de la radiodiffusion mobile. L'aptitude à respecter les exigences du fabricant du matériel et à exercer pleinement et fidèlement les activités de contrôle des ingénieurs en radiodiffusion est un critère essentiel lors du choix de la société.

Le choix des fabricants de matériel peut être guidé par ce qui suit:

- fabricants d'émetteurs: sociétés internationales⁴⁵⁰;
- fabricants d'antennes: sociétés internationales⁴⁵¹;
- entreprises d'installation: sociétés nationales.

5.8.3 Mise à l'essai du matériel de transmission

Plusieurs essais doivent être effectués pour vérifier les propriétés mécaniques et électriques des principaux éléments du matériel de transmission, tels que l'émetteur et l'antenne. Les critères d'essai comprennent: la crédibilité et la stabilité des propriétés mécaniques et divers essais de vérification des propriétés électriques. Voir l'Appendice 5.8-A: Description détaillée des essais du matériel de transmission; les dispositions de cet appendice reposent sur la norme T-DMB.

Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

L'examen minutieux des spécifications fournies par le fabricant joue un rôle aussi important que le prix dans le choix du matériel de transmission à acquérir. La plupart des caractéristiques de

⁴⁵⁰ R&S, Harris, itelco, Thomson, Plisch, etc./www.dvb-h.org/products.htm.

⁴⁵¹ RFS, ADC, high-gain, R&S, etc.

l'équipement sont décrites dans les spécifications; il importe avant tout de vérifier si ces caractéristiques sont conformes aux spécifications décrites dans la section 5.8.1 ci-dessus et aux exigences du radiodiffuseur.

Au cours du processus d'examen, on vérifiera que les caractéristiques sont bien conformes aux spécifications. Cette vérification permettra aux radiodiffuseurs de demander au fabricant de prendre toutes autres mesures jugées nécessaires pour répondre à ces spécifications ou de personnaliser le matériel pour obtenir les caractéristiques souhaitées.

De plus, étant donné que les résultats des essais en laboratoire peuvent être différents de ceux des tests effectués après l'installation, il est indispensable de bien vérifier si, une fois installé, le matériel est conforme aux spécifications.

Ceci dit, même si l'on vérifie minutieusement la performance et l'installation du matériel pour s'assurer qu'elles sont excellentes, à moins de respecter les conditions imposées par le fabricant (par ex., température ambiante, tension d'alimentation correcte et maintien de la puissance nominale de sortie), le matériel ne parviendra pas à fonctionner normalement, ni à conserver ses performances nominales. Il est donc absolument indispensable que les conditions ambiantes dans lesquelles l'équipement est exploité soient conformes aux spécifications.

Appendice 5.8A Description détaillée des essais du matériel de transmission

Émetteur

- **Propriétés mécaniques** (crédibilité et stabilité)
 - Essai de température: le matériel est soumis pendant quatre heures à une température de -20°C et pendant quatre heures de plus à une température de $+50^{\circ}\text{C}$; on vérifie ensuite si ses propriétés ont changé, notamment sa puissance de sortie, sa fréquence, les émissions hors bande, les rayonnements non essentiels, les harmoniques et la réponse en fréquence.
 - Réglage de la tension continue: mesurer la tension de sortie à vide et avec charge de l'alimentation en énergie au moyen d'un voltmètre continu pour vérifier qu'elle se situe bien dans la gamme de tensions nominales ($\pm 5\%$) en appliquant la formule suivante:
Réglage de la tension (%) = $V_0 - V/V \times 100$ (%)
 V_0 : tension P/S à vide, V : tension de sortie nominale de l'alimentation en énergie.
 - Taux d'ondulation efficace: utiliser un oscilloscope pour mesurer la tension continue et la tension alternative comprise dans la tension continue côté sortie de l'alimentation en énergie et vérifier si la valeur calculée en appliquant la formule ci-après se situe dans la gamme de tensions nominales ($\pm 3\%$).
Taux d'ondulation efficace = $V_{pp} / V_d \times 100$ (%)
 V_{pp} : tension alternative (crête à crête), V_d : tension continue.
 - Essai de production de chaleur en fonctionnement continu: après avoir fait fonctionner l'émetteur pendant huit heures d'affilée, mesurer la température de points désignés au moyen d'un thermomètre mesurant les températures de surface. La valeur obtenue en appliquant la formule ci-dessous doit être égale ou inférieure à 50°C :
Degré = Température mesurée ($^{\circ}\text{C}$) – température ambiante ($^{\circ}\text{C}$)
 - Points de mesure: température interne de l'émetteur, température de l'échappement refroidi, du dissipateur de chaleur de l'amplificateur de puissance, de l'excitateur, du dissipateur de chaleur au niveau de la source d'énergie, température du transformateur d'alimentation, température du filtre-masque, du multiplexeur, du câble de sortie.

- Stabilité de la puissance de sortie de l'émetteur: au cours de quatre heures consécutives ou d'une plus longue période de fonctionnement de l'émetteur, vérifier toutes les heures si les fluctuations de la puissance de sortie ne s'écartent pas de $\pm 0,5$ dB de la gamme nominale. Procéder de la même manière à l'égard des variations de la fréquence.
 - Stabilité du fonctionnement intermittent: mettre en marche puis arrêter le matériel toutes les 0,3 sec (0,1 seconde pour l'arrêt, 0,2 seconde pour la mise en marche) cinq fois de suite ou plus en utilisant le testeur de l'intermittence de la puissance ou en actionnant manuellement l'interrupteur d'alimentation en courant alternatif pour vérifier les variations de la puissance de sortie et tout fonctionnement anormal de l'émetteur.
 - Stabilité des fluctuations de la tension d'alimentation: faire varier la tension nominale de l'alimentation en courant alternatif de $\pm 10\%$ au moyen d'un régulateur de tension pour vérifier si la variation de la tension continue se situe dans la gamme nominale ($\pm 3\%$) et mesurer l'anomalie de fonctionnement de l'émetteur, la fréquence d'oscillation et les variations de la puissance de sortie.
 - Réglage de la tension (%) = $(V_o - V)/V \times 100$ (%)
 - V_o : tension continue à la tension d'alimentation maximale/minimale
 - V : tension continue à la tension d'alimentation nominale
 - Efficacité: mesurer le courant, la tension et l'alimentation en courant alternatif pour vérifier si l'efficacité est supérieure à la valeur nominale (70%)
 - Efficacité = Tension de sortie (V) x courant de sortie (A)/puissance d'entrée (W) x 100%
 - Contenu harmonique: mesurer le contenu harmonique de la tension de sortie au moyen d'un appareil de mesure des ondes harmoniques. Le courant harmonique de retour généré doit être égal ou inférieur à 5% (distorsion de l'alimentation en énergie utilisée lors de l'essai comprise).
 - Résistance d'isolement: la résistance d'isolement, mesurée au moyen d'un mégohmmètre sous 500 V continu à l'entrée, à la sortie et sur l'enveloppe, doit être égale ou supérieure à 5 M Ω .
 - Essai de pression interne: lorsqu'une tension alternative de 1,5 kV (10 mA) est appliquée pendant une minute à l'entrée, à la sortie et à l'enveloppe respectivement, le contrôleur de la pression interne ne devrait pas signaler la présence d'un court-circuit ou être court-circuité.
- **Propriétés électriques**
 - Mesurer la puissance de sortie de l'émetteur (utiliser un wattmètre d'une précision égale ou supérieure à 5%): lire la valeur affichée par le wattmètre au port de sortie pour vérifier que cette valeur ne s'écarte pas de $\pm 0,5$ dB de la valeur nominale.

Si un wattmètre analogique est utilisé, la puissance de sortie doit être comprise entre 12% (limite supérieure) et 11% (limite inférieure) de la puissance nominale. $[10 \log (P_1/P_0) = \pm 0,5\text{dB}]$.
 - Mesure du spectre hors bande d'une émission (gabarits d'émission spectrale prônés par la FCC)
 - Décalage de $\pm 0,77$ MHz par rapport à la fréquence centrale: -26dB pour une largeur de bande de résolution de 4 kHz
 - Décalage de $\pm 0,97$ MHz par rapport à la fréquence centrale: -71dB pour une largeur de bande de résolution de 4 kHz
 - Décalage de $\pm 1,75$ MHz par rapport à la fréquence centrale: -106dB pour une largeur de bande de résolution de 4 kHz

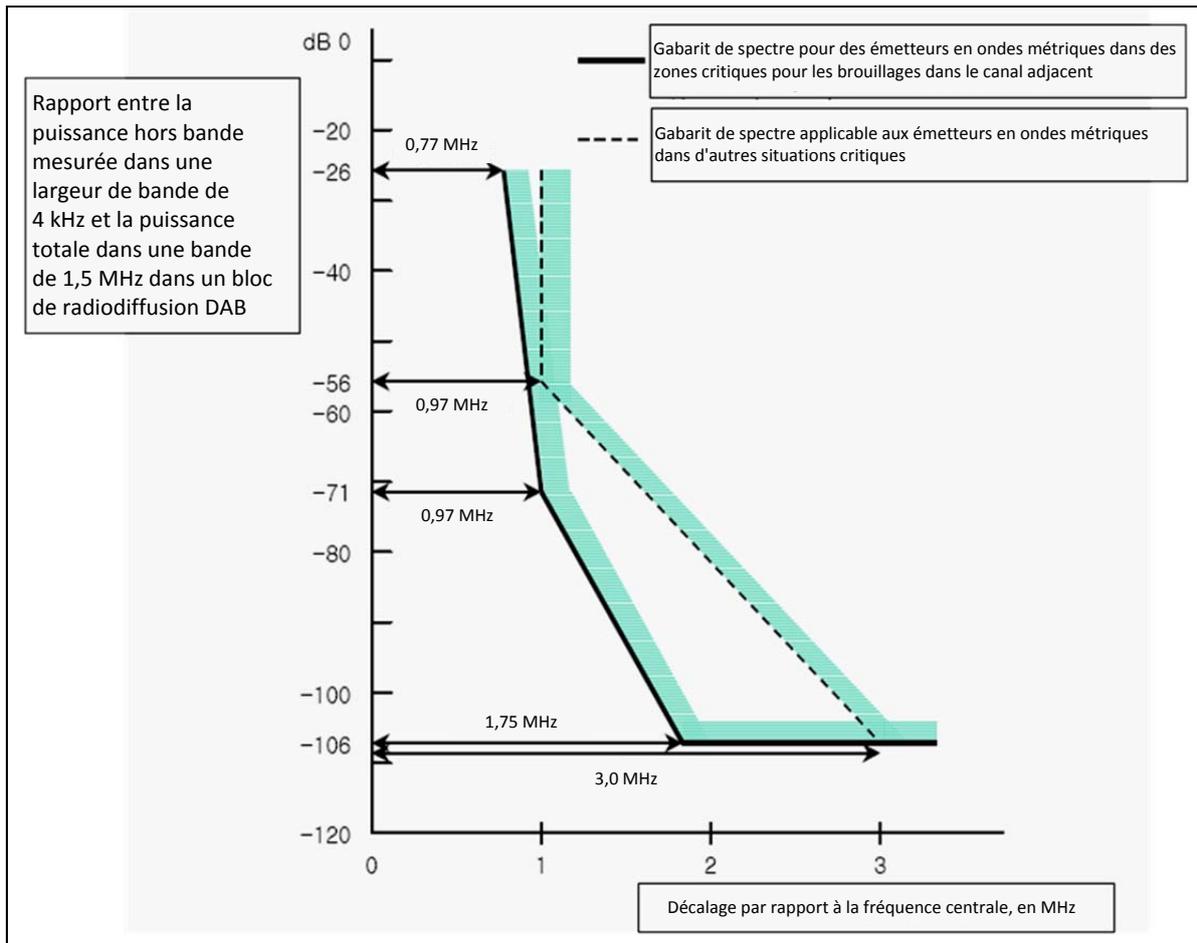


Figure 5.8A.1: Diagramme du gabarit spectral

- Mesurer les rayonnements non désirés et les harmoniques: vérifier si la valeur est bien 70 dBc ou $46+10\log(PY)$. (*PY = puissance moyenne de l'onde porteuse).
- Réponse en fréquence (taux d'ondulation dans la bande): vérifier à l'aide d'un analyseur de spectre que les variations de l'amplitude dans la bande ne s'écartent pas de ± 1 dB de la gamme nominale d'amplitudes de la largeur de bande de transmission (largeur de bande de résolution de 30 kHz).
- Temps de propagation de groupe: modifier le format de l'analyseur de réseau en choisissant DELAY (temps de propagation) et régler l'échelle sur AUTO pour vérifier que le temps de propagation de groupe dans la bande ne s'écarte pas de $\pm 2,5 \mu s$ de la valeur nominale.
- Tolérance de fréquence: à l'aide d'un compteur de fréquence, mesurer la fréquence du signal de sortie ($f_0 +$ une seule fréquence d'établissement) pour vérifier que cette fréquence ne s'écarte pas de ± 10 Hz de la fréquence centrale.
- Largeur de bande de fréquences: à l'aide d'un analyseur de spectre, mesurer la largeur de bande occupée pour vérifier qu'elle est bien égale à 1,536 MHz.
- Débit de transfert effectif: mesurer le débit de transfert à l'aide d'un analyseur DMB pour vérifier qu'il se situe bien entre 0,8 Mbit/s et 1,7 Mbit/s.
- Format du signal de service: mesurer le cycle de transfert au moyen d'un analyseur DMB pour vérifier que la transmission de la table d'association de programmes (PAT) et celle de la table de mappage de programmes (PMT) ne durent pas plus de 500 ms, la transmission

de la référence temporelle du programme (PCR) pas plus de 100 ms, celle de la référence temporelle d'objet (OCR) pas plus de 700 ms et celle de l'horodateur de composition (CTS) pas plus de 700 ms.

Mesurer le signal vidéo à l'aide d'un analyseur DMB pour vérifier ce qui suit:

Dans la syntaxe d'ensembles de paramètres d'image:

La valeur de "num_slice_groups_minus1" est "0",

la valeur de "redundant_pic_cnt_present_flag" est "0"

Dans la syntaxe des ensembles de paramètres de séquence:

La valeur de "pic_order_cnt_type" est "2",

la valeur de "num_ref_frames" est "3"

Mesurer le signal audio à l'aide d'un analyseur DMB pour vérifier ce qui suit:

epConfig pour AudioSpecificConfig(): 0

frameLengthFlag pour GASpecificConfig(): 0, DependOnCoreCoder: 0

sba_mode pour bsac_header(): 0

ltp_data_present pour general_header(): 0

Vérifier, à l'aide d'un analyseur DMB, la réception d'une présentation de diapositives et celle des services BWS et TPEG.

Vérifier l'éventuelle présence d'erreurs sur les bits, dans les trames vidéo et audio et FIFS à l'aide d'un analyseur DMB.

- TOS (Taux d'ondes stationnaires) à l'entrée: mesurer la puissance réfléchie dans la bande de fréquences de l'émetteur, convertir la valeur ainsi obtenue en TOS et vérifier que ce taux n'est pas supérieur à 1,2.

TOS de 1,2 = Affaiblissement d'adaptation de 20,8dB.

- Essai de fonctionnement du mode entrée: modifier le réglage du générateur de signal pour passer du format ETI aux formats NI (G.703) et NA (G.704) et vérifier que ce format est reconnu automatiquement et, à l'aide de l'analyseur DMB, vérifier la présence d'erreurs dans différents facteurs.

- Mesure de la sensibilité à l'entrée de l'émetteur: introduire dans l'émetteur les signaux ETI produits par le générateur en leur faisant subir une atténuation et une distorsion de la manière décrite ci-dessous:

Amplitude: $2,37 \text{ V} \pm 10\%$ de la valeur seuil;

Gigue: 1,5 UI entre 20 Hz et 100 kHz, 0,2 UI entre 18 kHz et 100 kHz;

Suroscillation: $237 \text{ mV} \pm 20\%$ de la valeur seuil;

Largeur d'impulsion: limite inférieure 194 ns, limite supérieure 269 ns seuil.

Au cours de l'essai, vérifier que l'émetteur reconnaît normalement les signaux d'entrée et que différents facteurs fonctionnent normalement, à l'aide de l'analyseur DMB.

- Puissance de crête et PAPR (Rapport de la puissance de crête à la puissance moyenne): mesurer le PAPR par rapport à la puissance de crête à l'aide d'un wattmètre pour s'assurer que le niveau de puissance de crête n'est pas supérieur de 13 dB au niveau de puissance moyenne.

Antenne

- **Propriétés mécaniques**

- Essai de température: effectuer en priorité l'essai de température prescrit dans les spécifications. En l'absence d'instructions spéciales, soumettre l'antenne pendant trente minutes à une température de -20° C puis pendant trente autres minutes à une

température de +55° C et vérifier ensuite qu'elle ne présente pas de fissures, de déformations, ni d'autres anomalies.

- Essai de pression interne et de résistance d'isolement: la résistance d'isolement doit être égale ou supérieure à 100 M Ω lorsqu'elle est mesurée avec un megohmmètre sous 1 000 V continu.
- Essai destiné à déterminer la pression du vent admissible: cet essai doit être réalisé de toutes les directions possibles, y compris de face et de côté. La pression du vent réelle indiquée dans les spécifications doit être appliquée lors de cet essai mais, si cette application est impossible, on convertira la vitesse du vent en charge due au vent et on réalisera l'essai de la manière décrite ci-dessous:

Charge due au vent (kg) $P = C \times A \times Q$

A: surface de l'antenne (m^2) = Largeur (W) x Hauteur (H)

Q: coefficient de pression du vent (type arrondi: 0,7, panneau: 1,2)

G: densité de l'air – kg m/s (0,1293)

V: vitesse du vent (m/sec)

C: $1/2 * GV^2 =$ pression dynamique (kg), coefficient de pression du vent appliquée à $1 m^2$ (kg/1m²)

Appliquer à l'antenne, de manière égale, une charge équivalente à la charge due au vent calculée pour voir s'il en résulte d'éventuelles anomalies.

- Essai de fuite d'air: réaliser un essai de fuite d'air pour éviter que de l'air pénètre dans la ligne d'alimentation RF de l'antenne et du système d'antenne; avant d'assembler le panneau de l'antenne et après avoir installé le système, injecter 3,2 kg/cm² d'air dans la borne d'entrée RF, immerger dans l'eau les parties connectées et soudées pour vérifier, au cours de trois minutes, l'absence de bulles et de fuite d'air.

- **Propriétés électriques**

- TOS (Taux d'ondes stationnaires): installer l'antenne qui doit faire l'objet de la mesure à une hauteur au-dessus du sol égale ou supérieure à 3λ (trois longueurs d'onde), étalonner l'analyseur de réseau sur une plage de fréquences comprenant la bande dans laquelle l'antenne fonctionne et mesurer le TOS de l'antenne pour vérifier que la valeur mesurée ne s'écarte pas des valeurs indiquées dans les spécifications.
- Gain du champ rayonné: mesurer le champ électrique de l'antenne de référence et celui de l'antenne qui fait l'objet de la mesure pour calculer le gain relatif en appliquant la formule suivante:

Gain absolu = Gain relatif + 2,15 (dBi)

Gain relatif = Champ de l'antenne faisant l'objet de la mesure – champ d'un doublet demi-onde ($\lambda/2$) sans pertes

2,15 (dBi) est le gain d'un doublet demi-onde par rapport à une antenne isotrope

$$\text{Champ d'une antenne isotrope, } E_1 = \frac{\sqrt{30 P_T}}{R(\text{km})} \quad (\text{mV/m})$$

$$\text{Champ d'un doublet } \lambda/2, E = \frac{7\sqrt{P_T}}{R(\text{km})} \quad (\text{mV/m})$$

Dans le cas d'un doublet $\lambda/2$ sans pertes, le gain absolu est égal au champ du doublet $\lambda/2$ divisé par le champ de l'antenne isotrope, soit 2,15 dBi

Gain du champ rayonné: $G_a(\text{dB}) = A_a - A_0 + G_0$

A_a: champ (en dB) de l'antenne faisant l'objet de la mesure

A₀: champ (en dB) de l'antenne de référence

G₀: gain par rapport au champ rayonné (en dB) par l'antenne de référence

ou gain du champ rayonné: G_a (en dB) = $20 * \log (E_a / E_0) + G_0$

E_a : tension mesurée à la borne de réception (en μV) de l'antenne faisant l'objet de la mesure

E_0 : tension mesurée à la borne de réception (en μV) de l'antenne de référence

G_0 : gain par rapport au champ rayonné (en dB) par l'antenne de référence

- Mesure du rapport des rayonnements avant et arrière de l'antenne: orienter l'antenne faisant l'objet de la mesure de manière à ce qu'elle coïncide avec l'antenne source (0°) puis tourner cette dernière vers le haut, le bas, la gauche et la droite pour obtenir un champ maximal. Mesurer le champ à 180° par rapport à la direction de l'antenne faisant l'objet de la mesure et calculer le rapport en appliquant la formule suivante:

Rapport avant/arrière = Champ dans la direction 0° – champ dans la direction 180°

Rapport avant/arrière (FBR) (dB) = AF (dB) – AR (dB)

AF (dB): champ dans la direction du rayonnement principal (0°) de l'antenne

AR (dB): champ dans la direction de rayonnement opposée (180°) de l'antenne ou

FBR (dB) = $20 * \log (E_F / E_R)$

E_F (dB): tension mesurée à la borne de réception (en μV) dans la direction du rayonnement principal (0°) de l'antenne

E_R (dB): tension mesurée à la borne de réception (en μV) dans la direction de rayonnement opposée (180°) de l'antenne

- Atténuation du câble de dérivation: étalonner l'analyseur de réseau sans le câble à utiliser pour l'antenne devant faire l'objet de la mesure, puis détacher le câble de mesure et le connecter entre les deux bornes pour pouvoir lire l'atténuation affichée sur l'écran de l'analyseur de réseau.
- Perte d'insertion du diviseur de puissance: mesurer la perte d'insertion pour vérifier que la valeur dans chaque direction se situe dans la gamme autorisée:

Perte d'insertion = $10 \log \frac{1}{n}$ (dB) n : poteau de distribution

La tolérance de distribution doit se situer dans les limites décrites ci-dessous:

0,5 dB maximum pour la gamme des ondes décimétriques

0,2 dB maximum pour la gamme des ondes métriques

5.9 Planification et déploiement du réseau

Cette section a pour objet de fournir un plan-cadre et un calendrier de mise en place complets pour les services MTV, concrétisés à travers les activités décrites ci-dessous.

- Construction d'un système de transmission pilote.
- Evaluation de la qualité des services en fonction d'essais sur le terrain.
- Etude de la demande des consommateurs à partir d'une enquête d'audience.

La présente section sera axée sur la conception d'un système pilote et l'établissement d'un plan de mise en place des services, qui s'appuieront sur les facteurs examinés en rapport avec les diverses conditions et situations mentionnées ci-dessus.

Au cours de ce processus, un système pilote sera installé; un essai sur le terrain et une analyse seront effectués, qui permettront alors de déterminer la faisabilité technique et les mesures complémentaires requises. Seront définis également un plan de service national, les dispositions à prendre pour améliorer la réception et d'autres initiatives techniques.

En même temps que l'analyse technique et la planification, une enquête d'audience devra être menée pour déterminer la demande de services ou le profil des téléspectateurs.

L'examen collectif des données obtenues grâce au processus susmentionné, le financement, le développement des contenus et la planification des besoins en personnel serviront de base à l'élaboration de la version définitive du plan de déploiement du service, qui permettra de lancer des activités promotionnelles diverses et générales.

Par ailleurs, bien que les questions dont traite la section 4.9 concernent essentiellement la DTTB, de nombreuses parties de cette section peuvent être appliquées à la télédiffusion mobile.

5.9.1 Construction du système pilote

La construction d'un système pilote a pour objet de tester diverses fonctionnalités au cours d'une pré-exploitation et d'acquérir des données sur lesquelles fonder la planification future. Pour atteindre cet objectif, il est nécessaire de mettre en place un système de transmission extrêmement souple et une infrastructure pour la station d'émission, d'empêcher la diaphonie avec d'autres canaux, de mener à terme d'autres préparatifs techniques et, parallèlement, de recruter une main d'œuvre qualifiée, de couvrir les dépenses d'exploitation, de résoudre les problèmes de licence (fréquence/puissance de sortie), et de prendre d'autres mesures générales préparatoires.

L'échelle du système pilote dépendra du but recherché par le radiodiffuseur mais, d'une manière générale, on peut distinguer trois niveaux d'échelle différents: maximale, moyenne et minimale.

- Echelle maximale: système complet avec sous-systèmes simples de production, de transfert et de transmission (système assurant un service pilote qui peut être converti en un service commercial dès que les problèmes de contenus et de licence ont été résolus).
- Moyenne échelle: comprend les sous-systèmes de transfert et de transmission (système permettant de tester la composition des canaux et les caractéristiques de transmission).
- Echelle minimale: comprend le générateur de signal et le sous-système de transmission (permet uniquement de tester les caractéristiques de transmission).

Des exemples de cas et une estimation du coût sont donnés dans les Figures 5.9.1, 5.9.2 et 5.9.3 (basées sur la T-DMB de Corée):

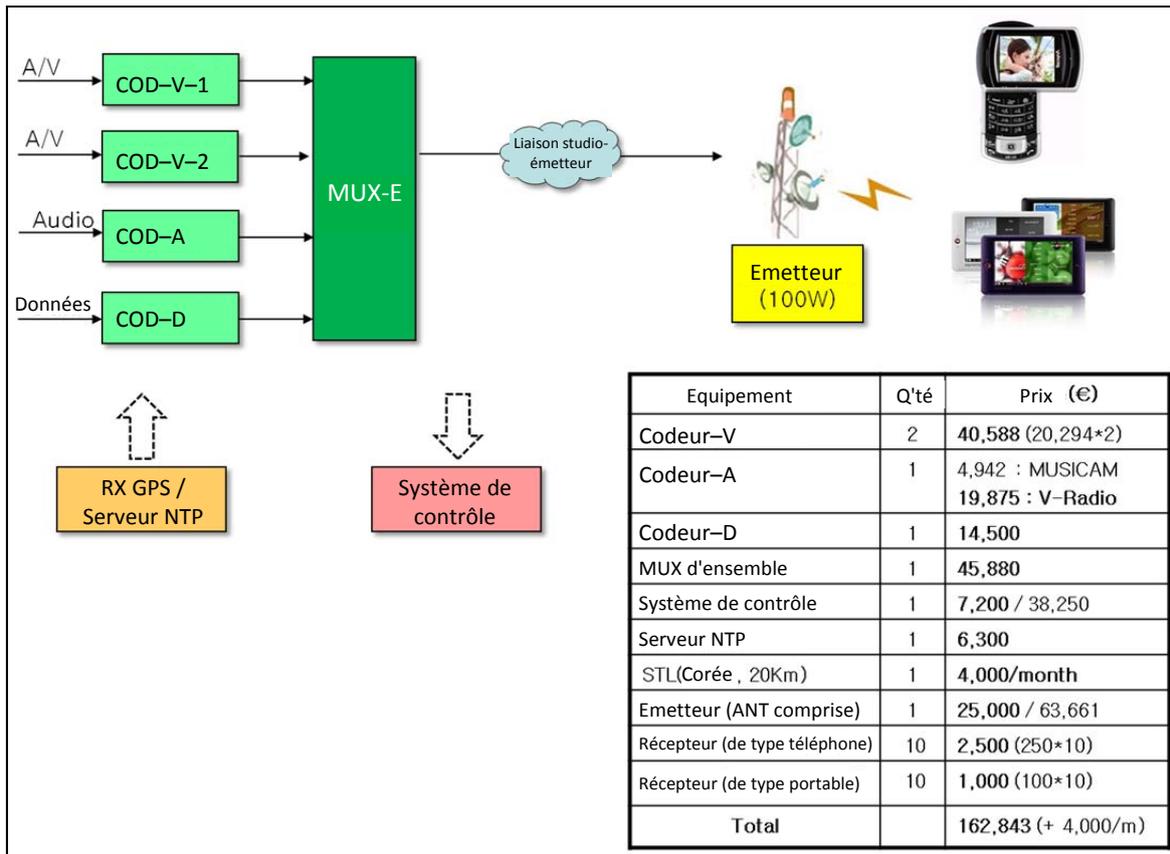


Figure 5.9.1: Diagramme d'un système pilote à échelle maximale

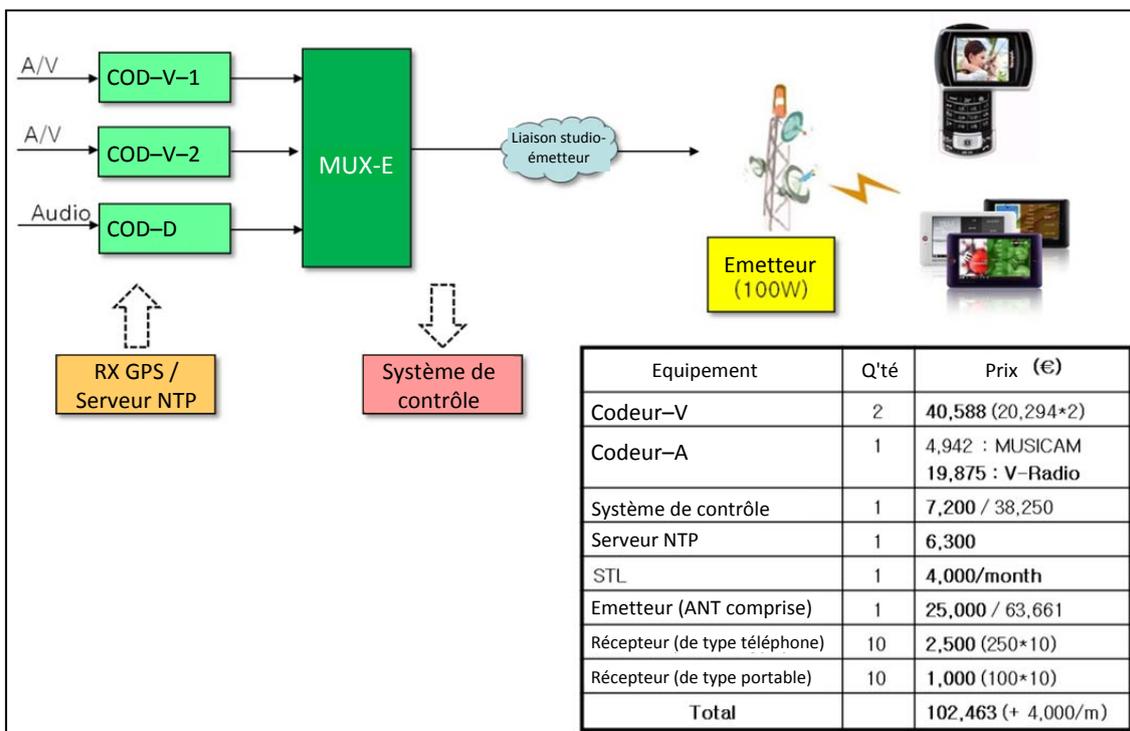


Figure 5.9.2: Diagramme d'un système pilote à moyenne échelle

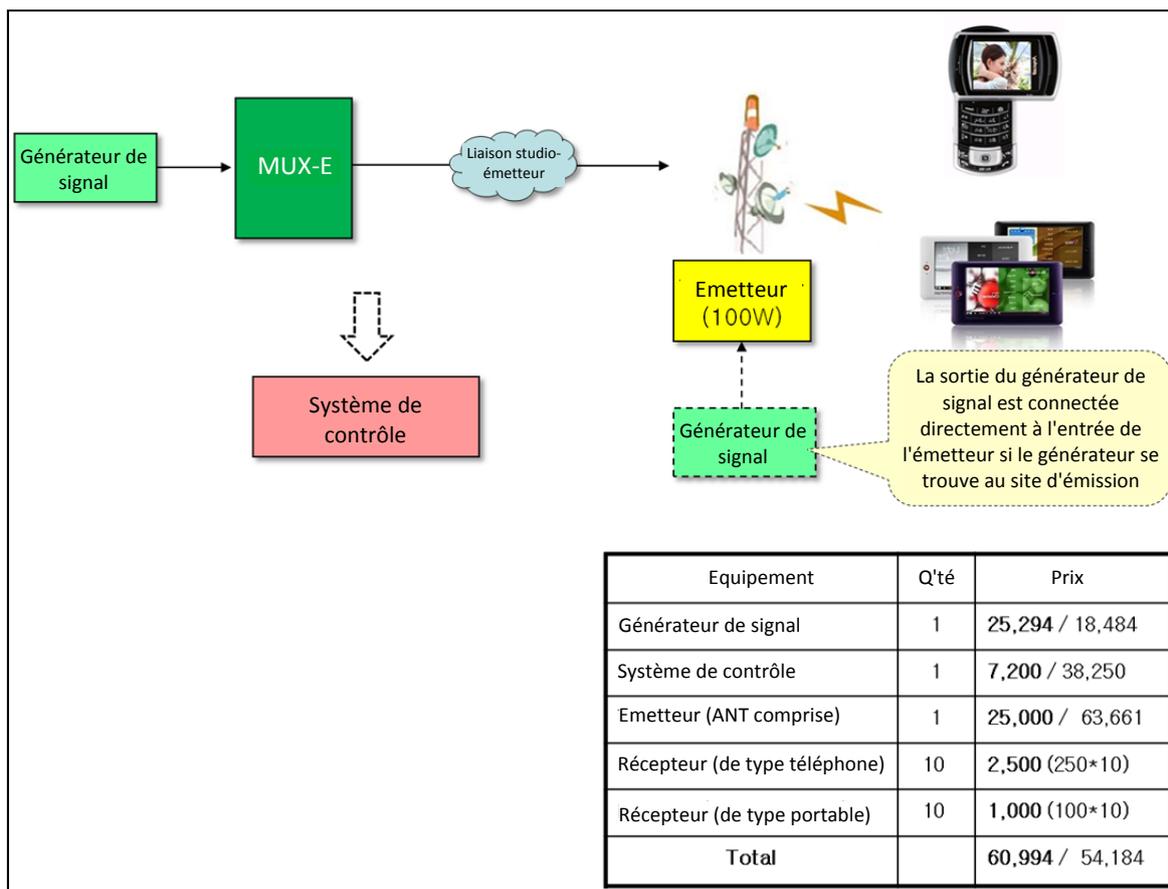


Figure 5.9.3: Diagramme d'un système pilote à échelle minimale

Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Pour obtenir la licence nécessaire à l'exploitation d'un système pilote, il est important de veiller à ce que les spécifications soient relativement souples. La souplesse des modalités de la licence concernant la puissance de sortie permettra de vérifier les prévisions en matière de couverture et la présence éventuelle de brouillages entre les émissions du système et celles d'autres médias utilisant des fréquences adjacentes. Elle permet également aux radiodiffuseurs et au public de se familiariser avec le système au cours de la période de service pilote et de s'adapter au service commercial sans difficultés majeures.

Le choix du site où installer le matériel de transmission du système pilote est un autre facteur important à prendre en considération. Avant d'arrêter ce choix, il faut tenir compte de facteurs tels que les restrictions imposées à l'utilisation de l'infrastructure du site, la distance qui le sépare de la station de radiodiffusion et le taux de couverture prévu.

Il est en outre recommandé d'installer le système en tête du réseau MTV à l'intérieur de la station de radiodiffusion pour que les contenus puissent être distribués, les divers éléments mis à l'essai, la composition des canaux modifiée et les valeurs par défaut de la configuration de chaque canal remplacées de manière plus commode, et pour que le matériel puisse être exploité et entretenu plus facilement.

Il est également extrêmement important de former des experts en matière de radiodiffusion mobile au cours de la période de service pilote. Les radiodiffuseurs qui utilisent des systèmes de Terre disposent certes d'un certain nombre d'experts en matière de services de télévision et de radio, mais l'expérience de l'utilisation de la radiodiffusion mobile est limitée car il s'agit d'un domaine entièrement nouveau qui repose non seulement sur des techniques exclusivement numériques mais

aussi sur un nouveau concept de multiplexage. Pour satisfaire à ces besoins, il est indispensable d'acquérir des connaissances spécialisées des nouveaux domaines à travers une formation théorique de base et la participation active des ingénieurs de chantier au service de radiodiffusion pilote.

Par ailleurs, les radiodiffuseurs ne doivent pas oublier que la mise en place et l'exploitation du système pilote engendreront certains frais. Le financement de la mise en service de nouveaux équipements ne constituera pas un problème critique car ces équipements pourront être utilisés plus tard pour les services commerciaux; par contre, pour gérer efficacement le coût des liaisons, du fonctionnement et de la main d'œuvre, il est indispensable de disposer d'un plan détaillé et de se préparer systématiquement de manière à acquérir autant de connaissances et d'informations que cela est possible au cours de la période pilote.

5.9.2 Essais sur le terrain et analyse

Une fois le système pilote mis en place, il sera soumis à divers essais de fonctionnement. Il faudra non seulement vérifier sa fonction de base, qui consiste à permettre à des récepteurs en mouvement de capter ses émissions, mais aussi construire les bases technologiques sur lesquelles asseoir la commercialisation en recueillant et en analysant diverses données techniques et en les organisant de manière à pouvoir les utiliser. Les sections précédentes ont expliqué de manière théorique ou empirique l'effet de la modification de divers paramètres sur la qualité des services. Pour vérifier si ces prévisions et modifications sont correctes et si elles satisfont aux exigences des radiodiffuseurs, un essai rigoureux peut-être réalisé sur le terrain au prix d'efforts acharnés et de vastes connaissances techniques. L'analyseur ETI et les systèmes de mesure RF, que l'on peut se procurer dans le commerce, sont des outils utiles à la conduite des essais sur le terrain et à l'analyse, qui facilitent l'exécution de ces divers essais par les radiodiffuseurs.

Processus de mise à l'essai sur le terrain et d'analyse

- 1) Fixer les paramètres de transmission de base: voir les sections précédentes pour la fixation des paramètres de transfert (débit de codage, intervalle de garde, MPE-FEC) et des paramètres de réception (mode de réception, transmission, diagramme d'antenne).
- 2) Effectuer les mesures sur le terrain: utiliser un analyseur ETI, un système de mesure RF et un analyseur de spectre pour mesurer le champ, le taux d'erreur binaire et le rapport porteuse/bruit pendant que le terminal est en mouvement.
- 3) Effectuer des vérifications approximatives pour déterminer si les résultats des mesures de champ correspondent aux valeurs souhaitées.
- 4) Classer et regrouper les données par catégories: regrouper les résultats obtenus avec chaque outil de mesure dans des fichiers de bases de données.
- 5) Traiter et analyser les données: marquer correctement les données regroupées et indiquer si elles satisfont aux exigences.
- 6) Modifier les paramètres: si les paramètres fixés lors de l'étape 1 ne permettent pas de satisfaire aux spécifications ou si un autre processus de vérification est nécessaire pour améliorer éventuellement la qualité, fixer de nouveaux paramètres.
- 7) Répéter les étapes: répéter les étapes 2 à 5 avec le signal reçu en utilisant les nouveaux paramètres fixés.

Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Le système de mesure RF conventionnel utilisé pour la télévision analogique ou numérique est destiné aux mesures des émissions reçues par des terminaux fixes et diffère donc, dans une certaine mesure, de celui dont la radiodiffusion mobile a besoin. Un nouveau système, qui permet de mesurer et d'analyser l'état de transmission dans un environnement mobile a donc été mis au point; une brève description et des exemples de mesures effectuées sur le terrain sont fournis à l'Appendice

5.9A, intitulé: "Système de mesure destiné à la télédiffusion mobile et exemples de mesures effectuées sur le terrain".

5.9.3 Recherche et analyse d'audience

L'édification d'un système pilote et la mise en œuvre, à titre expérimental, d'un service de radiodiffusion visent deux principaux objectifs: la préparation technique et l'évaluation des besoins du public. Etant donné que des descriptions complètes du processus de préparation technique sont données dans les sections précédentes, il sera essentiellement question, dans la présente, du processus utilisé pour identifier les besoins du public.

Le recensement des besoins du public peut être envisagé sous les aspects ci-après, qui ont trait à la technique et aux services:

- Recensement des besoins du public du point de vue technique:
 - Couverture en réception requise: largeur, profondeur, région spécifique;
 - Qualité: résolution, qualité audio.
 - Spécifications des terminaux: type, fonction, taille, prix.
 - Performance des terminaux: sensibilité de réception (puissance de sortie de l'émetteur), dimensions et luminosité de l'écran, interface utilisateur, durée de vie de la batterie.
- Recensement des besoins du public du point de vue des services:
 - Information démographique: sexe, âge, niveau d'instruction, profession, niveau de revenu, utilisation d'autres médias, taxe sur les télécommunications, redevance d'abonnement à un service de radiodiffusion.
 - Niveau de sensibilisation: reconnaissance, intention d'utiliser, service gratuit/taxé, consentement à payer, niveau de satisfaction, besoins, raisons de l'utilisation.
 - Nombre de canaux souhaité: nombre de canaux vidéo, audio et de données.
 - Préférence quant au genre: feuilleton, actualités, divertissement, sports, documentaires, éducation, art, culture, histoire, mode.
 - Profil des téléspectateurs: heures, lieu, durée et fréquence d'audience.

Pour obtenir des statistiques fiables, il faut absolument que la taille de l'échantillon soit la plus grande possible et que des données soient recueillies auprès de divers segments de la population. L'analyse et le regroupement des données rassemblées au cours de ces activités de recherche serviront de base à l'élaboration de plans pour la préparation technique et la mise en place des services.

Il est recommandé de regrouper et d'utiliser les données de la manière suivante:

- Couverture en réception requise: décider des facteurs à prendre en considération pour déterminer la puissance de sortie et la conception du réseau et les classer par ordre de priorité.
- Qualité: décider du débit binaire à attribuer et des dimensions de l'écran des récepteurs.
- Spécifications des terminaux: établir des stratégies en matière de services en fonction du type d'utilisation (destinés à être utilisés dans les automobiles, téléphones mobiles, services haut de gamme, bas de gamme).
- Performance requise des terminaux: établir des stratégies de programmation et de configuration des contenus.
- Information démographique: définir le client cible.
- Sensibilisation: établir une stratégie de promotion et évaluer le montant de la redevance d'abonnement.

- Nombre de canaux souhaité: élaborer des stratégies de configuration des canaux;
- Préférence quant au genre: établir une stratégie de programmation et un plan de distribution des contenus.
- Profil des téléspectateurs: définir le service ciblé et établir une stratégie de programmation.

5.9.4 Elaboration du Plan-cadre

Les éléments du plan-cadre peuvent généralement être répartis entre les catégories suivantes: contenu, infrastructure et exploitation, chacune réclamant énormément de temps et d'efforts. Le plan-cadre peut être très différent suivant la politique du gouvernement, l'environnement, l'intention du radiodiffuseur et la demande du public. La gestion des services, la stratégie de distribution des contenus et un plan équivalent pour la construction de l'infrastructure seront établis en fonction de ces critères de haut niveau. Il faudra également élaborer une stratégie pour l'exploitation du système mis en place et l'évaluation de sa rentabilité.

Les principaux critères à appliquer pour établir le plan-cadre sont décrits ci-après:

- Contenu (voir les sections 5.1.3 et 5.9.3):
 - Configuration des canaux: plan d'exploitation du multiplexeur comprenant le nombre de canaux vidéo, audio et de données, l'attribution du débit binaire et la location de canaux.
 - Programmation: un plan de programmation comprenant le genre de programme en fonction du canal, du contenu, de la longueur, de l'allocation et de la proportion par format.
 - Sécurisation des contenus: prévoir la retransmission, la production interne, la reproduction, l'externalisation et l'achat.
- Infrastructure
 - Installation de production: décider s'il convient ou non d'utiliser les installations existantes, de construire de nouveaux studios ou de se servir d'installations de production sous-traitées pour pouvoir respecter le plan de sécurisation des contenus, et déterminer les dimensions et le niveau de l'installation, ainsi que le plan de construction, plan budgétaire compris (voir la section 5.2.3).
 - Support de transmission (tête de réseau): établir un plan de construction du support de transmission qui comprenne les dimensions, le poids et le budget applicable à la configuration, l'achat et l'installation de l'équipement afin de pouvoir mettre en œuvre le plan de programmation (voir la section 5.2.2).
 - Support de transmission (RF): prévoir de construire une station d'émission centrale, des stations de relais et des répéteurs pour une réception parfaite et prévoir d'étendre la couverture pour assurer des services nationaux (voir les sections 5.2.1, 5.2.3, 5.8.2 et 4.7).
- Exploitation
 - Exploitation du système. plan de dotation en effectifs, de réparation et de maintenance des installations établies.
 - Exploitation des programmes/de la production/des transmissions: élaborer des plans concernant la main d'œuvre et établir un budget pour la production de programmes, la programmation, la gestion du trafic, la transmission et la publicité.
 - Mise au point de services additionnels: établir un plan de mise au point et d'exploitation de services additionnels, tels que le BIFS, le DLS et la SLS, à ajouter aux services audio et vidéo déjà assurés (voir la section 5.1.6).

- Elaboration d'un modèle d'entreprise: prévoir de mettre au point et d'assurer divers nouveaux services, tels que TPEG, BWS, VOD et service de poussée (téléchargement automatique de contenus diffusés à heure fixe tard la nuit, quasi-vidéo à la demande), susceptibles de générer des recettes et de répondre à la demande du public d'une manière différente de celle utilisée par les médias existants (voir la section 5.1.4).
- Evaluation de la rentabilité: prévoir les dépenses afférentes au contenu, à l'infrastructure et à l'exploitation et élaborer un rapport sur l'évaluation des bénéfices que pourraient générer la publicité, les services additionnels et le service de données (voir la section 5.1.5).

Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Une fois terminés la préparation d'un système réel et l'établissement d'un plan relatif aux futurs services à diffuser, un plan de promotion dynamique doit être mis au point pour permettre au public de profiter des avantages offerts par la radiodiffusion mobile. Il est indispensable de s'assurer que le service bénéficiera d'une large audience pour le stabiliser rapidement et garantir son succès commercial à l'avenir, et d'établir pour ce faire, des plans stratégiques pour la promotion, le ciblage d'audiences et la pénétration des terminaux. Il faudrait, lors de l'établissement de tels plans, tenir compte des points suivants:

- Promotion et ciblage d'audiences
 - Promotion au moyen des médias existants: date de lancement du service, contenus, caractéristiques du service, programme de promotion spécial et autres vastes activités de promotion, et appui financier aux annonces publicitaires présentant les nouveaux terminaux.
 - Promotion par la voie des distributeurs de terminaux: étant donné que le service de radiodiffusion mobile récemment adopté exige l'acquisition de nouveaux terminaux, des campagnes promotionnelles au niveau des agences de télécommunications mobiles et des revendeurs de terminaux peuvent être efficaces.
 - Manifestations spéciales: organiser des manifestations spéciales pour marquer le lancement du service, telles que la radiodiffusion en libre accès par les médias existants et des offres de remises spéciales sur le prix des terminaux.
 - Envisager la gestion de centres d'appel et d'un site web pour recevoir les plaintes et demandes des consommateurs, et prévoir des instructions sur le service.
 - S'assurer, dans un premier temps, de l'intérêt du public en mettant au point des services groupés en liaison avec les médias existants ou en offrant, pendant une durée limitée, l'accès aux télécommunications mobiles à un tarif préférentiel.
- Stratégie en matière de distribution des terminaux
 - Etablir une étroite collaboration avec les distributeurs de terminaux en faisant la promotion de divers services et en présentant les fonctionnalités des terminaux au moyen des médias existants.
 - Etablir une étroite collaboration avec les distributeurs de terminaux pour garantir une intégration harmonisée des nouvelles fonctions nécessaires à la mise en place de divers services, au réglage de l'interface utilisateur, au calendrier de mise en œuvre, aux unités à déployer, etc.

Appendice 5.9A Système de mesure destiné à la télédiffusion mobile et exemples de mesures effectuées sur le terrain s

Système de mesure RF destiné à la radiodiffusion mobile

- Principales fonctions:
 - Mesures de couverture; Information d'identification d'émetteur (TTI-Transmitter Identification Information), Réponse impulsionnelle du canal (CIR-Channel Impulse Response), Synchronisation, champ, taux d'erreur binaire (TEB), longitude, latitude, etc.
 - Mesure de champs multiples; spectre radioélectrique, champ (jusqu'à 6 radiodiffuseurs).
 - Mesure de la qualité vidéo de la DMB; erreur de TP, erreur de Reed-Solomon (RS), erreur de trame, erreur d'information spécifique au programme/d'informations de service (PSI-Programme Service Information), erreur d'horloge, etc.
 - Analyse; post-traitement des données mesurées, dépistage du point spécifique où s'est produite l'erreur.
 - Information géographique; vue du site de l'émetteur, profil géographique d'altitude, cercle concentrique.
- Principales caractéristiques:
 - Serveur principal (Unité centrale de traitement: Intel à double cœur, 3,2 GHz, Système d'exploitation: Windows XP de Microsoft, mémoire: 2 Go, Lecteur de disques durs: 36 Go, Carte graphique: vidéo 125 Mo, carte RDI, carte NI-GPIB).
 - Récepteur DAB (DAB752).
 - Mesureur de champ (Interférométrie en lumière diffuse – Electronic Speckle Pattern Interferometry – ESPI).
 - Oscilloscope (NI-20 Méga échantillons/s).
 - Récepteur GPS.
 - Antenne pour radiofréquences à montage magnétique (K51164).
 - Carte électronique.
- Schéma fonctionnel et carte

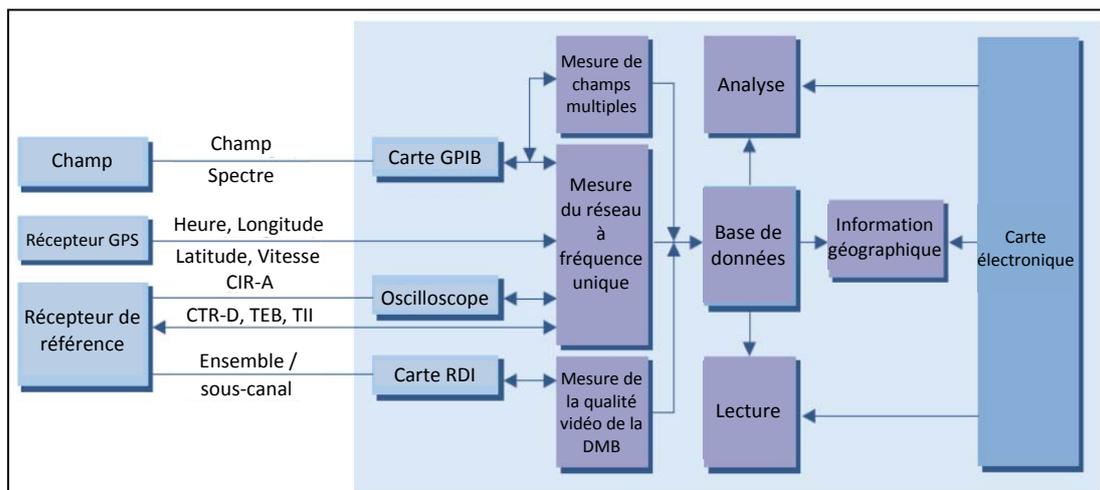


Figure 5.9A.1: Schéma fonctionnel du système de mesure

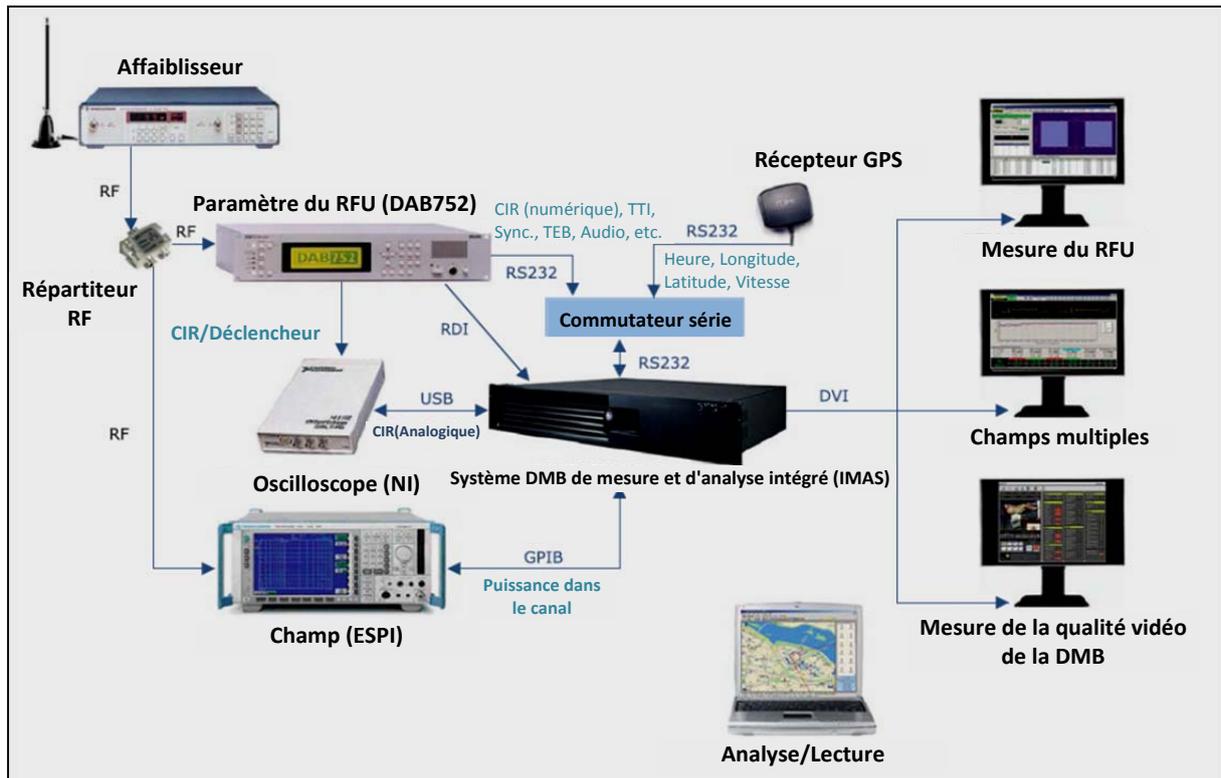


Figure 5.9A.2: Schéma du système de mesure

Le fonctionnement du système de mesure est expliqué brièvement ci-dessous:

- Le signal T-DMB, capté par une antenne installée sur le toit du véhicule, est transmis au récepteur DAB (DAB 752) avec un affaiblissement approprié; divers paramètres, tels que la réponse impulsionnelle du canal (CIR), l'information d'identification de l'émetteur (TTI), le TEB et le paramètre audio, sont communiqués au système DMB-IMAS, qui constitue l'organe principal de ce système de mesure.
- Les signaux RF sont également transmis, après leur passage à travers l'affaiblisseur, au système de mesure de champ (ESPI); les résultats des mesures de l'ESPI sont communiqués au système DMB-IMAS.
- Dans le même temps, diverses informations géométriques (géographiques) du point de mesure fournies par le récepteur GPS sont, elles aussi, transmises au système DMB-IMAS.
- Diverses informations recueillies par plusieurs instruments de mesure sont intégrées et analysées dans le système DMB-IMAS, puis les résultats obtenus sont affichés sur l'écran de contrôle: Mesure du réseau à fréquence unique, champs multiples et mesure de la qualité vidéo de la DMB.

On notera que le système présenté ci-dessus est un exemple de système complet installé dans une voiture de sport et muni de tous les équipements: antenne, appareils de mesure divers, groupe électrogène, etc. On trouve également dans le commerce une version portable qui intègre la plupart des fonctions de ce système dans un ordinateur portable ou un ordinateur personnel.

Exemples concrets d'applications

- Le champ est indiqué sur la carte

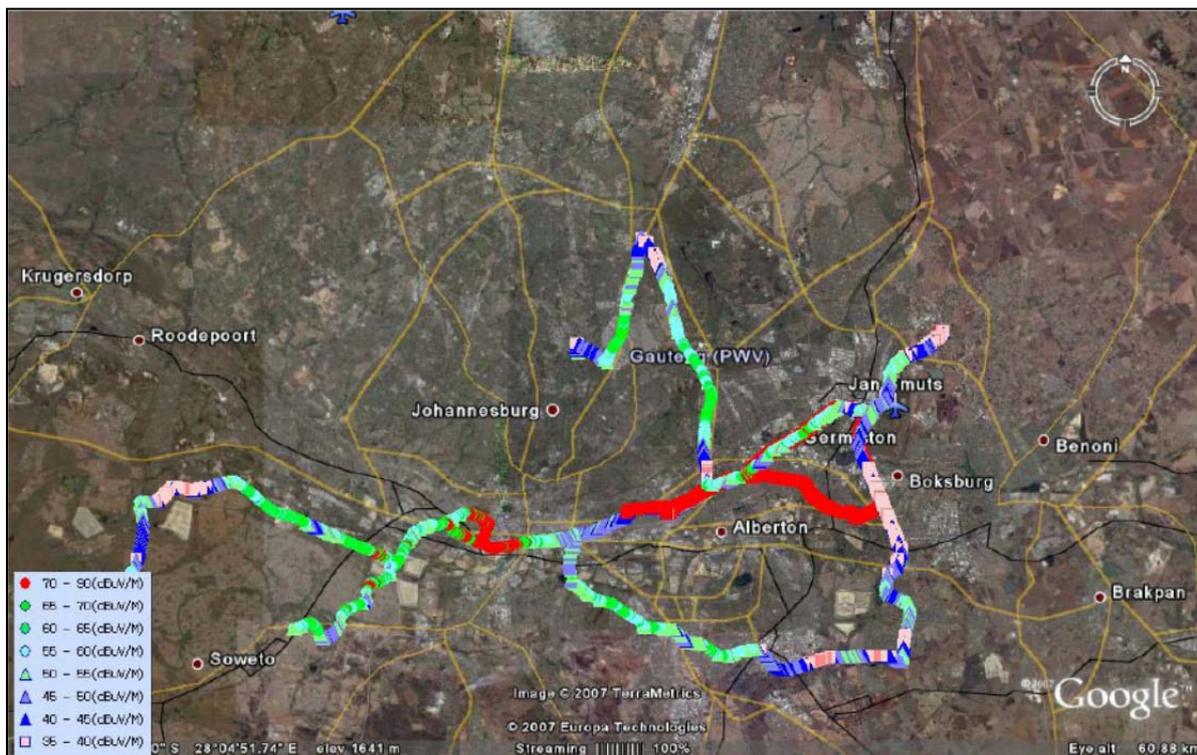


Figure 5.9A.3: Résultat d'un essai réalisé sur le terrain dans la bande III (239,2 MHz)

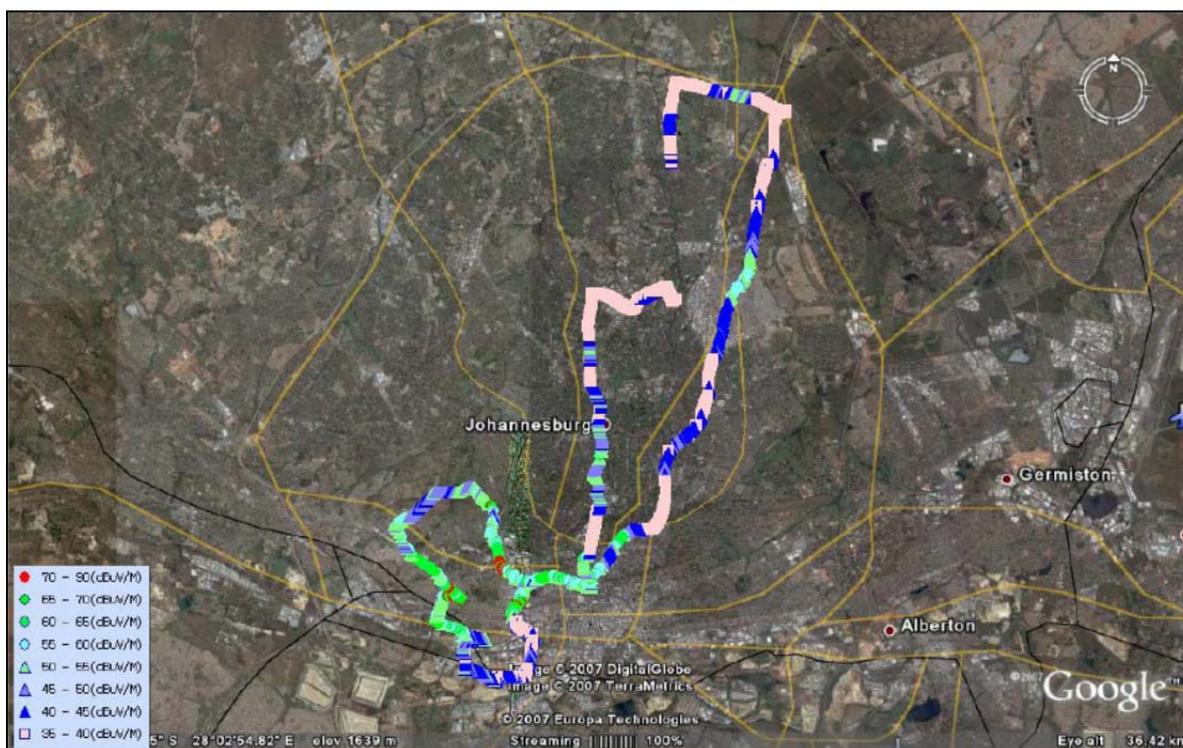


Figure 5.9A.4: Résultats d'un essai réalisé sur le terrain dans la bande L (1466,6566 MHz)

– **Résultat de l'analyse**

| Éléments | Bande III | Bande L |
|--|-----------|---------|
| Longueur totale mesurée de la route (km) | 205,692 | 57,942 |
| Longueur de la route dans la zone d'ombre (au-dessous de 70 $\mu\text{V}/\text{m}$, indiquée en rouge sur la carte) (km) | 40,67 | 0 |
| Vitesse moyenne d'un véhicule servant aux mesures (km/h) | 35,370 | 25,87 |
| Rapport entre les parties de la route dans lesquelles le signal ne peut être reçu et celles dans lesquelles il peut l'être (%) | 17 | 0 |

Glossaire des abréviations

| | |
|------------|--|
| 16-QAM | Modulation d'amplitude en quadrature à 16 états (<i>16-quadrature amplitude modulation</i>) |
| AAC+ | Codage audio très évolué (<i>advanced audio coding plus</i>) |
| ACU | Commutateur automatique (<i>automatic change unit</i>) |
| AES/UER | Association des ingénieurs audio/Union européenne de radio-télévision (<i>audio engineering Society/european broadcasting Union</i>) |
| API | Interface de programmation d'application (<i>application programme interface</i>) |
| AT-DMB | Radiodiffusion multimédia numérique de Terre évoluée (<i>advanced terrestrial-digital multimedia broadcasting</i>) |
| AWGN | Bruit blanc gaussien additif (<i>additive white gaussian noise</i>) |
| BIFS | Format binaire pour la description de scènes (<i>binary format for scene description</i>) |
| BWS | Site web de radiodiffusion (<i>broadcasting website service</i>) |
| C/N | Rapport porteuse sur bruit (<i>carrier to noise ratio</i>) |
| CAS | Système d'accès conditionnel (<i>conditional access system</i>) |
| CDR | Salle de distribution centrale (<i>central distribution room</i>) |
| CIR | Réponse impulsionnelle du canal (<i>channel impulse response</i>) |
| CMMB | Radiodiffusion multimédia mobile de Chine (<i>china mobile multimedia broadcasting</i>) |
| CTS | Horodateur de composition (<i>composition time stamp</i>) |
| CTT | Renseignements sur les encombrements et les temps de parcours (<i>congestion and travel-time information</i>) |
| CTT-SUM | Récapitulatif d'informations CTT (<i>CTT summary</i>) |
| CW | Mot de contrôle (<i>control word</i>) |
| DAB+ | Radiodiffusion audionumérique améliorée (<i>digital audio broadcasting plus</i>) |
| DAB-IP | Radiodiffusion audionumérique-Protocole Internet (<i>digital audio broadcasting-internet protocol</i>) |
| DLS | Segment d'étiquette dynamique (<i>dynamic label segment</i>) |
| DRM | Gestion des droits numériques (<i>digital rights management</i>) |
| DTTB | Radiodiffusion télévisuelle numérique par voie hertzienne de Terre (<i>digital terrestrial television broadcasting</i>) |
| DVB-ASI | Interface série asynchrone de vidéodiffusion numérique (<i>digital video broadcasting – asynchronous serial interface</i>) |
| DVB-H | Radiodiffusion vidéo numérique – appareil portatif (<i>digital video broadcasting – handheld</i>) |
| DVB-IPDC | Radiodiffusion vidéo numérique – Diffusion de données sur IP (<i>digital video broadcasting-internet protocol data casting</i>) |
| DVB-T | Radiodiffusion vidéonumérique de Terre (<i>digital video broadcasting terrestrial</i>) |
| ECM | Message de commande d'habilitation (<i>entitlement control message</i>) |
| EIA | Association des industries électroniques (<i>electronic industries alliance</i>) |
| EMM | Message de gestion des titres d'accès (<i>entitlement management message</i>) |
| EPG | Guide électronique sur les programmes (<i>electronic programme guide</i>) |
| ESG | Guide de contenus électroniques (<i>electronic service guide</i>) |
| ETI | Interface de transport d'ensemble (<i>ensemble transfer interface</i>) |
| EUREKA-147 | Agence européenne pour la coordination de la recherche – Action 147 |

| | |
|-----------------------|---|
| | <i>(european research coordination action-147)</i> |
| EWS | Système d'alerte aux situations d'urgence (<i>emergency warning system</i>) |
| FM/MF | Modulation de fréquence (<i>frequency modulation</i>) |
| GPS | Système mondial de radiorepérage (<i>global positioning system</i>) |
| HE AAC v2 | Codage audio évolué à grande efficacité – version 2 (<i>high-efficiency advanced audio coding version 2</i>) |
| HTML | Langage de balisage hypertexte (<i>hypertext markup language</i>) |
| ICM | Information de configuration de multiplex |
| ICS | Système d'annulation de brouillage (<i>interference cancellation system</i>) |
| IMAS | Système de mesure et d'analyse intégré (<i>integrated measurement and analysis system</i>) |
| IP tunneling | Tunnelisation de datagrammes de protocole Internet (<i>internet protocol datagram tunneling</i>) |
| LCX | Câble coaxial avec perte (<i>leaky coaxial cable</i>) |
| LOS | Visibilité directe (<i>line of sight</i>) |
| MBMS | Service de radiodiffusion multimédia multidestinataire (<i>multimedia broadcast and multicast service</i>) |
| MCR | (Salle de contrôle centrale <i>master control room</i>) |
| MDPQD | Modulation par déplacement de phase à quatre états avec détection différentielle |
| media FLO | Liaison aller simple (<i>media forward link only</i>) |
| MFN | Réseau multifréquence (<i>multi frequency network</i>) |
| MOT | Transfert d'objets multimédias (<i>multimedia object transfer</i>) |
| MPE-FEC | Correction directe d'erreur du codage d'images animées (<i>moving picture encoding forward error correction</i>) |
| MPEG-1 Layer 2 | Groupe d'experts pour les images animées – 1 Sous-système universel |
| MUSICAM | intégré de codage et de multiplexage en sous-bandes avec structure de masquage (<i>moving picture experts group-1 masking pattern adapted universal sub-band integrated coding and multiplexing</i>) |
| MPEG-4 PART 10 AVC | Groupe d'experts pour les images animées – 4 Partie 10 Codage vidéo évolué (<i>moving picture experts group-4 part 10 advanced video coding</i>) |
| MPEG-4 PART 3 ER-BSAC | Groupe d'experts pour les images animées – 4 Partie 3 Résolution améliorée – Codage arithmétique par découpage binaire (<i>moving picture experts group-4 part 3 enhanced resolution- bit sliced arithmetic coding</i>) |
| MROF | Multiplexage par répartition orthogonale de la fréquence |
| MTV | Télévision mobile (<i>mobile television</i>) |
| NA | Rattaché au réseau (<i>network attached</i>) |
| NI | Indépendant du réseau (<i>network independent</i>) |
| NPAD | Données non associées au programme (<i>non-programme associate data</i>) |
| NTSC | National Television System Committee |
| N-VOD | Quasi-vidéo à la demande (<i>near-video on demand</i>) |
| OCR | Référence temporelle d'objet (<i>object clock reference</i>) |
| OMA broadcast | Norme de radiodiffusion de l'Open Mobile Alliance (<i>open mobile alliance broadcast</i>) |
| PAD | Données associées au programme (<i>programme associate data</i>) |
| PAL | Alternance de phase suivant les lignes (<i>phase alternation by line</i>) |
| PCR | Référence temporelle du programme (<i>programme clock reference</i>) |
| PDA | Assistant numérique personnel (<i>personal digital assistants</i>) |
| PMP | Lecteur multimédia portatif (<i>portable multimedia player</i>) |
| PMT | Table de mappage de programmes (<i>programme map table</i>) |
| POI | Point d'intérêt (<i>point of interesting</i>) |

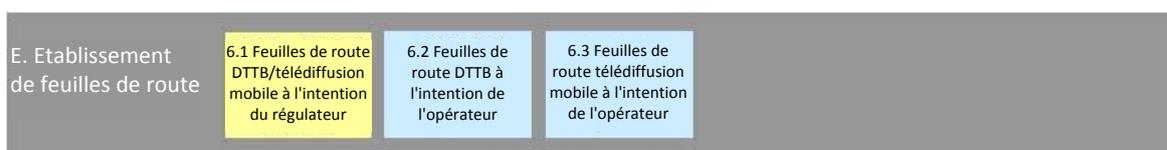
| | |
|------------|---|
| PSI | Information spécifique au programme/informations de service (<i>programme service information</i>) |
| RFU | Réseau à fréquence unique |
| RNIS | Radiodiffusion numérique à intégration des services par voie hertzienne de Terre – Radiodiffusion sonore) |
| RS | Reed-Solomon |
| RTM | Message sur le trafic routier (<i>road traffic message</i>) |
| SDI | Renseignements sur la sécurité routière (<i>safety driving information</i>) |
| SDI | Interface numérique série (<i>serial digital interface</i>) |
| SI | Information sur les services (<i>service information</i>) |
| SLS | Présentation de diapositives (<i>slide show</i>) |
| SMPTE 259M | Society of Motion Pictures and TV Engineers 259M |
| STB | Boîtier décodeur (<i>set-top box</i>) |
| STI-D | Interface de transport des services – données (<i>service transport interface-D</i>) |
| STL | Liaison studio-émetteur (<i>studio to transmitter link</i>) |
| S-video | Super-vidéo (<i>super video</i>) |
| TCP | Protocole de commande de transmission (<i>transmission control protocol</i>) |
| T-DAB | Radiodiffusion audionumérique de Terre (<i>terrestrial-digital audio broadcasting</i>) |
| TDC | Voie de données banalisée (<i>transparent data channel</i>) |
| T-DMB | Radiodiffusion multimédia numérique terrestre (<i>terrestrial-digital multimedia broadcasting</i>) |
| TER | Taux d'erreur binaire |
| TFR | Transformée de Fourier rapide |
| TII | Information d'identification d'émetteur (<i>transmitter identification information</i>) |
| TMC | Voie de messages sur la circulation routière (<i>traffic message channel</i>) |
| TOS | Taux d'ondes stationnaires |
| TPEG | Groupe d'experts sur le protocole de transport (<i>transport protocol experts group</i>) |
| UDP | Protocole datagramme d'utilisateur (<i>user datagram protocol</i>) |
| UER | Union européenne de radio-télévision |
| UI | Interface utilisateur (<i>user interface</i>) |
| UIT | Union internationale des télécommunications |
| UPS | Système d'alimentation sans coupure (<i>uninterruptible power supply system</i>) |
| USB | Bus série universel (<i>universal serial bus</i>) |
| VHF | Très haute fréquence/ondes métriques (<i>very high frequency</i>) |
| VOD | Vidéo à la demande (<i>video on demand</i>) |

Partie 6

Etablissement de feuilles de route

Introduction

La Partie 6 (Etablissement de feuilles de route) examine une série de feuilles de route générales pour l'ensemble du processus de transition vers la DTTB et l'introduction de la télédiffusion mobile par le régulateur, les opérateurs de réseaux DTTB et MTV et les fournisseurs de services. Elle correspond aux composantes 6.1 à 6.3 de la couche E du cadre fonctionnel décrit à la section 1.2. Ces composantes fonctionnelles sont illustrées ci-dessous.



-  = à l'initiative des pouvoirs publics
 = à l'initiative du marché

Les lignes directrices applicables à chacune des composantes fonctionnelles 6.1 à 6.3 sont fournies dans les sections qui suivent de la Partie 6.

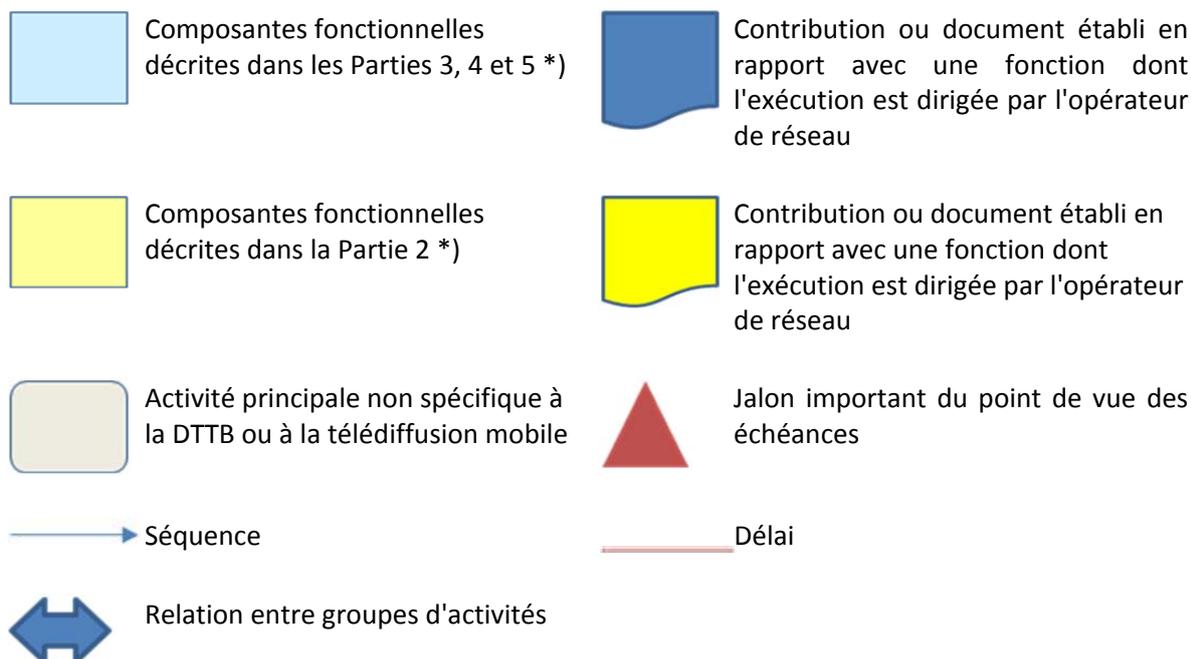
Une feuille de route est un plan qui correspond à des objectifs à court terme et à plus long terme, et indique les principales activités qu'il faut mettre en œuvre pour atteindre ces objectifs. L'établissement d'une feuille de route a trois buts principaux:

- il facilite le consensus sur les conditions à remplir et les solutions à adopter en ce qui concerne la transition vers la DTTB et l'introduction de la télédiffusion mobile;
- il fournit un mécanisme permettant de prévoir les principaux jalons du passage à la DTTB et de l'introduction de la télédiffusion mobile;
- il offre un cadre qui facilite la planification et la coordination des mesures à prendre pour le passage à la DTTB et l'introduction de la télédiffusion mobile.

Les feuilles de route exposées dans la présente partie s'appliquent à un cas général de transition vers la DDTB et d'introduction de la télédiffusion mobile. Dans la pratique, la feuille de route peut s'écarter de ce modèle selon:

- les choix qui ont déjà été faits et les principaux sujets qui ont déjà été examinés;
- les responsabilités de l'organisme pour lequel cette feuille de route est établie.

Cette partie comprend un certain nombre de graphiques. Les symboles utilisés dans ces graphiques ont les significations suivantes:



*) Les chiffres qui figurent à l'intérieur des cases se réfèrent aux numéros des composantes fonctionnelles de la Figure 1.2.1 de la section 1.2 et aux sections correspondantes.

6.1 Feuille de route à l'intention du régulateur

La section 6.1 fournit des informations et des lignes directrices générales sur les principaux sujets et choix associés à l'établissement par un régulateur d'une feuille de route pour la transition vers la DTTB et l'introduction de la télédiffusion mobile. Cette section comprend trois sous-sections:

- 6.1.1 Réalisation d'une feuille de route
- 6.1.2 Feuille de route générale pour la transition vers la DTTB et l'introduction de la télédiffusion mobile par un régulateur
- 6.1.3 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

6.1.1 Réalisation d'une feuille de route

La réalisation d'une feuille de route pour la transition vers la DTTB et l'introduction de la télédiffusion mobile par un régulateur comprend quatre étapes:

- 1) L'élaboration des politiques en matière de DTTB et de télédiffusion mobile
La politique concernant la DTTB et l'introduction de la télédiffusion mobile est élaborée sur la base des lois nationales et accords internationaux en vigueur (Accord de Genève de 2006 compris) applicables aux télécommunications, à la radiodiffusion et aux médias.
- 2) La planification de l'abandon de l'analogique (ASO)
La planification de l'abandon de l'analogique est effectuée en tenant compte de la politique concernant la DTTB et la télédiffusion mobile et avant d'arrêter la politique et la réglementation en matière d'octroi de licences.

- 3) La politique et la réglementation en matière d'octroi de licences
La politique et la réglementation en matière d'octroi de licences sont élaborées en fonction de la politique concernant la DTTB et la télédiffusion mobile et de la planification de l'abandon de l'analogique.
- 4) La gestion des licences
Une fois les licences octroyées, il faut vérifier que les conditions d'octroi sont respectées et notifier les stations opérationnelles à l'UIT.

Au cours de chaque étape, un certain nombre de composantes fonctionnelles (voir la Figure 1.2.1 de la section 1.2) doivent être prises en considération. Des lignes directrices sur les principaux sujets et choix concernant ces composantes sont fournies dans les sections correspondantes.

Les principales activités à mener pour exécuter la fonction doivent être définies pour chaque composante. Ces activités peuvent être complétées par d'autres qui ne soient pas spécifiques à la DTTB ou à la télédiffusion mobile mais qui sont néanmoins nécessaires pour réussir la transition vers la première et l'introduction de la seconde.

On citera, à titre d'exemple d'activités non spécifiques à la DTTB ou à la télédiffusion mobile:

- la consultation des acteurs du marché;
- la coordination internationale des fréquences;
- la notification des assignations de fréquence à l'UIT.

Pour élaborer la feuille de route, il faut placer les composantes fonctionnelles de chaque étape selon un ordre logique et chronologique. Il est important que les activités que doivent mener les différents acteurs (dont le régulateur) s'enchaînent correctement. Un échange d'informations et des négociations entre le régulateur et les acteurs du marché sont donc indispensables pour déterminer l'ordre des composantes fonctionnelles.

La Figure 6.1.1 présente une illustration graphique du processus décrit ci-dessus.

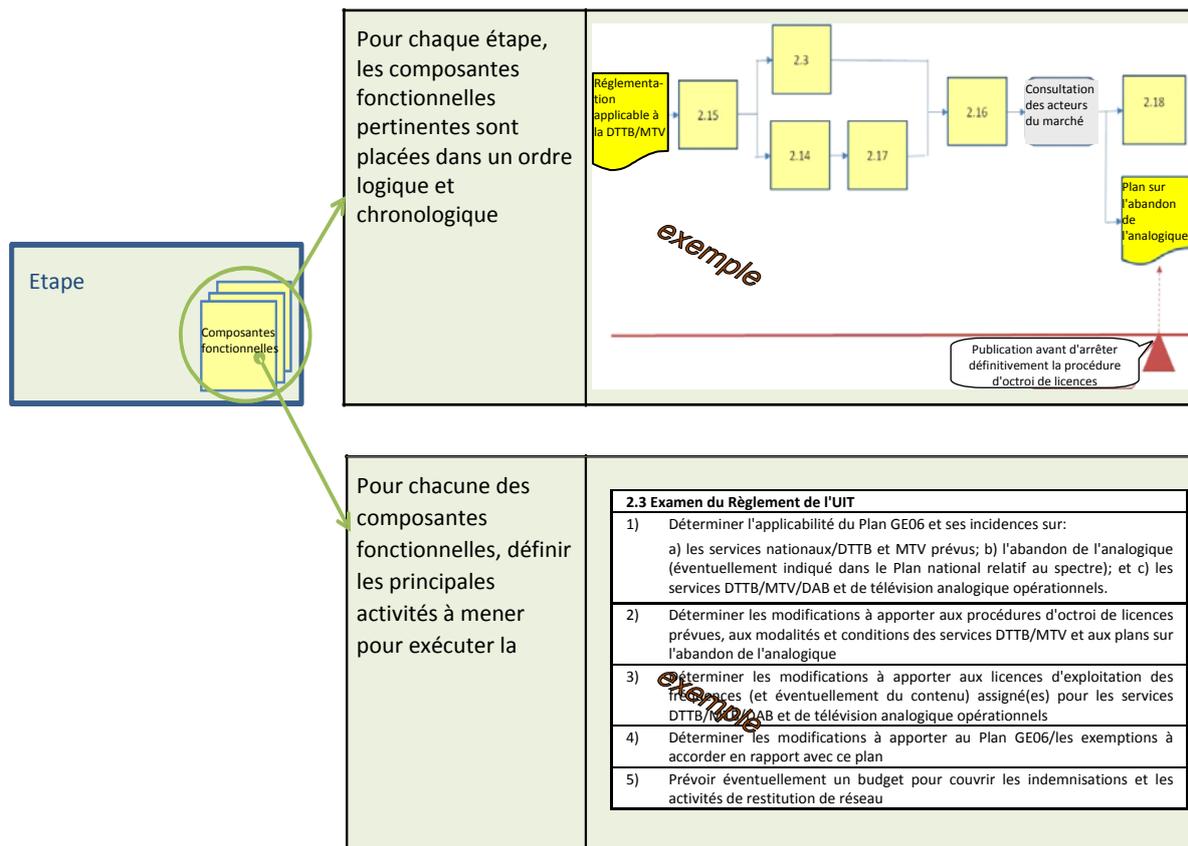


Figure 6.1.1: Le processus est décrit en fonction des étapes, des composantes fonctionnelles et des principales activités

Les composantes fonctionnelles correspondant à chacune des quatre étapes de la feuille de route sont illustrées à la Figure 6.1.2.

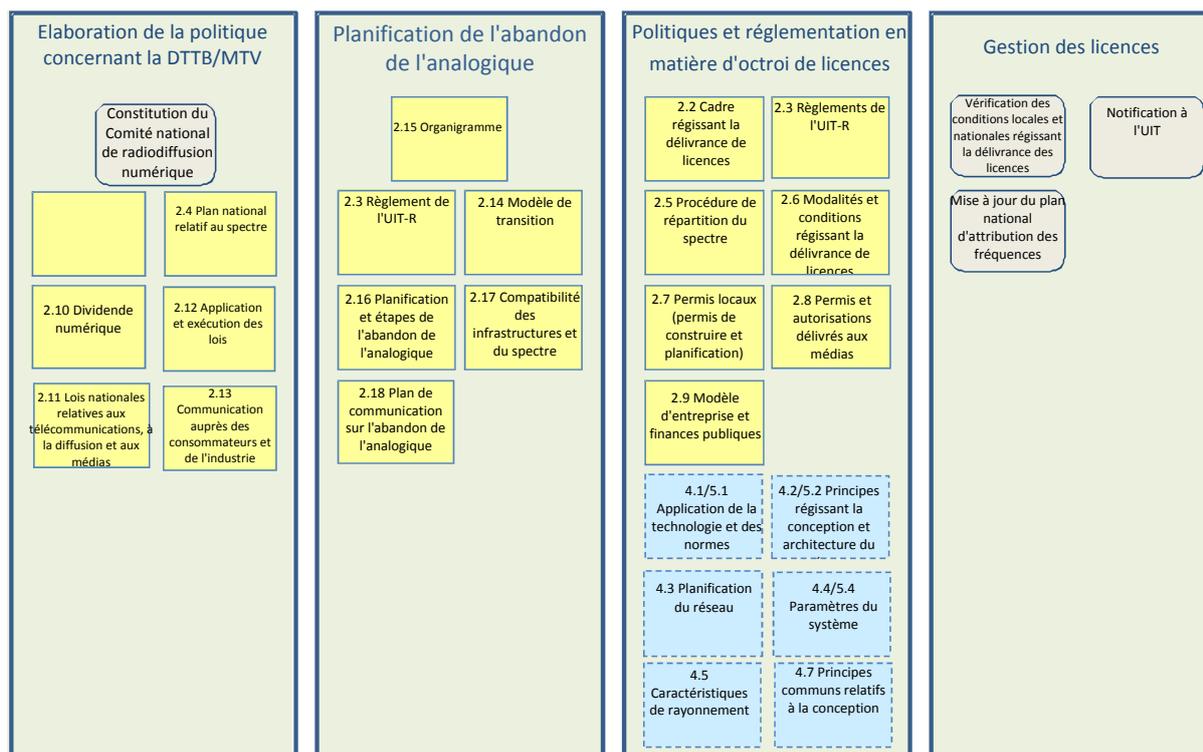


Figure 6.1.2: Composantes fonctionnelles correspondant à chacune des quatre étapes de la feuille de route du régulateur pour la transition vers la DTTB et la mise en œuvre de la télédiffusion mobile

Il convient de noter que la Figure 6.1.2 s'applique à un cas général. En réalité, le choix des composantes fonctionnelles peut être différent selon les pays, notamment en ce qui concerne les fonctions suivantes:

- Dans certains pays, quelques-uns des choix techniques et une partie de la planification du réseau reviennent au régulateur; ces fonctions sont décrites dans les Parties 4 et 5 et sont indiquées par des tirets sur les feuilles de route de la présente section.
- Le mandat et les tâches du Comité national de radiodiffusion numérique varieront probablement d'un pays à l'autre. Sur la feuille de route fournie dans la présente section, le Comité est supposé s'occuper uniquement de la politique et de la réglementation en matière de DTTB et de télédiffusion mobile. Ce comité peut éventuellement s'occuper également de (certaines parties de) la procédure d'octroi de licences. La planification de l'abandon de l'analogique est supposée être effectuée par un autre comité. Elle pourrait toutefois être confiée au comité chargé de la politique en matière de DTTB/télédiffusion mobile.

Les quatre étapes en question peuvent être franchies l'une après l'autre mais, dans la pratique, les trois premières sont menées en partie parallèlement en vérifiant régulièrement que les résultats de chacune d'elles restent concordants (voir la Figure 6.1.3).

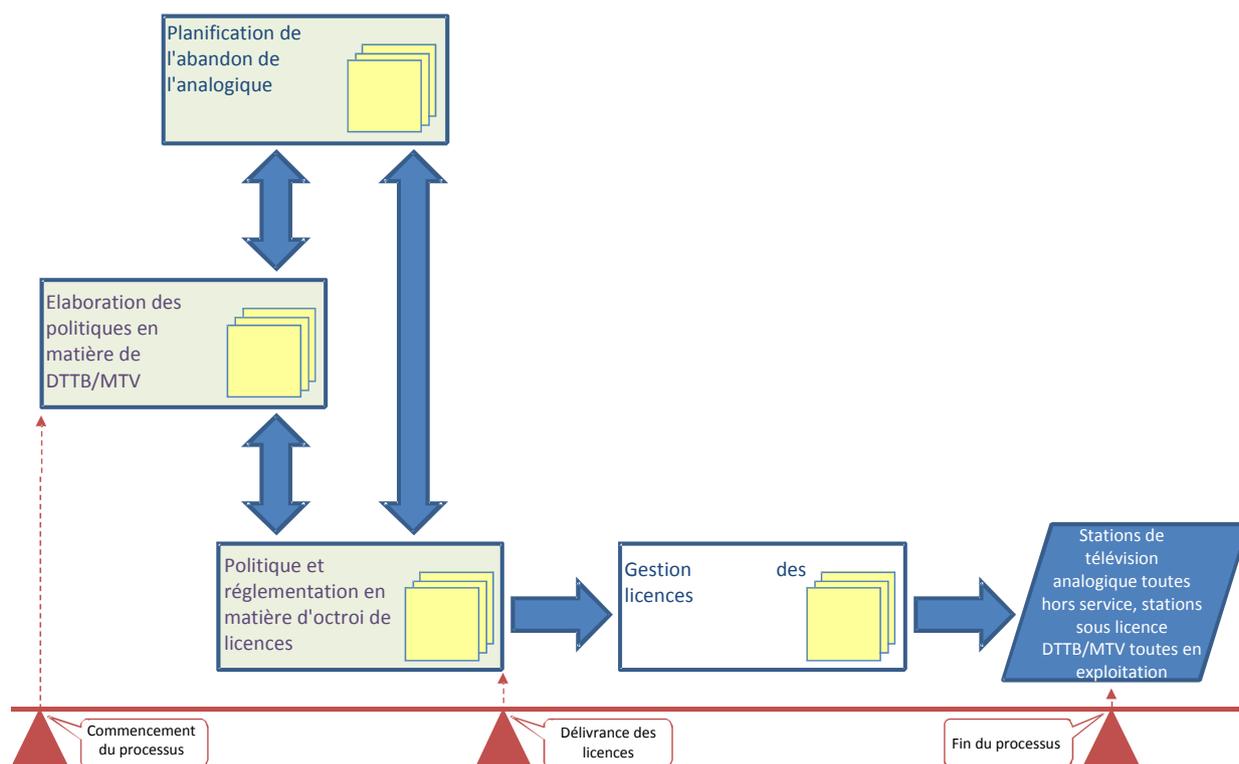


Figure 6.1.3: Relation entre les quatre étapes de la feuille de route

Aucun élément ne permet de déterminer clairement quand le processus doit commencer. Le désir des radiodiffuseurs d'introduire des services de DTTB ou de télédiffusion mobile ou celui d'opérateurs mobiles d'utiliser une partie du "dividende numérique" pour les services mobiles pourrait être l'élément déclencheur. Quelquefois, ce sont les pouvoirs publics qui entament ce processus en tenant compte de la date d'expiration de la période de transition, fixée par l'Accord de Genève de 2006 au 17 juin 2015 et, pour un certain nombre de pays⁴⁵², au 17 juin 2020, à l'égard de la Bande III.

Le processus est terminé lorsque toutes les stations de télévision analogique sont hors service et toutes les stations de DTTB et de télédiffusion mobile sont en exploitation sans être soumises aux restrictions qui étaient nécessaires pour protéger la télévision analogique.

6.1.2 Feuille de route générale pour la transition vers la DTTB et l'introduction de la télédiffusion mobile par un régulateur

Les quatre étapes de la feuille de route sont décrites dans les sections qui suivent.

⁴⁵² La liste des pays qui bénéficient, dans la bande III, d'une période de transition prolongée est dressée dans la note de bas de page 7 correspondant à l'Article 12 de l'Accord de Genève de 2006.

6.1.2.1 Elaboration des politiques en matière de DTTB/télédiffusion mobile

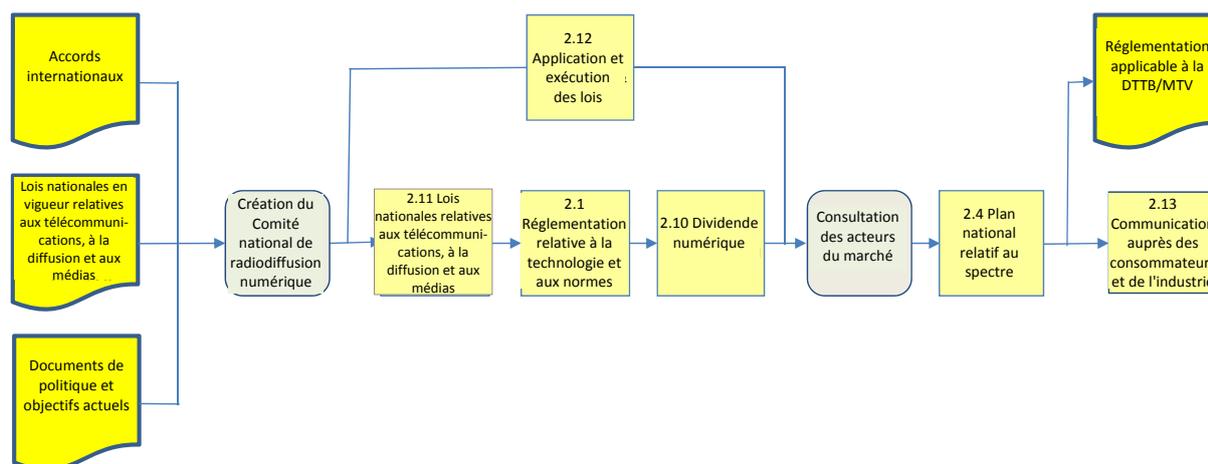


Figure 6.1.4: Etape 1 de la feuille de route; Elaboration des politiques en matière de DTTB/télédiffusion mobile

Données d'entrée

Les accords internationaux, dont l'Accord de Genève de 2006, et les textes législatifs et documents de politique générale pertinents en vigueur servent de base à l'établissement de la politique concernant la DTTB/télédiffusion mobile.

Création d'un comité national

La première étape consiste habituellement à créer un comité national de radiodiffusion numérique. L'introduction de la DTTB et de la télédiffusion mobile est un processus complexe qui fait intervenir de nombreux acteurs et exige de leur part de nombreuses interactions. Une bonne communication entre toutes les parties concernées (pouvoirs publics et acteurs du marché) est indispensable. Il est donc conseillé de confier l'introduction de la DTTB à un comité constitué de représentants de tous les intervenants. Dans la pratique, ce type de comité pourrait revêtir des formes différentes et être chargé de tâches variées; il pourrait s'agir aussi bien d'un simple groupe informel que d'une commission officielle sous l'égide des pouvoirs publics, ou d'un organisme indépendant qui prenne les décisions finales.

Lois nationales relatives aux télécommunications, à la diffusion et aux médias

Les lois et documents pertinents en vigueur sont passés en revue dans le cadre des activités relatives à la composante fonctionnelle 2.11 – Lois nationales relatives aux télécommunications, à la diffusion et aux médias – en tenant compte des avis fournis par le comité national (voir le Tableau 6.1.1).

Tableau 6.1.1: Principales activités à mener pour pouvoir proposer des amendements aux lois nationales relatives aux télécommunications, à la diffusion et aux médias

| 2.11 Proposition d'amendements aux lois nationales relatives aux télécommunications, à la diffusion et aux médias |
|---|
| 1) Dresser l'inventaire des lois en vigueur |
| 2) Comparer les lois en vigueur à celles qui sont nécessaires à l'adoption de la DTTB/MTV et aux "meilleures pratiques" |
| 3) Recenser les lacunes et rédiger des propositions de lois supplémentaires et/ou d'amendements à la législation (en se fondant sur les "meilleures pratiques") |
| 4) Déterminer les dispositions à prendre pour modifier la loi et les mesures indispensables à l'abandon de l'analogique et au lancement de la DTTB/de la télédiffusion mobile |

Elaboration de la réglementation relative à la technologie et aux normes et définition du dividende numérique

Aux activités susmentionnées succèdent celles qui sont liées aux composantes fonctionnelles suivantes:

- 2.1 Réglementation relative à la technologie et aux normes (voir le Tableau 6.1.2)
- 2.10 Dividende numérique (voir le Tableau 6.1.3)

Tableau 6.1.2: Principales activités à mener en rapport avec l'élaboration de la réglementation relative à la technologie et aux normes

| 2.1 Elaboration de la réglementation relative à la technologie et aux normes |
|---|
| 1) Réaliser une étude de marché/des enquêtes pour recenser les besoins de l'industrie et des consommateurs en matière de normalisation |
| 2) Déterminer la série minimale de normes auxquelles doivent satisfaire les récepteurs pour le marché de la DTTB et de la télédiffusion mobile, en se fondant sur l'évolution du marché et sur les procédures, clauses et conditions <i>prévues</i> en matière d'octroi de licences |
| 3) Comparer aux politiques/règles de normalisation en vigueur et définir les besoins de normalisation supplémentaires |
| 4) Evaluer l'impact sur l'industrie et les consommateurs finals |
| 5) Déterminer les prescriptions auxquelles les récepteurs doivent satisfaire et les inclure dans les clauses et conditions d'octroi des licences d'exploitation des fréquences et/ou dans les permis et autorisations à délivrer aux médias |
| 6) Déterminer les messages de communication, la planification, les organismes de normalisation/tests et les méthodes (logos et labels compris) |
| 7) Actualiser, si nécessaire, le Plan national relatif au spectre et la législation correspondante |

Tableau 6.1.3: Principales activités à mener pour déterminer les attributions que permet le dividende numérique

| 2.10 Définition du dividende numérique |
|---|
| 1) Analyser l'évolution actuelle et future du marché et effectuer éventuellement une ou plusieurs consultations auprès du secteur de la radiodiffusion (et de celui des télécommunications) |
| 2) Evaluer les besoins actuels et futurs du marché en matière de services DTTB et MTV, en se fondant éventuellement sur la législation et les politiques formulées |
| 3) Evaluer le spectre qui sera libéré par l'abandon de l'analogique en se basant sur les plans sur l'abandon de l'analogique, le Plan national relatif au spectre et les règlements de l'UIT-R |
| 4) Comparer les besoins de spectre au spectre disponible, établir les priorités et assigner des bandes de fréquences à la radiodiffusion |
| 5) Etablir éventuellement des plans de redistribution des fréquences et des régimes d'indemnisation (pour les activités de resyntonisation des réseaux et des récepteurs), prévoir des fonds budgétaires de réserve |
| 6) Actualiser le Plan national relatif au spectre et adapter les clauses et conditions d'octroi des licences aux besoins des services de DTTB et de télédiffusion mobile |

La convergence des services de radiodiffusion et de télécommunication (par ex. en introduisant des services de télédiffusion mobile ou une combinaison de services DTTB et de services de télévision sur Internet) pourrait contraindre à passer en revue les organismes chargés de l'application et de l'exécution des lois. La composante fonctionnelle 2.12 traite de ces questions et les principales activités sont répertoriées au Tableau 6.1.4. Il est préférable de mener ces activités parallèlement à celles qui correspondent aux composantes 2.1, 2.10 et 2.11 mais il est également possible de les mener plus tard. L'introduction de la DTTB et de la télédiffusion mobile n'en dépend pas mais une fois ces technologies introduites, les lois correspondantes pourront être appliquées et exécutées plus efficacement.

Tableau 6.1.4: Principales activités à mener en rapport avec l'examen des institutions nationales

| 2.12 Examen de l'application et de l'exécution des lois |
|--|
| 1) Dresser l'inventaire des organismes de réglementation actuels |
| 2) Comparer les organismes de réglementation répertoriés à ceux qui sont nécessaires à l'introduction de la DTTB/MTV et aux "meilleures pratiques" |
| 3) Recenser les lacunes et proposer de créer des organismes de réglementation supplémentaires et/ou de réformer les organismes existants (en se fondant sur les "meilleures pratiques") |
| 4) Déterminer les dispositions à prendre soit pour créer de nouveaux organismes de réglementation, soit pour réformer les organismes existants et les mesures indispensables à l'abandon de l'analogique et au lancement de la DTTB/de la télédiffusion mobile |

Consultation des acteurs du marché

Les acteurs du marché seront consultés pour recueillir leurs réactions sur l'application pratique des politiques en matière de DTTB et de télédiffusion mobile dont ils auront été informés au préalable. Ces politiques seront modifiées, si nécessaire, en fonction des observations que les acteurs du marché formuleront.

Mise à jour du Plan national relatif au spectre

L'étape suivante consiste à mener les activités nécessaires à la mise à jour du plan national relatif au spectre (composante fonctionnelle 2.4) qui sont répertoriées au Tableau 6.1.5.

Tableau 6.1.5: Principales activités à mener pour actualiser le plan national relatif au spectre

| 2.4 | Mise à jour du plan national relatif au spectre |
|------------|---|
| 1) | Dresser l'inventaire des utilisations actuelles du spectre dans les bandes attribuées à la radiodiffusion (bandes III, IV et V) |
| 2) | Inscrire ces utilisations et prévoir des règles pour l'inscription automatique |
| 3) | Effectuer des analyses du marché et des consultations et établir des prévisions des besoins futurs en matière de spectre |
| 4) | Déterminer les besoins en matière de redistribution et évaluer l'impact sur les utilisateurs actuels et futurs (impact sur les services et incidences financières compris), prévoir éventuellement un budget de réserve pour les activités et dommages liés à la redistribution |
| 5) | Déterminer le contenu, les dates et les formats des publications relatives au Plan national relatif au spectre |
| 6) | Etablir un budget pour la gestion du spectre et les coûts administratifs |

Communication

L'étape de l'élaboration des politiques en matière de DTTB et de télédiffusion mobile se termine par l'établissement d'une série de documents décrivant les règles qui régissent la transition vers la DTTB et l'introduction de la télédiffusion mobile et celui de plans de communication sur les politiques et les règles applicables à ces technologies. Les plans de communication sont établis dans le cadre des activités relatives à la composante fonctionnelle 2.13 – Communication auprès des consommateurs et de l'industrie (voir le Tableau 6.1.6 ci-dessous).

Tableau 6.1.6: Principales activités à mener en rapport avec la communication auprès des consommateurs finals

| 2.13 | Communication auprès des consommateurs et de l'industrie |
|-------------|--|
| 1) | Dresser l'inventaire des possibilités de communication |
| 2) | Déterminer les moments les plus propices à la communication et les principaux sujets à aborder |
| 3) | Déterminer les outils de communication à utiliser pour chaque groupe/section du public visé(e) |
| 4) | Donner des instructions aux organes et comités chargés de la communication |

6.1.2.2 Planification de l'abandon de l'analogique

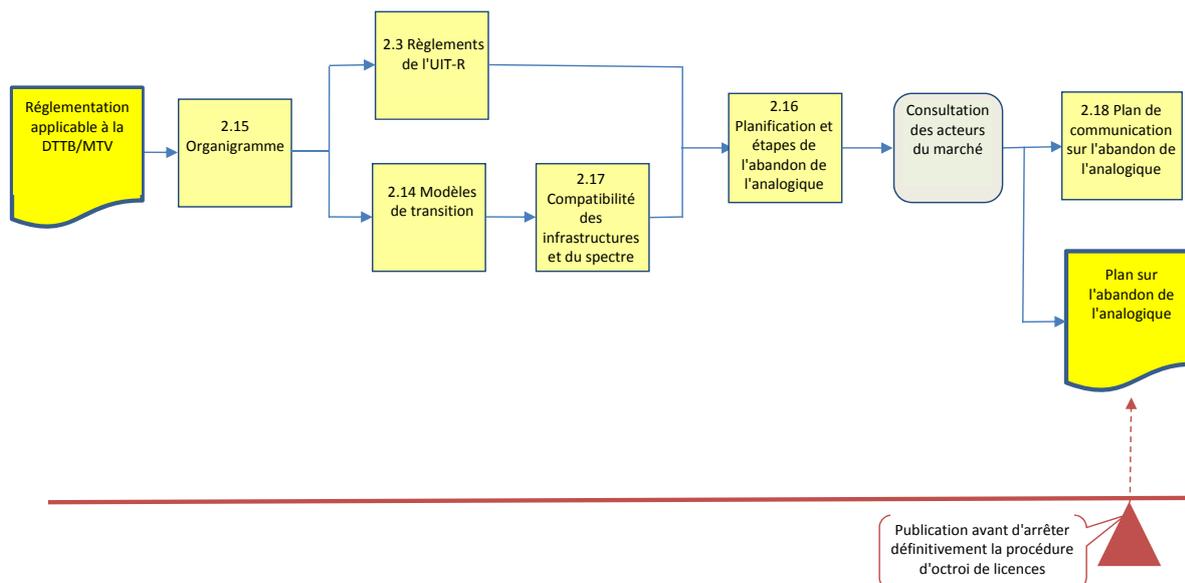


Figure 6.1.5: Etape 2 de la feuille de route; planification de l'abandon de l'analogique

Données d'entrée

La planification de l'abandon de l'analogique (ASO) s'appuie sur la réglementation nationale applicable à la DTTB et à la télédiffusion mobile qui a été établie au cours de la première étape de la feuille de route.

Etablissement de l'organigramme

La première étape consiste à mener les activités relatives à la composante fonctionnelle 2.15 (Organigramme) qui sont indiquées dans le Tableau 6.1.7.

Tableau 6.1.7: Principales activités à mener en rapport avec l'établissement de l'organigramme

| 2.15 Etablissement de l'organigramme |
|--|
| 1) Définir les besoins généraux en matière de coordination |
| 2) Créer un support à usage spécial ou élargir un support existant, établir un mandat précis |
| 3) Etablir un budget et des moyens de communication (temps d'antenne, site web, etc.) |

Planification de l'abandon de l'analogique

A ces activités succèdent celles qui doivent être menées en rapport avec la planification concrète de l'abandon de l'analogique et sont liées aux composantes fonctionnelles suivantes:

- 2.3 Règlements de l'UIT-R, dans la mesure où ils s'appliquent à l'abandon de l'analogique (voir le Tableau 6.1.8)
- 2.14 Modèles de transition (voir le Tableau 6.1.9)
- 2.16 Planification et étapes de l'abandon de l'analogique (voir le Tableau 6.1.10)
- 2.17 Compatibilité des infrastructures et du spectre (voir le Tableau 6.1.11)

Tableau 6.1.8: Principales activités à mener en rapport avec l'examen des règlements de l'UIT-R

| 2.3 Examen des règlements de l'UIT | |
|---|---|
| 1) | Déterminer l'applicabilité du Plan GE06 et ses incidences sur: a) les services <i>nationaux</i> DTTB et MTV prévus; et b) l'abandon de l'analogique (éventuellement indiqué dans le Plan national relatif au spectre); et c) les services DTTB/MTV/DAB et de télévision analogique <i>opérationnels</i> |
| 2) | Déterminer les modifications à apporter aux procédures d'octroi de licences <i>prévues</i> , aux modalités et conditions des services DTTB/MTV et aux plans sur l'abandon de l'analogique |
| 3) | Déterminer les modifications à apporter aux licences d'exploitation des fréquences (et éventuellement du contenu) <i>assigné(es)</i> pour les services DTTB/MTB/DAB et de télévision analogique <i>opérationnels</i> |
| 4) | Déterminer les modifications à apporter au Plan GE06/les exemptions à accorder en rapport avec ce plan |
| 5) | Prévoir éventuellement un budget pour couvrir les indemnisations et les activités de restitution de réseau |

Tableau 6.1.9: Principales activités à mener en rapport avec la définition de modèles de transition

| 2.14 Définition de modèles de transition | |
|---|--|
| 1) | Examiner la législation et les politiques qui régissent actuellement le service de télévision public (et commercial) (par ex. en libre accès) et les exigences en matière de couverture (par ex. couverture nationale) |
| 2) | Examiner les règlements de l'UIT-R et toute réglementation en vigueur/formulée à l'égard des récepteurs qui pourraient avoir un impact sur l'abandon de l'analogique |
| 3) | Réaliser une étude de marché auprès des téléspectateurs/auditeurs affectés par l'abandon de l'analogique. Identifier les téléspectateurs/auditeurs qui pourraient être "cachés" (deuxième téléviseur, programmation régionale, prisons, etc.), déterminer l'impact et les zones à risque |
| 4) | Analyser et évaluer la complexité et l'ampleur des modifications à apporter au réseau et des phases de transition par lesquelles les récepteurs devront passer |
| 5) | Faire participer les agrégateurs de contenus (et, en particulier, les radiodiffuseurs publics) et les associations de consommateurs aux discussions sur l'abandon de l'analogique |
| 6) | Arrêter le modèle de transition (période de radiodiffusion simultanée et abandon progressif de l'analogique) |

Tableau 6.1.10: Principales activités à mener en rapport avec la planification et la détermination des étapes de l'abandon de l'analogique

| 2.16 Planification et détermination des étapes de l'abandon de l'analogique | |
|--|---|
| 1) | Dresser un plan détaillé sur l'abandon de l'analogique (étapes et activités) et assigner tâches et responsabilités (équipe noyau de gestion du projet comprise) |
| 2) | Etablir un cadre de contrôle du projet d'abandon de l'analogique et des mécanismes de rapport |
| 3) | Définir les risques auxquels est exposé le projet d'abandon de l'analogique et établir des plans d'atténuation de ces risques (scénarios de repli et/ou de retour en arrière compris) |

Tableau 6.1.11: Principales activités à mener pour vérifier la compatibilité des infrastructures et du spectre

| 2.17 Vérification de la compatibilité des infrastructures et du spectre |
|---|
| 1) Examiner la législation, les règlements de l'UIT-R et le Plan national relatif au spectre et établir les priorités de service et les niveaux de brouillage acceptables |
| 2) Evaluer l'espace et les emplacements d'antenne disponibles et les possibilités/options en matière de partage de site/d'antenne |
| 3) Calculer les niveaux de brouillage, la couverture du service et vérifier la compatibilité électromagnétique |
| 4) Mettre au point des scénarios de transition vers un site différent (installations et sites temporaires compris) |
| 5) Evaluer les coûts, les délais et l'impact du service |

Consultation des acteurs du marché

Une fois la planification de l'abandon de l'analogique établie, on procède à la consultation des acteurs du marché. Cette consultation a pour objet de recueillir les réactions des acteurs du marché sur l'application pratique de la planification de l'abandon de l'analogique dont ils auront été informés au préalable. Les politiques seront modifiées, si nécessaire, en fonction des observations que les acteurs du marché formuleront.

Communication

Le plan final sur l'abandon de l'analogique sera adopté et le plan de communication sur l'abandon de l'analogique (composante fonctionnelle 2.18) établi en fonction des observations formulées par les acteurs du marché lors de la consultation. Les activités à mener en rapport avec l'établissement du plan de communication sur l'abandon de l'analogique sont répertoriées dans le Tableau 6.1.12.

Tableau 6.1.12: Principales activités à mener en rapport avec l'établissement du plan de communication sur l'abandon de l'analogique

| 2.17 Etablissement du Plan de communication sur l'abandon de l'analogique |
|--|
| 1) Etablir le plan de communication (sections du public visées, échéancier, moyens, etc., compris) |
| 2) Alignement permanent sur la planification de l'abandon de l'analogique |
| 3) Déterminer et établir les régimes et systèmes d'indemnisation et les incorporer dans le plan de communication |

Il faudrait tenir compte du plan sur l'abandon de l'analogique dans les clauses et conditions d'octroi des licences.

6.1.2.3 Politique et réglementation en matière d'octroi de licences

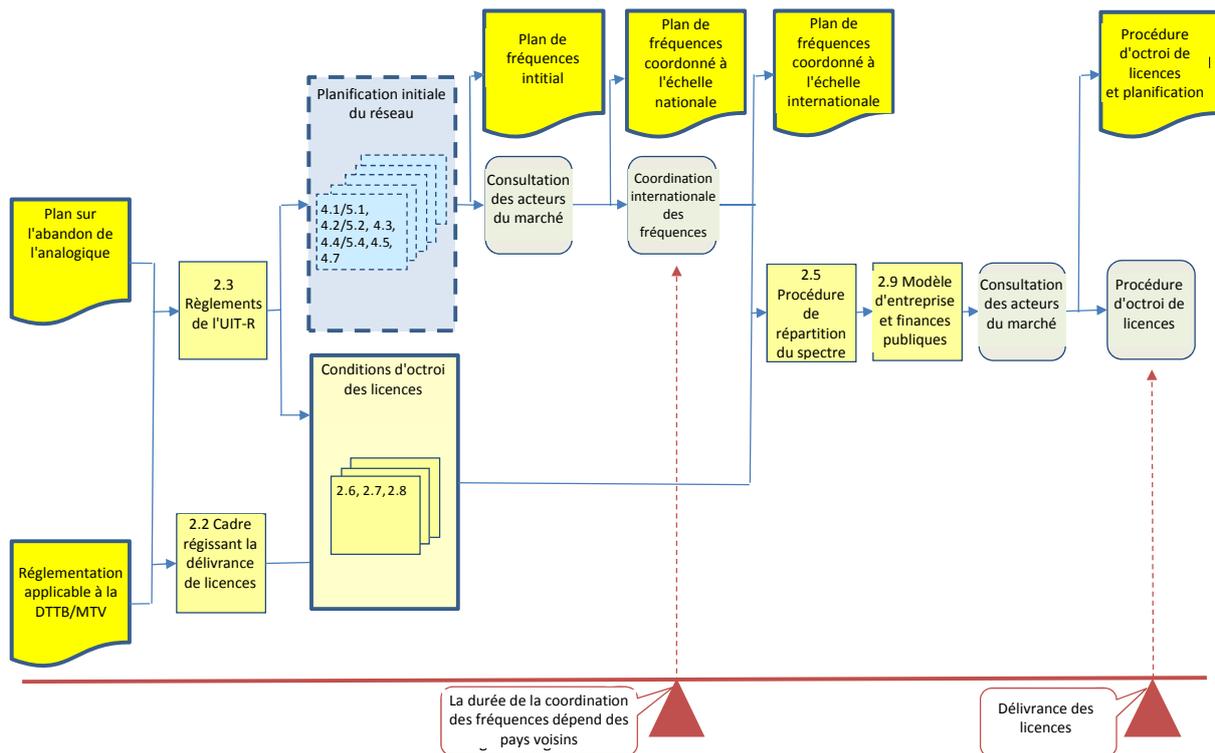


Figure 6.1.6: Etape 3 de la feuille de route; politique et réglementation en matière d'octroi de licences

Données d'entrée

La politique et la réglementation en matière d'octroi de licences seront élaborées en fonction de la réglementation applicable à la DTTB/télédiffusion mobile et du plan sur l'abandon de l'analogique qui auront été établis respectivement lors des étapes 1 et 2 de la feuille de route et qui serviront de données d'entrée.

Règlements de l'UIT-R

La composante fonctionnelle 2.3 (Règlements de l'UIT-R) est prise en considération afin de déterminer les assignations ou allotissements de fréquences disponibles aux termes des règlements de l'UIT-R, et notamment de l'Accord GE06 (le cas échéant). Les activités correspondant à cette partie de la feuille de route sont répertoriées dans le Tableau 6.1.8 de la sous-section 6.1.2.2.

Fixation des critères techniques

Une série d'activités doivent être menées pour fixer les critères techniques des stations DTTB/MTV. Ces activités sont décrites ci-dessous.

Planification initiale du réseau

Dans certains pays, quelques-uns des choix techniques et une partie de la planification du réseau reviennent au régulateur; ces fonctions sont indiquées par des tirets sur la feuille de route. Les activités correspondantes sont répertoriées aux sections 6.2 pour le réseau de DTTB et 6.3 pour le réseau de télédiffusion mobile.

Suivant la couverture à assurer et le niveau de détail qu'il souhaite fournir dans la description des caractéristiques des stations, le régulateur pourrait être amené à effectuer des calculs détaillés à

l'aide d'un logiciel de planification évolué dans le cadre des activités relatives aux composantes fonctionnelles 4.1 à 4.7 et 5.1 à 5.7, qui sont applicables respectivement à la DTTB et à la télédiffusion mobile. Ceci est particulièrement vrai lorsque:

- Les inscriptions dans le Plan GE06 sont des allotissements et le régulateur souhaite autoriser des assignations.
- Un certain niveau de couverture sera défini dans la licence.

Dans la composante fonctionnelle 4.3, qui est décrite dans les lignes directrices de la section 4.3, les résultats d'exercices de planification du réseau sont évalués en fonction des principes définis lors de l'étape 4.2 (Principes régissant la conception et architecture de réseau), lesquels s'appuient à leur tour sur le plan des activités et la proposition des consommateurs. Lorsque ces activités sont menées par le régulateur, les résultats de la planification du réseau devraient être évalués non pas en fonction du plan des activités et de la proposition des consommateurs mais en fonction des objectifs fixés dans la réglementation applicable à la DTTB et à la télédiffusion mobile et du plan sur l'abandon de l'analogique.

Consultation des acteurs du marché en rapport avec la coordination internationale des fréquences

Les activités à mener en rapport avec les composantes fonctionnelles 4.1 à 4.7 et 5.1 à 5.7 aboutiront à l'établissement d'un plan du réseau, dont trois versions seront nécessaires:

- 1) le plan initial du réseau;
- 2) le plan du réseau coordonné à l'échelle nationale, qui tient compte des observations des acteurs du marché;
- 3) le plan du réseau agréé à l'échelle internationale, qui tient compte des accords avec les pays voisins.

La consultation des acteurs du marché aura lieu entre l'établissement du premier et celui du deuxième plan du réseau. Cette consultation a pour objet de recueillir les réactions des acteurs du marché sur l'application pratique du plan du réseau dont ils auront été informés au préalable.

La coordination internationale des fréquences sera effectuée entre l'établissement du deuxième et celui du troisième plan du réseau, conformément aux dispositions de l'Accord de Genève de 2006 (le cas échéant). Si une planification détaillée du réseau est effectuée par le titulaire de la licence ou par l'opérateur du réseau, la coordination internationale sera effectuée à un stade ultérieur, à la demande du titulaire de la licence ou de l'opérateur du réseau.

Etablissement des règlements administratifs concernant les licences

Une série d'activités sera menée, au cours de laquelle les règlements administratifs concernant les licences seront établis. Ces activités sont décrites ci-dessous.

Cadre régissant la délivrance de licences

Le cadre régissant la délivrance de licences est d'abord établi en menant les activités relatives à la composante fonctionnelle 2.2 – Cadre régissant la délivrance de licences (voir le Tableau 6.1.13).

Tableau 6.1.13: Principales activités à mener en rapport avec l'établissement d'un cadre régissant la délivrance de licences

| 2.2 Etablissement du cadre régissant la délivrance de licences |
|---|
| 1) Dresser l'inventaire des dispositions de l'actuel cadre régissant la délivrance de licences et vérifier si elles s'appliquent à l'introduction des services de DTTB et de télédiffusion mobile |
| 2) Analyser et évaluer différentes options en matière de délivrance de licences aux services de DTTB et de télédiffusion mobile |
| 3) Evaluer la compatibilité avec les plans sur l'abandon de l'analogique et le Plan national relatif au spectre |
| 4) Réviser éventuellement l'actuel cadre régissant la délivrance de licences et évaluer l'impact de cette révision |
| 5) Etablir un plan d'assignation de licences, modifier le cadre et actualiser le Plan national relatif au spectre (et éventuellement, la législation) |

Définition des conditions d'octroi des licences

En fonction des résultats et des renseignements sur les assignations ou allotissements disponibles obtenus respectivement grâce aux composantes fonctionnelles 2.2 et 2.3 (Règlements de l'UIT-R), définir les conditions d'octroi des licences dans le cadre des activités relatives aux composantes fonctionnelles suivantes:

- 2.6 Modalités et conditions régissant la délivrance de licences (voir le Tableau 6.1.14)
- 2.7 Permis locaux (voir le Tableau 6.1.15)
- 2.8 Permis et autorisations délivrés aux médias (voir le Tableau 6.1.16)

Tableau 6.1.14: Principales activités à mener pour fixer les modalités et conditions régissant la délivrance de licences

| 2.6 Fixation des modalités et conditions régissant la délivrance de licences |
|---|
| 1) Examiner les dispositions/paragraphes pertinents des lois/politiques, plans sur l'abandon de l'analogique, du Plan national relatif au spectre |
| 2) Analyser les conditions du marché et évaluer les règles/dispositions à respecter pour assurer un traitement équitable |
| 3) Fixer les modalités et conditions régissant la délivrance de licences pour la DTTB/télédiffusion mobile et les aligner sur les politiques de délivrance de permis de construire locaux et de permis et autorisations aux médias, et leur planification |
| 4) Actualiser le Plan national relatif au spectre (et, éventuellement, les plans sur l'abandon de l'analogique) |

Tableau 6.1.15: Principales activités à mener en rapport avec l'élaboration des politiques de délivrance de permis locaux

| 2.7 | Elaboration de politiques de délivrance de permis locaux |
|------------|--|
| 1) | Examiner les dispositions/paragraphes pertinents des lois/politiques, et du cadre régissant la délivrance de licences et vérifier si elles/ils s'appliquent à l'introduction des services de DTTB et de télédiffusion mobile |
| 2) | Etablir les politiques de délivrance de permis de construire et les aligner sur les modalités et conditions prévues des licences d'exploitation de la DTTB/télédiffusion mobile |
| 3) | Publier les politiques de planification et de délivrance de permis de construire applicables à la DTTB/MTV (peuvent comprendre des exemptions) |
| 4) | Eventuellement, conduire des auditions et/ou mener des enquêtes techniques locales susceptibles d'imposer des modifications de l'utilisation du spectre autorisée/des paramètres du site d'émission (et des retards) |
| 5) | Surveiller l'exploitation réelle du site d'émission et vérifier/mesurer le rayonnement émis |
| 6) | Actualiser éventuellement le Plan national relatif au spectre |

Tableau 6.1.16: Principales activités à mener pour élaborer les permis et autorisations à délivrer aux médias

| 2.8 | Elaboration des permis et autorisations à délivrer aux médias |
|------------|--|
| 1) | Examiner la législation, les politiques et le cadre régissant la délivrance de licences en vigueur, qui s'appliquent aux médias |
| 2) | Examiner la réglementation relative à la technologie et aux normes (réglementation applicable aux récepteurs) et l'incorporer dans les politiques de délivrance de permis aux médias |
| 3) | Déterminer les permis/autorisations à délivrer aux médias et les procédures correspondantes et les aligner sur les modalités et conditions régissant la délivrance de licences et la planification de la DTTB/télédiffusion mobile |
| 4) | Publier les politiques de délivrance de permis et d'autorisations aux médias (peuvent comprendre des exemptions) |

Procédures de répartition du spectre

Après avoir défini les conditions d'octroi des licences, on formulera les procédures de répartition du spectre dans le cadre des activités relatives à la composante fonctionnelle 2.5 – Procédures de répartition du spectre (voir le Tableau 6.1.17).

Tableau 6.1.17: Principales activités à mener en rapport avec la formulation des procédures de répartition du spectre

| 2.5 | Formulation des procédures de répartition du spectre |
|------------|--|
| 1) | Consulter le marché (acteurs du secteur et consommateurs) au sujet des méthodes de répartition du spectre et des modalités et conditions régissant la délivrance de licences |
| 2) | Evaluer les résultats et choisir la méthode et les procédures de répartition du spectre |
| 3) | Etablir des plans détaillés et effectuer la planification des procédures de répartition du spectre pour la DTTB et la télédiffusion mobile |
| 4) | Publier les plans et procédures de répartition du spectre et actualiser le Plan national relatif au spectre (et éventuellement la législation) |

Définir les modèles d'entreprise et les finances publiques

La dernière composante fonctionnelle est consacrée aux modèles d'entreprise et aux finances publiques. Les activités correspondantes sont indiquées dans le Tableau 6.1.18.

Tableau 6.1.18: Principales activités à mener pour définir les modèles d'entreprise et les finances publiques

| 2.9 Définition des modèles d'entreprise et des finances publiques |
|---|
| 1) Examiner la législation, les politiques et le cadre régissant la délivrance de licences en vigueur, qui s'appliquent aux médias |
| 2) Consulter le ou les radiodiffuseurs publics au sujet des émissions actuelles/futures de télévision analogique, de DTTB et de télédiffusion mobile |
| 3) Analyser l'état du marché et déterminer les possibilités de distorsion |
| 4) Définir ou compléter les offres de services publics requises en matière de DTTB et de télédiffusion mobile (si elles ne sont pas déjà définies dans la législation) |
| 5) Aligner les offres de services publics définies sur d'autres modalités et conditions d'octroi de licences de DTTB/MTV et de permis aux médias, et leur planification |
| 6) Définir et établir un budget pour les offres de services de radiodiffusion publique et/ou pour subventionner l'équipement des consommateurs |

Consultation des acteurs du marché

Les dernières activités de la série à mener pour établir les règlements administratifs concernant les licences consistent à consulter les acteurs du marché. Cette consultation a pour objet de recueillir les réactions des acteurs du marché sur l'application pratique de ces règlements administratifs dont ils auront été informés au préalable. Les règlements seront modifiés, si nécessaire, en fonction des observations que les acteurs du marché formuleront.

Procédure d'assignation des licences

L'étape de la procédure d'octroi de licences se termine par la procédure d'assignation des licences à la date annoncée.

Il n'est pas nécessaire, et pas souvent possible en raison des restrictions imposées aux stations de DTTB/télédiffusion mobile pendant la période de transition, de délivrer les licences à tous les réseaux DTTB et MTV en même temps.

6.1.2.4 Gestion des licences

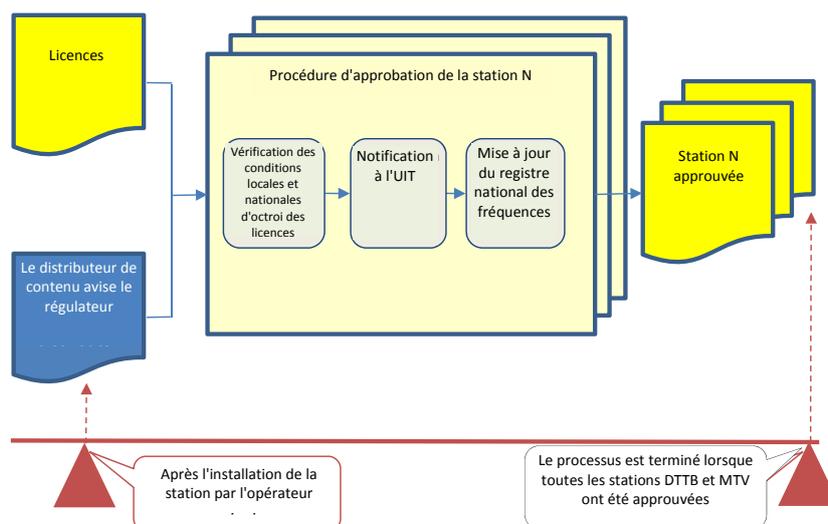


Figure 6.1.7: Etape 4 de la feuille de route: gestion des licences

Vérification des conditions d'octroi des licences

Une fois que les licences ont été octroyées et que l'opérateur a fait savoir au régulateur qu'une station est en service, le régulateur devrait vérifier que cette station est exploitée conformément aux modalités de la licence, en ce qui concerne notamment:

- les caractéristiques de la station;
- les obligations de service;
- les permis des médias;
- les permis locaux.

Notification à l'UIT

Ensuite, la station sera notifiée à l'UIT, étant entendu que le Bureau des radiocommunications de l'UIT vérifiera qu'il est satisfait aux dispositions de l'Article 5 de l'Accord de Genève de 2006 en effectuant, par exemple:

- une vérification de la conformité (voir la section 4.3.4);
- une vérification de la densité de puissance (s'il y a lieu; voir la section 4.3.4).

Mise à jour du registre national des fréquences

L'étape de la gestion des licences se termine par l'approbation officielle des stations auxquelles ces licences ont été délivrées et par la mise à jour du registre national des fréquences, laquelle est effectuée en inscrivant les caractéristiques opérationnelles de ces stations.

Le processus est terminé lorsque:

- toutes les stations de télévision analogique sont hors service;
- toutes les stations de DTTB et de télédiffusion mobile sont en exploitation sans être soumises aux restrictions qui étaient nécessaires pour protéger la télévision analogique;
- le registre national des fréquences a été mis à jour en inscrivant les caractéristiques opérationnelles de toutes les stations de DTTB et de télédiffusion mobile.

6.1.3 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

La feuille de route pour la transition vers la DTTB et l'introduction de la télédiffusion mobile dépend dans une très large mesure de la situation nationale.

Le régulateur devrait s'occuper des composantes fonctionnelles qui relèvent de sa responsabilité, dont pourraient faire partie certaines des fonctions décrites dans les Parties 4 et 5 des présentes lignes directrices. Il devrait examiner également les composantes qui relèvent de la responsabilité d'autres protagonistes de la chaîne de valeur afin de définir les interfaces.

Il faudra en outre déterminer l'ampleur de l'étude des principaux sujets et choix concernant les composantes fonctionnelles – et partant, celle des activités à mener, en tenant compte:

- de l'état réel de la réglementation et des licences applicables à la DTTB et la télédiffusion mobile;
- de l'état du marché;
- des responsabilités du régulateur et du titulaire de la licence concernant les choix technologiques et la planification du réseau.

Enfin, il faudra adopter, pour l'ensemble du processus, un calendrier réaliste en tenant compte:

- des recommandations ou accords internationaux concernant l'abandon de l'analogique;
- des calendriers adoptés par les pays voisins;
- du temps de préparation et d'installation nécessaire aux acteurs du marché;
- du temps nécessaire aux fabricants et revendeurs de récepteurs pour fournir l'équipement de télévision numérique dont les consommateurs auront besoin.

On notera qu'en Europe la période qui sépare le lancement de la DTTB de l'arrêt complet de la télévision analogique varie entre 3 et 14 ans.

Une enquête menée au cours de la première étape du projet de l'UIT sur l'établissement de la feuille de route pour le passage à la radiodiffusion numérique en Afrique a fourni entre autres, sur la mise en place des services de DTTB et de télédiffusion numérique et l'abandon de l'analogique, les indications suivantes:

Tableau 6.1.19: Indications fournies sur le nombre de pays africains qui prévoient d'introduire la DTTB et la télédiffusion mobile et sur la fin de la période de transition

| Calendrier | Nombre de pays | | |
|---------------|-------------------------|------------------------|---------------------------------|
| | Introduction de la DTTB | Introduction de la MTV | Fin de la période de transition |
| Jusqu'en 2010 | 9 | 6 | 1 |
| Jusqu'en 2015 | 1 | 0 | 8 |
| Jusqu'en 2020 | 1 | 1 | 9 |

Ces dates témoignent des objectifs très ambitieux visés par de nombreux pays africains à l'égard de la transition vers la DTTB et de l'introduction de la télédiffusion mobile. Il est conseillé aux pays qui n'ont pas encore commencé à se préparer à l'introduction de la DTTB et de la télédiffusion numérique de le faire sans tarder, étant donné que:

- Les dates de l'abandon de l'analogique indiquées par les pays africains vont de 2010 à 2020.

- Un certain nombre de pays africains en sont à un stade avancé de la mise en place de réseaux DTTB et MTV, ce qui amènera sans doute les radiodiffuseurs à réclamer l'entrée en service de la DTTB et de la télédiffusion mobile dans d'autres pays.
- Dans la région Asie-Pacifique, les dates indiquées pour l'abandon de l'analogique vont de 2013 à 2020 et au-delà.
- Si un certain nombre de pays de la région Asie-Pacifique ont conscience de la nécessité de passer au numérique, par contre d'autres, plus petits, ne disposent actuellement ni des connaissances, ni des ressources nécessaires pour ce faire. La plupart des grands pays poursuivent plus activement la planification et le passage au numérique.

6.2 Feuille de route pour la transition vers la DTTB à l'intention d'un opérateur de réseau

La section 6.2 fournit des informations et des lignes directrices générales sur les principaux sujets et choix associés à l'établissement par un opérateur de réseau d'une feuille de route pour la transition vers la DTTB. Cette section comprend trois sous-sections:

- 6.2.1 Réalisation d'une feuille de route.
- 6.2.2 Feuille de route générale pour la transition vers la DTTB à l'intention d'un opérateur de réseau.
- 6.2.3 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre.

6.2.1 Réalisation d'une feuille de route

La réalisation par un opérateur de réseau d'une feuille de route pour la transition vers la DTTB comprend quatre étapes:

- 1) Préparation
L'étape préparatoire commence lors de l'élaboration, par le régulateur, de la politique et de la réglementation en matière d'octroi de licences (voir les étapes 1, 2 et 3 de la feuille de route du régulateur, à la section 6.1). Ces travaux préparatoires ont pour objet de faire en sorte que la demande de licence pour la DTTB soit acceptée.
- 2) Planification
L'étape de planification commence à la date de délivrance de la licence et se termine par l'adoption du plan de mise en œuvre du réseau. Dans ce plan figurent une description des caractéristiques des stations et un calendrier de mise en œuvre.
- 3) Mise en œuvre
L'étape de mise en œuvre fait suite à l'étape de planification et prend fin lorsque tous les émetteurs DTTB sont opérationnels.
- 4) Abandon de la télévision analogique
Le calendrier de l'étape de l'abandon de l'analogique est indiqué dans le plan sur l'abandon de l'analogique établi par le régulateur. Les travaux d'ingénierie se poursuivront sans doute sur les sites DTTB après l'arrêt de l'analogique.

Au cours de chaque étape, un certain nombre de composantes fonctionnelles (voir la Figure 1.2.1 de la Section 1.2) doivent être prises en considération. Des lignes directrices sur les principaux sujets et choix concernant ces composantes sont fournies dans les sections correspondantes.

Les principales activités à mener pour exécuter la fonction et l'entité à laquelle ces activités incombent doivent être définies pour chaque composante. Ces activités peuvent être complétées par d'autres qui ne soient pas spécifiques à la DTTB mais qui sont néanmoins nécessaires pour réussir la transition vers cette technologie. On citera, à titre d'exemple d'activités non spécifiques à la DTTB:

- la fourniture des services et la passation de marchés avec des fournisseurs de contenu;
- la planification du projet et des ressources;
- l'acquisition des sites;
- l'installation de l'équipement.

Pour élaborer la feuille de route, il faut placer les composantes fonctionnelles pertinentes de chaque étape selon un ordre logique et chronologique. Il est important que les activités que les différents acteurs (dont le régulateur) doivent mener au cours de chaque étape s'enchaînent correctement. Un échange d'informations et des négociations entre le régulateur et les acteurs du marché sont donc indispensables pour déterminer l'ordre des composantes fonctionnelles.

La Figure 6.2.1 présente une illustration graphique du processus décrit ci-dessus.

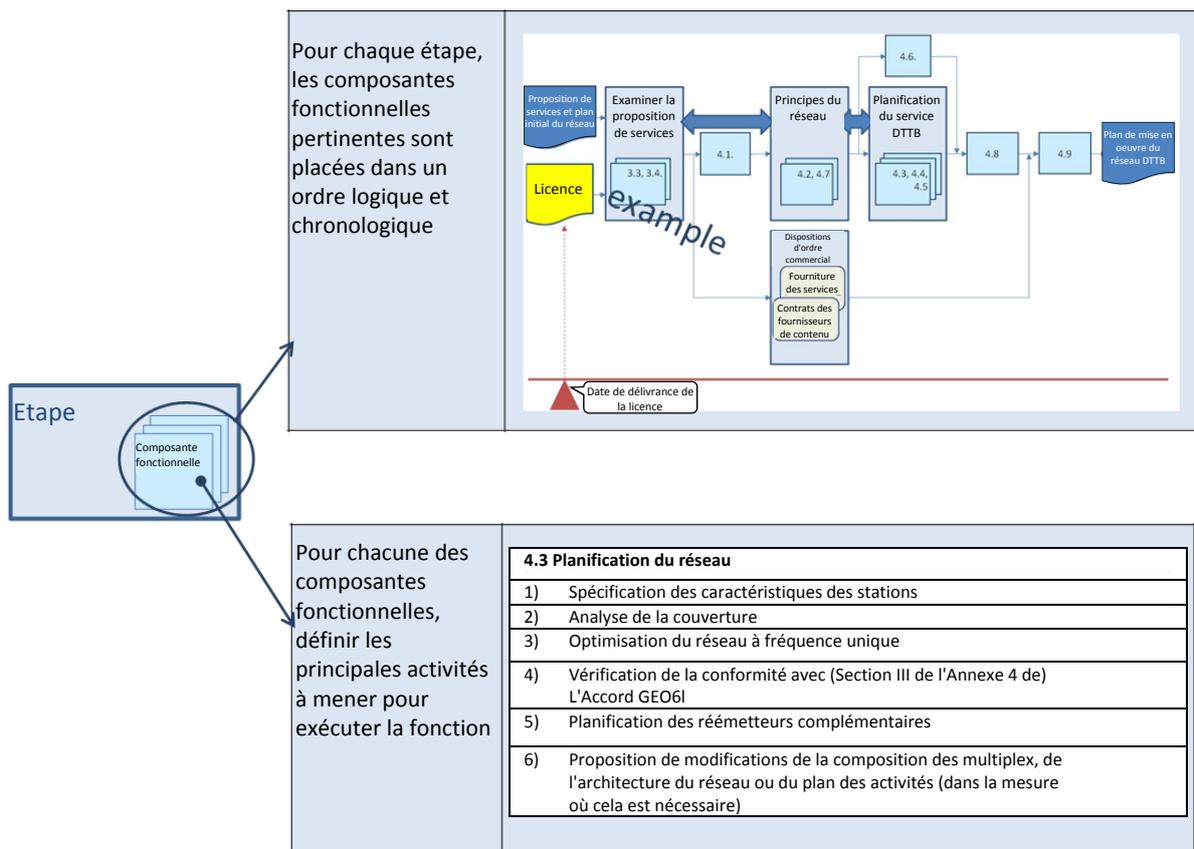


Figure 6.2.1: Le processus est décrit en fonction des étapes et des principales activités

Les composantes fonctionnelles correspondant à chacune des quatre étapes de la feuille de route sont illustrées à la Figure 6.2.2.

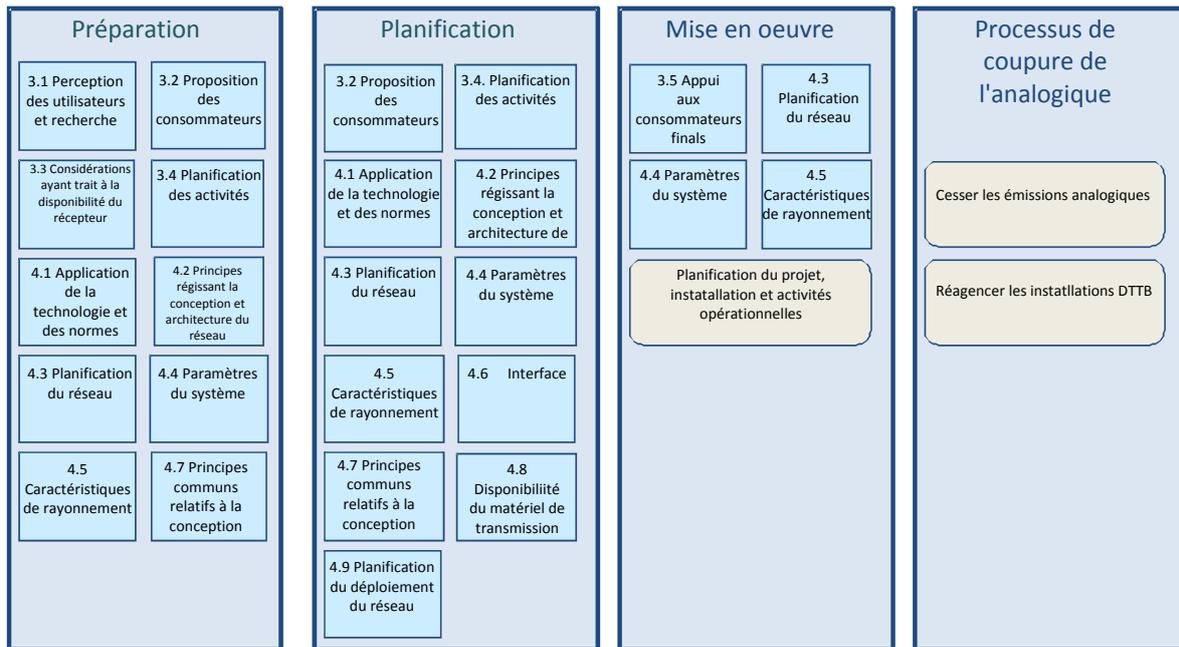


Figure 6.2.2: Composantes fonctionnelles correspondant à chacune des quatre étapes de la feuille de route de l'opérateur de réseau pour la transition vers la DTTB

Il convient de noter que la Figure 6.2.2 s'applique à un cas général. En réalité, le choix des composantes fonctionnelles peut être différent selon les pays.

Les étapes 1, 2 et 3 sont franchies l'une après l'autre; quant à l'étape 4, elle se déroule en partie parallèlement à l'étape 3 en vérifiant régulièrement que les résultats de chacune d'elles restent concordants. La succession des quatre parties de la feuille de route est illustrée à la Figure 6.2.3.

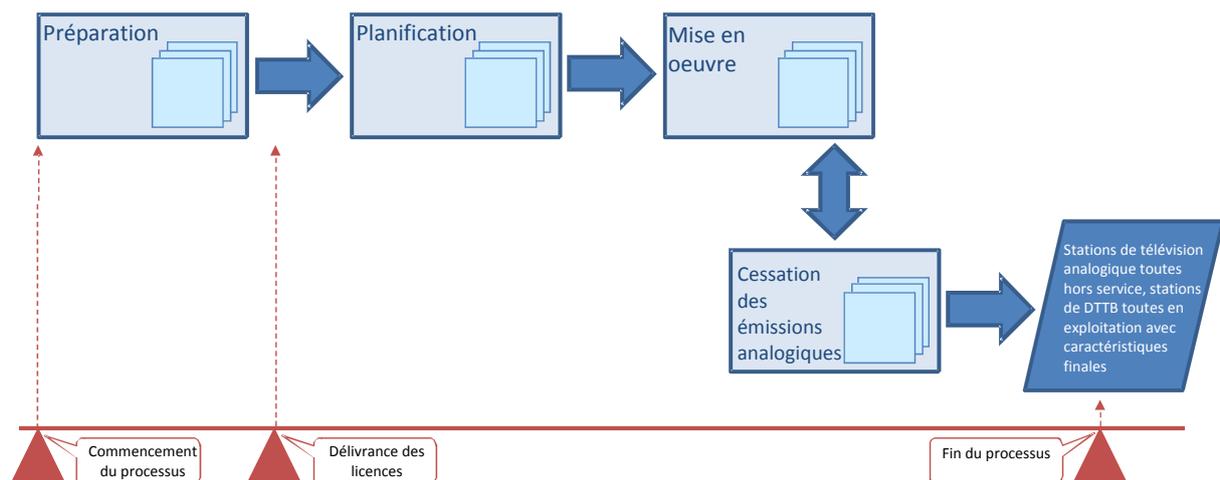


Figure 6.2.3: Relation entre les quatre étapes de la feuille de route

Le processus est terminé lorsque toutes les stations de télévision analogique sont hors service et toutes les stations DTTB sont en exploitation sans être soumises aux restrictions qui étaient

nécessaires pour protéger la télévision analogique. Toutefois, le réseau continuera probablement à évoluer du fait de l'introduction de nouveaux services, d'obligations réglementaires ou de modifications technologiques⁴⁵³.

6.2.2 Feuille de route générale pour la transition vers la DTTB à l'intention d'un opérateur de réseau

L'établissement de la feuille de route illustrée dans la présente section repose sur les hypothèses suivantes:

- aucun service DTTB n'est actuellement en place;
- le réseau DTTB est exploité par un seul opérateur qui fait office d'opérateur de multiplex, de fournisseur de services et de distributeur de contenu;
- les multiplex contiennent également les services de télévision transmis par les réseaux de télévision analogique;
- l'opérateur du réseau DTTB est également responsable des émissions de télévision analogique.

Le fait que l'opérateur de multiplex, le fournisseur de services, le distributeur de contenu et l'opérateur du réseau de télévision analogique soient des organismes différents ne modifie en rien l'ordre des fonctions. Il faudra toutefois définir clairement les interfaces entre les différentes parties de la chaîne de transmission et prévoir, dans les accords de service, un transfert des responsabilités fluide.

La feuille de route décrite dans la présente section est à utiliser si l'opérateur prend les décisions techniques et assure la planification du réseau. Elle n'est toutefois pas fondamentalement différente si c'est le régulateur, dont la mission est plus étendue dans certains pays que dans d'autres, qui est responsable de certains des choix techniques (ceux de la norme et du système, par exemple) ou (d'une partie) de la planification du réseau. L'opérateur de réseau continue d'évaluer lui-même la qualité des services, le niveau de couverture et les caractéristiques de rayonnement mais, normalement, il tient à ce que son évaluation soit plus précise et plus détaillée que celle du régulateur.

Les quatre étapes de la feuille de route sont décrites ci-dessous.

6.2.2.1 Travaux préparatoires

⁴⁵³ Voir également "Networks in evolution, making changes to the digital terrestrial television platform", DigiTAC, mai 2008.

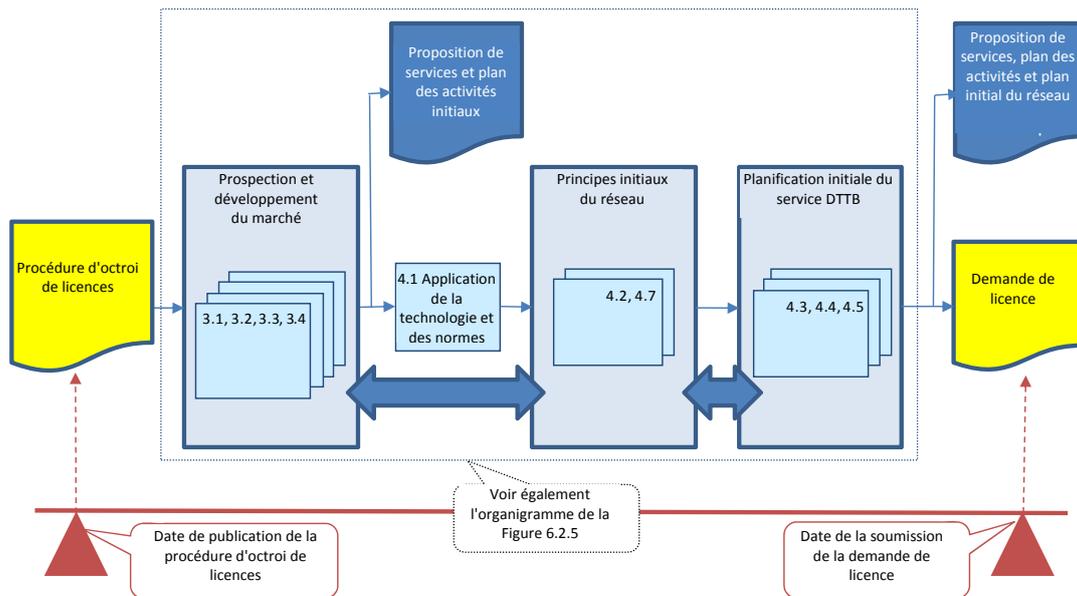


Figure 6.2.4: Etape 1 de la feuille de route; travaux préparatoires

Données d'entrée

L'étape préparatoire de la feuille de route commence, au plus tard, une fois que la procédure d'octroi de licences a été publiée, comme dans le cas illustré ci-dessus. Commencer au cours des trois premières étapes de la feuille de route du régulateur (voir la section 6.1) présente l'avantage de pouvoir réagir aux propositions des pouvoirs publics ou du régulateur en toute connaissance de cause et en concertation avec les acteurs du marché pendant:

- 1) l'élaboration des politiques en matière de DTTB et de télédiffusion mobile;
- 2) la planification de l'abandon de l'analogique (ASO);
- 3) l'élaboration de la politique et de la réglementation en matière d'octroi de licences.

Prospection et développement du marché

La première tâche de l'étape préparatoire à laquelle l'opérateur de réseau s'attèlera sera la prospection et le développement du marché – tâche qu'il exécutera dans le cadre des activités relatives aux composantes fonctionnelles suivantes:

- 3.1 Perception des utilisateurs et recherche (voir le Tableau 6.2.1)
- 3.2 Proposition des consommateurs (voir le Tableau 6.2.2)
- 3.3 Considérations ayant trait à la disponibilité de récepteurs (voir le Tableau 6.2.3)
- 3.4 Planification des activités (voir le Tableau 6.2.4)

Tableau 6.2.1: Principales activités à mener pour mieux cerner les utilisateurs et effectuer des études de marché

| 3.1 Perception des utilisateurs et études de marché |
|---|
| 1) Etablir le besoin, la durée et l'ampleur des études de marché |
| 2) Analyser les offres concurrentielles, les substituts et le développement des technologies |
| 3) Concevoir et mettre au point des propositions préliminaires de services DTTB et MTV |
| 4) Elaborer un plan d'étude de marché ainsi qu'un projet correspondant sur le personnel et le budget nécessaires |
| 5) Effectuer une étude de marché et analyser les résultats, formuler des propositions de services DTTB/MTV en fonction de ces résultats et, si besoin est, effectuer des études de marché supplémentaires |

Tableau 6.2.2: Principales activités à mener pour définir la proposition des consommateurs

| 3.2 Définition de la proposition des consommateurs |
|---|
| 1) Analyser les lancements antérieurs de services DTTB et MTV et comparer aux résultats de l'étude des consommateurs/aux conditions locales du marché |
| 2) Définir les propositions de services DTTB/MTV et vérifier la faisabilité/les niveaux de coûts auprès des principaux fournisseurs, c'est-à-dire du distributeur (opérateur du réseau de radiodiffusion), ainsi que des agrégateurs et créateurs de contenus |
| 3) Redéfinir éventuellement les propositions de services DTTB/MTV et tester de nouveau le marché, en effectuant des études de marché supplémentaires |

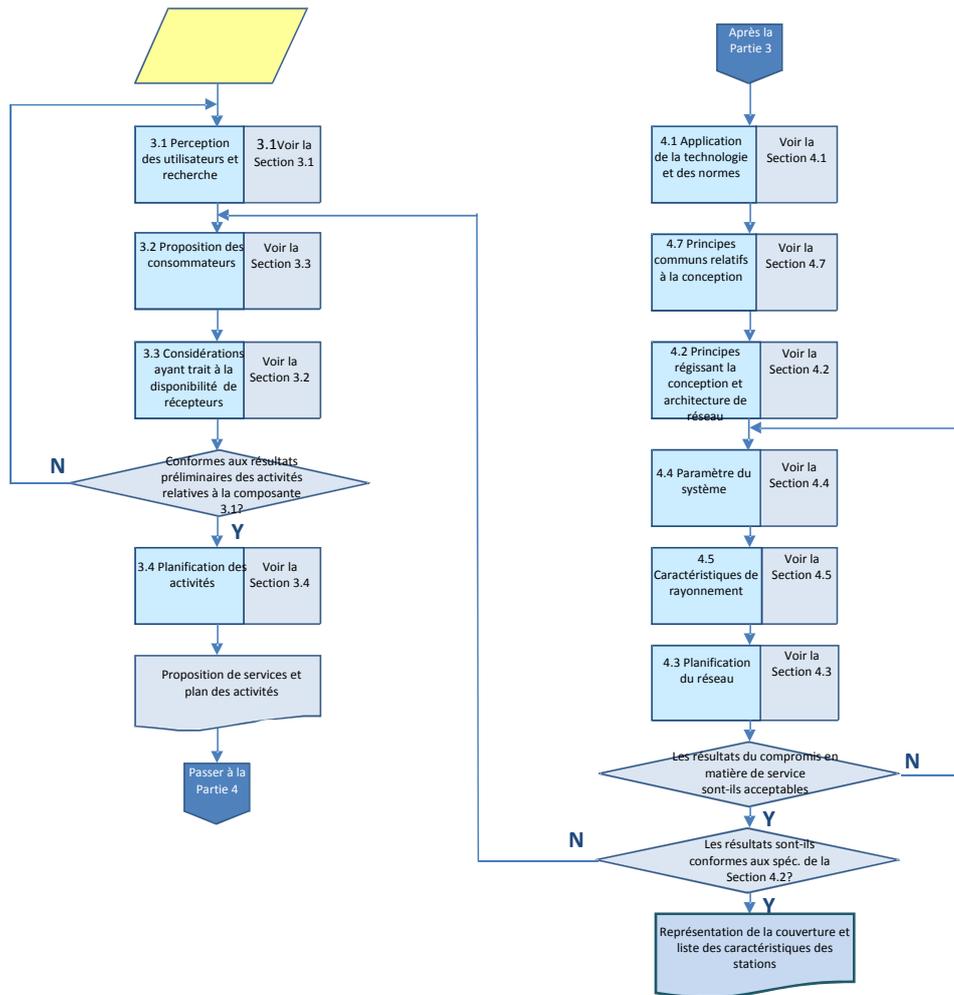
Tableau 6.2.3: Principales activités à mener en rapport avec les considérations ayant trait à la disponibilité de récepteurs

| 3.3 Considérations de la disponibilité de récepteurs |
|--|
| 1) Analyser les lancements antérieurs de services DTTB et MTV, évaluer les substituts locaux et le développement des technologies |
| 2) Examiner les technologies et normes éventuellement prescrites, les règles applicables aux récepteurs et analyser les résultats des études de marché |
| 3) Evaluer et dresser l'inventaire des divers types et synoptiques de récepteurs/attributs disponibles |
| 4) Vérifier la compatibilité et l'interopérabilité des réseaux (interfaces radioélectriques et API/applications) |
| 5) Evaluer et fournir des précisions sur les prix départ usine et de détail de divers récepteurs |
| 6) Décider des récepteurs essentiels et de leurs attributs, élaborer le synoptique des récepteurs/du service |

Tableau 6.2.4: Principales activités à mener en rapport avec la planification des activités

| 3.4 Planification des activités | |
|--|---|
| 1) | Analyser le cadre juridique/réglementaire (peut comprendre les technologies et normes prescrites, la procédure de répartition du spectre, les modalités et conditions régissant la délivrance de licences, les modèles d'entreprise et les finances publiques), déterminer l'impact et les possibilités |
| 2) | Evaluer l'adoption de la technologie par les consommateurs et prévoir les flux de recettes en s'appuyant sur l'étude et la proposition des consommateurs |
| 3) | Evaluer et calculer les coûts associés (en tenant compte du principe du "coût de revient total"), prévoir les dépenses futures |
| 4) | Effectuer une analyse de rentabilité et de sensibilité, élaborer différents plans des activités possibles |
| 5) | Quantifier l'investissement total et les risques associés, évaluer les possibilités de financement et de recours à des fonds publics, envisager les options suivantes: coopération/coentreprise/financement par le vendeur/répartition des recettes |

Les composantes fonctionnelles 3.1 à 3.4 comprennent certaines itérations, comme le montre la partie de gauche de l'organigramme de la Figure 6.2.5. Les activités susmentionnées aboutissent à la formulation d'une proposition initiale des consommateurs et à l'établissement d'un plan initial des activités.



Y = Oui
N = Non

Figure 6.2.5: Organigramme concernant l'élaboration de la proposition de services et du plan initial du réseau

Application de la technologie et des normes et principes initiaux du réseau

Une fois la proposition initiale des consommateurs et le plan initial des activités approuvés, on se livrera aux activités relatives aux composantes fonctionnelles suivantes:

- 4.1 Application de la technologie et des normes (voir le Tableau 6.2.5).
- 4.2 Principes régissant la conception et architecture de réseau (voir le Tableau 6.2.6).
- 4.7 Principes communs relatifs à la conception (voir le Tableau 6.2.7).

Tableau 6.2.5: Principales activités à mener en rapport avec l'application de la technologie et des normes

| 4.1 Application de la technologie et des normes |
|---|
| 1) Description des essais |
| 2) Evaluation des spécifications de la TVDN et de la TVHD (canaux son compris) et estimation du débit binaire requis |
| 3) Evaluation des caractéristiques des normes en fonction des dispositions de l'Accord GE06, du plan des activités et de la disponibilité de récepteurs |
| 4) Evaluation des caractéristiques des systèmes de compression |
| 5) Evaluation des systèmes d'accès conditionnel |
| 6) Evaluation de systèmes supplémentaires (systèmes d'accès compris, s'ils sont nécessaires) et estimation du débit binaire requis |

Tableau 6.2.6: Principales activités à mener pour définir les principes régissant la conception et l'architecture de réseau

| 4.2 Définition des principes régissant la conception et de l'architecture de réseau |
|--|
| 1) Education et formation du personnel technique |
| 2) Evaluation des options en matière de déploiement |
| 3) Evaluation du type de réseau de distribution |
| 4) Evaluation de la topologie du réseau |
| 5) Etablissement du plan de composition des multiplex |
| 6) Etablissement du plan de fréquences par multiplex/réseau |
| 7) Illustration de l'agencement de la station d'émission |

Tableau 6.2.7 – Principales activités à mener pour définir les principes communs relatifs à la conception

| 4.7 Définition des principes communs relatifs à la conception |
|--|
| 1) Etudier la réglementation nationale applicable au partage de sites |
| 2) Etablir le principe de l'utilisation partagée des réseaux DTTB et MTV et décider des éléments à partager (sites, antennes, multiplex) |
| 3) Etablir le principe de la conception et de la planification communes des réseaux DTTB et MTV |
| 4) Elaborer des accords de partage de sites |

Planification initiale du service DTTB

Au cours de la série suivante d'activités, on élabore un plan initial du réseau DTTB, lequel comprend plusieurs étapes itératives et, éventuellement, un examen de la proposition de services et du plan des activités, des choix technologiques et des principes du réseau (voir la Figure 6.2.5).

Le plan initial du réseau est établi dans le cadre des activités relatives aux composantes fonctionnelles suivantes:

- 4.3 Planification du réseau (voir le Tableau 6.2.8).

- 4.4 Paramètres du système (voir le Tableau 6.2.9).
- 4.5 Caractéristiques de rayonnement (voir le Tableau 6.2.10).

Tableau 6.2.8: Principales activités à mener en rapport avec la planification du réseau

| 4.3 Planification du réseau |
|---|
| 1) Spécification des caractéristiques des stations |
| 2) Analyse de la couverture |
| 3) optimisation du réseau à fréquence unique |
| 4) Vérification de la conformité avec (Section II de l'annexe 4 de) l'Accord GE06 |
| 5) Planification des réémetteurs complémentaires |
| 6) Proposition de modifications de la composition des multiplex, de l'architecture du réseau ou du plan des activités (dans la mesure où cela est nécessaire) |

Tableau 6.2.9: Principales activités à mener pour définir les paramètres du système

| 4.4 Définition des paramètres du système |
|---|
| 1) Evaluation de la taille de la TFR (2k ou 8k) |
| 2) Evaluation de la modulation des porteuses |
| 3) Evaluation du débit de codage |
| 4) Evaluation de l'intervalle de garde |

Tableau 6.2.10: Principales activités à mener pour déterminer les caractéristiques de rayonnement

| 4.5 Détermination des caractéristiques de rayonnement |
|--|
| 1) Evaluation de la puissance d'émission, ainsi que du gain et de la polarisation des antennes |
| 2) Evaluation et optimisation du diagramme d'antenne |
| 3) Calcul du bilan de puissance des antennes |

Au cours de l'étape préparatoire, on ne connaît pas exactement toutes les caractéristiques des stations; il n'est pas non plus nécessaire d'établir un plan initial du réseau détaillé, l'objectif étant:

- de vérifier le plan des activités et la proposition des consommateurs;
- de pouvoir réagir aux propositions des pouvoirs publics ou du régulateur en concertation avec les acteurs du marché (voir les étapes 1, 2 et 3 de l'organigramme du régulateur, qui figure à la section 6.1), lorsque l'étape préparatoire a débuté avant la publication de la procédure d'octroi de licences;
- de disposer de suffisamment d'informations pour que la demande de licence soit acceptée.

L'étape préparatoire se termine par l'établissement d'une série de documents décrivant la proposition de services, le plan des activités et le plan initial du réseau. Ces activités devraient être achevées à temps pour soumettre la demande de licence.

6.2.2.2 Planification

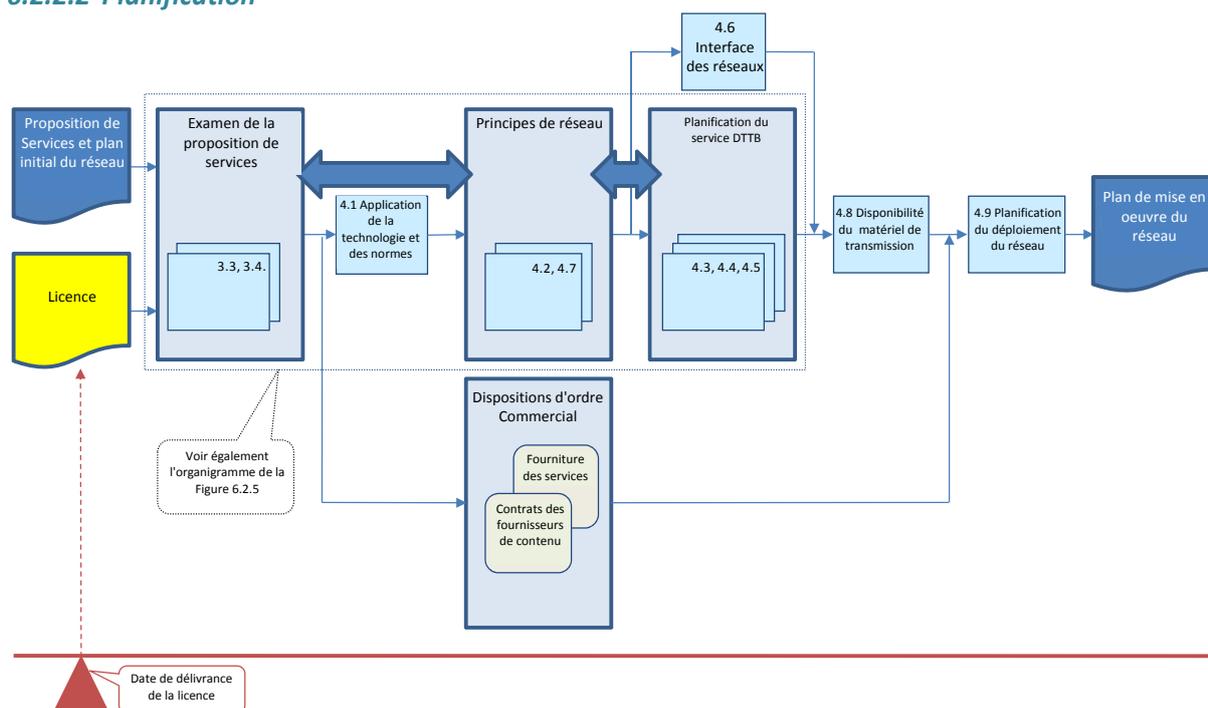


Figure 6.2.6: Etape 2 de la feuille de route; planification

Données d'entrée

L'étape de planification commence une fois que la licence a été délivrée. Les conditions d'octroi des licences et la proposition de services, le plan des activités et le plan initial du réseau, qui ont été établis lors de l'étape 1, sont les données d'entrée de l'étape 2.

Examen de la proposition de services

Suivant les conditions d'octroi des licences, on pourrait être appelé à réexaminer la proposition des consommateurs et la planification des activités (composantes fonctionnelles 3.2 et 3.4 respectivement), en menant les activités appropriées qui sont indiquées dans les Tableaux 6.2.2 et 6.2.4 (voir la section 6.3.2.1).

Dispositions d'ordre commercial

Après avoir examiné la proposition des consommateurs et le plan des activités, l'opérateur de réseau entreprendra les activités commerciales suivantes:

- fourniture des services;
- passation de marchés avec les fournisseurs de contenu.

Application de la technologie et des normes et principes initiaux du réseau

Parallèlement aux activités commerciales, on passera en revue et on définira plus précisément les choix techniques initiaux en menant les activités appropriées relatives aux composantes fonctionnelles suivantes:

- 4.1 Application de la technologie et des normes (voir le Tableau 6.2.5 de la section 6.2.2.1).
- 4.2 Principes régissant la conception et architecture de réseau (voir le Tableau 6.2.6 de la section 6.2.2.1).

- 4.7 Principes communs relatifs à la conception (voir le Tableau 6.2.7 de la section 6.2.2.1).

Planification du service DTTB

Après avoir passé en revue les choix techniques, on examinera et définira plus précisément la planification du service DTTB dans le cadre des activités relatives aux composantes fonctionnelles suivantes:

- 4.3 Planification du réseau (voir le Tableau 6.2.8 de la section 6.2.2.1).
- 4.4 Paramètres du système (voir le Tableau 6.2.9 de la section 6.2.2.1).
- 4.5 Caractéristiques de rayonnement (voir le Tableau 6.2.10 de la section 6.2.2.1).

Comme dans le cas de l'étape préparatoire, cette étape comprend plusieurs phases itératives et, éventuellement, le réexamen de la proposition de services. L'ordre à respecter est le même que celui de la Figure 6.2.5 (section 6.2.2.1).

Interface des réseaux

Parallèlement à la planification du service, on mènera les activités relatives à la composante fonctionnelle 4.6 (Interface des réseaux) (voir le Tableau 6.2.11).

Tableau 6.2.11: Principales activités à mener pour définir les interfaces des réseaux

| 4.6 Définition des interfaces des réseaux |
|--|
| 1) Elaboration des spécifications de l'interface entre le studio et les multiplex en tête de réseau |
| 2) Elaboration des spécifications de l'interface entre le système de contrôle du réseau et le matériel de transmission |
| 3) Description de l'interface radioélectrique |

Disponibilité du matériel de transmission

Une fois le plan optimal du réseau terminé et les interfaces des réseaux spécifiées, on examinera la disponibilité du matériel de transmission et on planifiera le déploiement du réseau dans le cadre des activités relatives aux composantes fonctionnelles suivantes:

- 4.8 Disponibilité du matériel de transmission (voir le Tableau 6.2.12)
- 4.9 Planification du déploiement du réseau (voir le Tableau 6.2.13)

Tableau 6.2.12: Principales activités à mener en rapport avec l'examen de la disponibilité du matériel

| 4.8 Examen de la disponibilité du matériel |
|---|
| 1) Réalisation d'études de marché |
| 2) Elaboration des spécifications des émetteurs |
| 3) Elaboration des spécifications des antennes |
| 4) Elaboration des spécifications des liaisons de distribution |
| 5) Elaboration des spécifications des multiplex en tête de réseau |
| 6) Mise à l'essai du matériel |

Tableau 6.2.13: Principales activités à mener en rapport avec la planification du déploiement du réseau

| 4.9 Planification du déploiement du réseau |
|---|
| 1) Description des essais pilotes |
| 2) Planification du déploiement (par exemple villes principales, villes de province, zones rurales), avant et après l'abandon de l'analogique |
| 3) Accord passé avec les fabricants de récepteurs les engageant à livrer des récepteurs en quantité suffisante et à temps |
| 4) Evaluation de la couverture à chaque étape de la mise en œuvre |
| 5) Etablissement d'un plan de communication et des dispositions connexes (par exemple service d'assistance, site web) |

L'étape de planification se termine par l'établissement d'une série de documents décrivant le plan de mise en œuvre du réseau DTTB.

6.2.2.3 Mise en œuvre

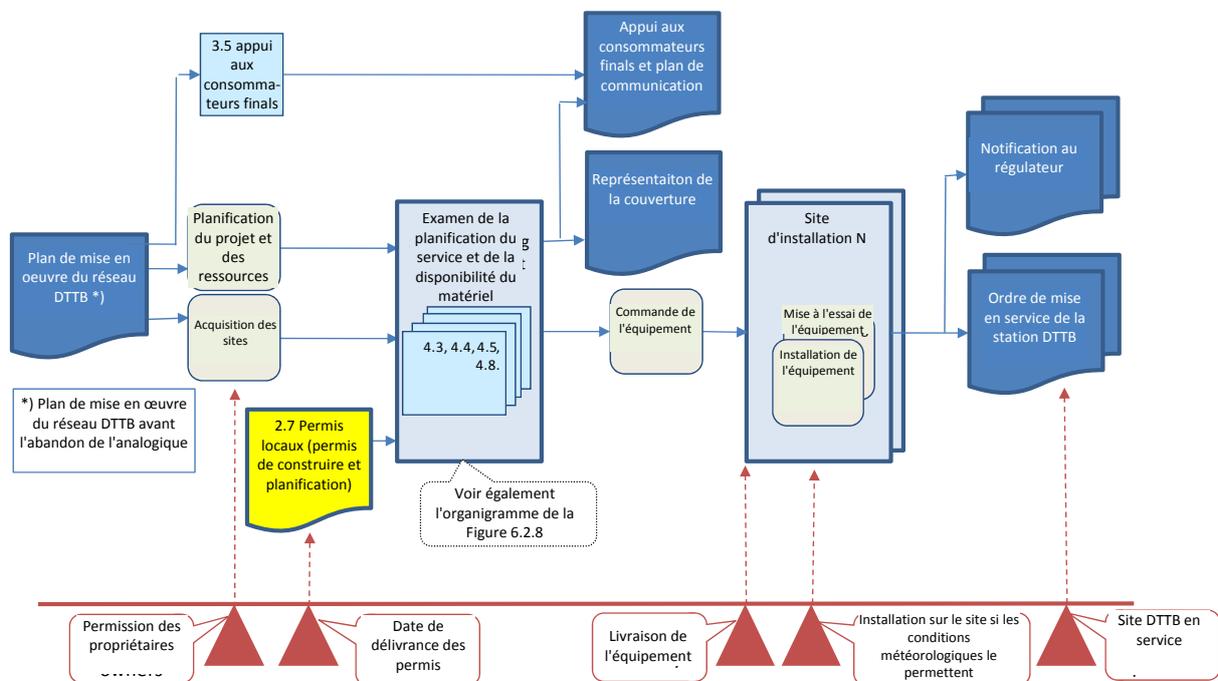


Figure 6.2.7: Etape 3 de la feuille de route; Mise en œuvre

Données d'entrée

L'étape de la mise en œuvre du réseau DTTB commence après l'adoption du plan de mise en œuvre du réseau qui aura été établi au cours de l'étape 2 de la feuille de route. Quelques unes des stations DTTB qui figurent sur ce plan seront probablement soumises à des restrictions temporelles, qui sont nécessaires pour protéger les émissions de télévision analogiques pendant la période de transition.

Planification du projet et des ressources et acquisition des sites

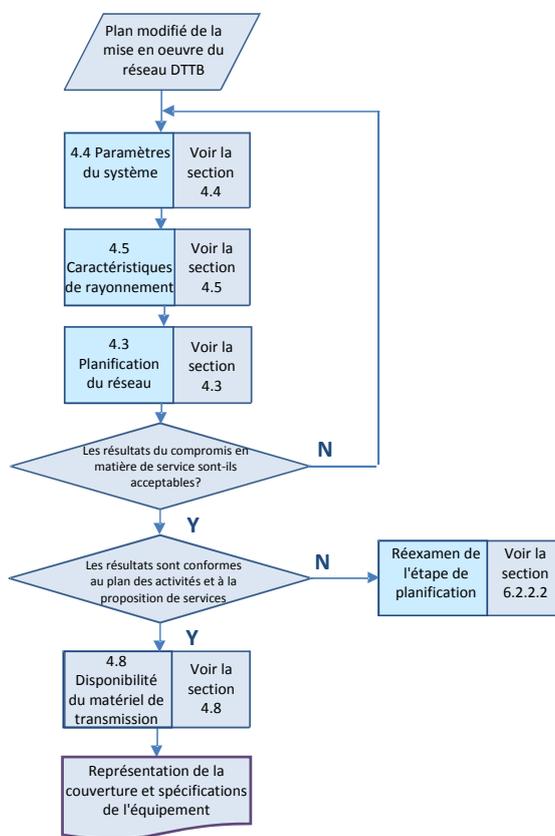
La planification du projet et des ressources et l'acquisition des sites seront entreprises en fonction du plan de mise en œuvre du réseau DTTB; il faudra également obtenir les permis locaux concernant la construction et la planification.

Examen de la planification du service et de la disponibilité du matériel de transmission

Au cours des activités susmentionnées, il pourrait s'avérer nécessaire d'accepter que des modifications soient apportées au plan de mise en œuvre du réseau. Par exemple, l'acquisition d'un site pourrait ne pas aboutir ou un nouveau site pourrait être créé en un lieu différent de celui sur lequel reposait le plan de mise en œuvre du réseau DTTB. Il peut arriver également que, dans le plan détaillé du projet, les hauteurs ou les diagrammes d'antenne spécifiés soient différents de ceux qui avaient été retenus à l'origine. Dans l'un et l'autre cas, la planification du service et la disponibilité du matériel doivent être réexaminés en menant les activités appropriées relatives aux composantes fonctionnelles suivantes:

- 4.3 Planification du réseau (voir le Tableau 6.2.7 de la section 6.2.2.1).
- 4.4 Paramètres du système (voir le Tableau 6.2.8 de la section 6.2.2.1).
- 4.5 Caractéristiques de rayonnement (voir le Tableau 6.2.9 de la section 6.2.2.1).
- 4.8 Disponibilité du matériel de transmission (voir le Tableau 6.2.12 de la section 6.2.2.2).

Ces activités comprennent plusieurs étapes itératives, comme illustré à la Figure 6.2.8.



Y = Oui

N = Non

Figure 6.2.8: Organigramme concernant le réexamen de la planification du service et de la disponibilité du matériel de transmission

Si les résultats de l'examen de la planification du service ne sont plus conformes à la proposition des consommateurs ou au plan des activités, l'étape de planification devrait être réexaminée.

Après avoir obtenu un ensemble optimal de caractéristiques des stations, on passera en revue les spécifications de l'équipement et on fera des représentations détaillées de la couverture. Ces dernières seront utilisées pour informer le public et les fournisseurs de contenu des possibilités de réception au cours des diverses étapes de la mise en œuvre.

Commande de l'équipement

Les procédures d'appel d'offres d'équipements seront lancées en s'appuyant sur les spécifications du matériel. Plusieurs offres seront comparées, à la suite de quoi les fournisseurs seront sélectionnés et l'équipement commandé.

Appui aux consommateurs

Avant de mettre un site en service, les consommateurs finals de la zone desservie par ce site devraient être informés des nouveaux services numériques et de l'équipement de réception dont ils auront besoin, en leur fournissant l'appui mentionné dans la composante fonctionnelle 3.5 (Appui aux consommateurs finals). Les principales activités à mener sont répertoriées au Tableau 6.2.14.

Tableau 6.2.14: Principales activités à mener pour définir l'appui aux consommateurs finals

| 3.5 Définition de l'appui aux consommateurs finals |
|--|
| 1) Examiner les rapports avec le plan sur l'abandon de l'analogique et le plan de communication et déterminer l'impact |
| 2) Consulter les créateurs de dispositifs (c'est-à-dire les fabricants et les détaillants), les agrégateurs de contenus, mais aussi les opérateurs de télédiffusion mobile et organiser à leur intention des expositions itinérantes |
| 3) Dresser un plan d'appui aux consommateurs finals et de communication, déterminer les moyens et le budget à prévoir et ajuster éventuellement, en conséquence, la planification des activités |

Installation

Une fois l'équipement livré, on installe le matériel de transmission, puis on procède aux essais de réception sur site.

Il peut arriver, au cours de cette étape, que pour des raisons inattendues, des stations ne puissent être installées de la manière prévue. Il sera alors peut-être nécessaire de réviser le plan de mise en œuvre du réseau DTTB afin de fournir des informations sur les conséquences des changements apportés et de préparer des représentations modifiées de la couverture.

Les travaux d'installation devraient être planifiés de manière à ce que les émetteurs puissent être mis en service à la date convenue, en tenant compte du fait que quelques sites pourraient être inaccessibles à certaines périodes de l'année.

Une fois l'installation d'une station terminée, on fera savoir au régulateur que cette station sera mise en service conformément aux termes et conditions attachés à la licence.

6.2.2.4 Abandon de l'analogique

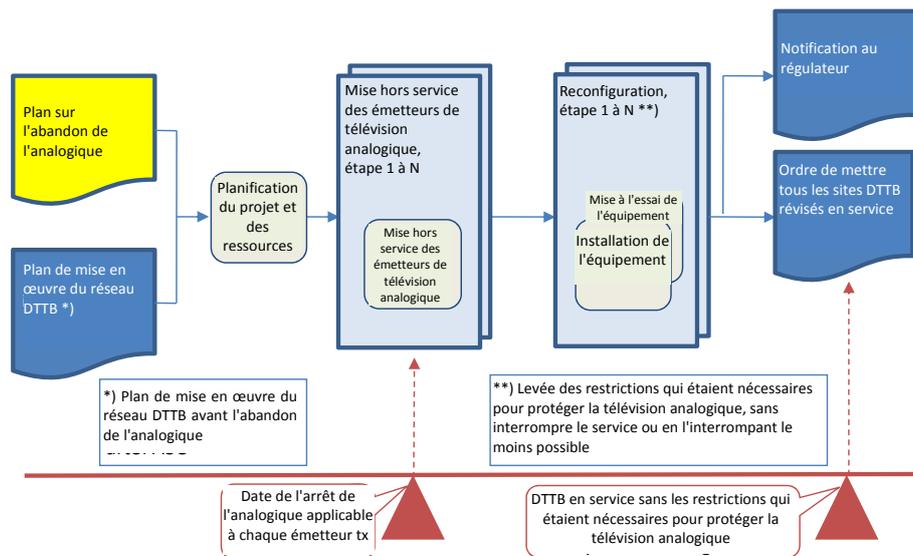


Figure 6.2.9: Etape 4 de la feuille de route; Abandon de l'analogique

Données d'entrée

L'étape de l'abandon de l'analogique commence au cours de la période de transition, conformément au plan sur l'abandon de l'analogique et aux documents fixant les échéances d'exécution. Les caractéristiques des stations DTTB pendant et après le fonctionnement en diffusion simultanée sont décrites dans le plan de mise en œuvre du réseau DTTB qui aura été établi au cours de l'étape 2 de la feuille de route.

Planification du projet et des ressources et abandon de l'analogique

La mise hors service des émetteurs de télévision analogique sera effectuée conformément au plan sur l'abandon de l'analogique fourni par le régulateur.

Reconfiguration

La reconfiguration des sites commence après la cessation des émissions analogiques. Ces activités peuvent comprendre trois parties:

- la dépose de l'équipement de télévision analogique superflu;
- la modification des caractéristiques de rayonnement afin de lever les restrictions qui étaient nécessaires pour protéger la télévision analogique;
- l'installation d'émetteurs DTTB ou MTV supplémentaires autorisés après l'arrêt de l'analogique.

Ces activités doivent normalement être menées en interrompant le moins possible les services DTTB.

Une fois les travaux de reconfiguration terminés, on fera savoir au régulateur que la station a été modifiée conformément aux termes et conditions de la licence applicables après la cessation des émissions analogiques.

6.2.3 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Chaque protagoniste de la chaîne de valeur (voir la Figure 1.2.3 de la section 1.2) devrait choisir, pour chacune des quatre étapes de la feuille de route de l'opérateur de réseau DTTB:

- les composantes fonctionnelles dont l'exécution qui relève de la responsabilité de l'organisme;

- les composantes fonctionnelles dont l'exécution relève de la responsabilité d'autres protagonistes de la chaîne de valeur afin de déterminer les cas dans lesquels des interfaces et des accords de service sont nécessaires;
- les composantes fonctionnelles relevant de la responsabilité des pouvoirs publics et/ou du régulateur qui constituent des données d'entrée pour les composantes visées à l'alinéa a).

On devra en outre déterminer l'ampleur de l'étude des principaux sujets et des choix concernant les composantes fonctionnelles et celle des activités à mener, en tenant compte:

- de l'état de la mise en œuvre de la feuille de route du régulateur;
- de l'état du marché, ainsi que des émissions DTTB déjà autorisées et des offres concurrentielles d'émissions par satellite, par câble ou sur réseau IP;
- de l'infrastructure existante du réseau d'émetteurs;
- des responsabilités du régulateur et du titulaire de la licence concernant les choix technologiques et la planification du réseau.

On devra adopter, pour l'ensemble du processus, un calendrier réaliste en tenant compte du fait qu'un certain nombre d'étapes de ce processus échappent entièrement ou en partie au contrôle de l'opérateur de réseau, dont:

- la publication de la procédure d'octroi de licences, qui décrit la manière dont les licences sont assignées et peut comprendre les normes applicables et la réglementation sur le partage des sites;
- la délivrance de la licence, dont les termes et conditions spécifient, entre autres, les obligations de service et l'utilisation qu'il est autorisé de faire des fréquences;
- la planification de l'abandon de l'analogique et les échéanciers qui fixent les dates du début de la diffusion simultanée et de la cessation des émissions analogiques;
- les permis concernant la construction et la planification obtenus auprès des autorités locales pour l'établissement de nouveaux sites ou la modification de sites existants;
- la permission des propriétaires d'utiliser leur propriété pour établir de nouveaux sites ou modifier des sites existants;
- les délais de livraison de l'équipement;
- les périodes d'installation, les conditions météorologiques pouvant, selon la saison, limiter l'accès à certains sites.

Il est préférable de commencer au tout début de la mise en œuvre de la feuille de route du régulateur (voir la section 6.1) afin de pouvoir réagir aux propositions des pouvoirs publics ou du régulateur en concertation avec les acteurs du marché. Il faut commencer, au plus tard, une fois que la procédure d'octroi de licences a été publiée et qu'une demande de licence peut être soumise.

6.3 Feuille de route pour l'introduction de la télédiffusion mobile par un opérateur de réseau

La section 6.3 fournit des informations et des lignes directrices générales sur les principaux sujets et choix associés à l'établissement par un opérateur de réseau d'une feuille de route pour l'introduction de la télédiffusion mobile. Cette section comprend trois sous-sections:

- 6.3.1 Réalisation d'une feuille de route
- 6.3.2 Feuille de route générale pour l'introduction de la télédiffusion mobile par un opérateur de réseau
- 6.3.3 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre.

6.3.1 Réalisation d'une feuille de route

La réalisation par un opérateur de réseau d'une feuille de route pour l'introduction de la télédiffusion mobile comprend trois étapes:

- 1) Préparation
L'étape préparatoire commence lors de l'élaboration, par le régulateur, de la politique et de la réglementation en matière d'octroi de licences (voir les étapes 1, 2 et 3 de la feuille de route du régulateur, à la section 6.1). Ces travaux préparatoires ont pour objet de faire en sorte que la demande de licence pour la télédiffusion mobile soit acceptée.
- 2) Planification
L'étape de planification commence à la date de délivrance de la licence et se termine avec l'adoption du plan de mise en œuvre du réseau. Dans ce plan figurent une description des caractéristiques des stations et un calendrier de mise en œuvre.
- 3) Mise en œuvre
L'étape de mise en œuvre fait suite à l'étape de planification et prend fin lorsque tous les émetteurs MTV sont opérationnels.

Contrairement à la feuille de route pour la transition vers la DTTB à l'intention d'un opérateur de réseau (voir la section 6.2), l'abandon de l'analogique (ASO) ne fait pas partie intégrante du processus d'introduction de la télédiffusion mobile. La feuille de route applicable à cette technologie ne comporte donc pas d'étape consacrée à l'abandon de l'analogique. Ceci dit, l'utilisation des fréquences MTV ne peut être autorisée que lorsque les émissions analogiques sont près d'être interrompues ou ont déjà cessé.

Au cours de chaque étape, un certain nombre de composantes fonctionnelles (voir la Figure 1.2.1 de la section 1.2) doivent être prises en considération. Des lignes directrices sur les principaux sujets et choix concernant ces composantes sont fournies dans les sections correspondantes.

Les principales activités à mener pour exécuter la fonction et l'entité à laquelle ces activités incombent doivent être définies pour chaque composante. Ces activités peuvent être complétées par d'autres qui ne soient pas spécifiques à la télédiffusion mobile mais qui sont néanmoins nécessaires pour réussir l'introduction de cette technologie. On citera, à titre d'exemple d'activités non spécifiques à la télédiffusion mobile:

- la fourniture des services et la passation de marchés avec des fournisseurs de contenu;
- la planification du projet et des ressources;
- l'acquisition des sites;
- l'installation de l'équipement.

Pour élaborer la feuille de route, il faut placer les composantes fonctionnelles pertinentes de chaque étape selon un ordre logique et chronologique. Il est important que les activités que les différents acteurs (dont le régulateur) doivent mener au cours de chaque étape s'enchaînent correctement. Un échange d'informations et des négociations entre le régulateur et les acteurs du marché sont donc indispensables pour déterminer l'ordre des composantes fonctionnelles.

La Figure 6.3.1 présente une illustration graphique du processus décrit ci-dessus.

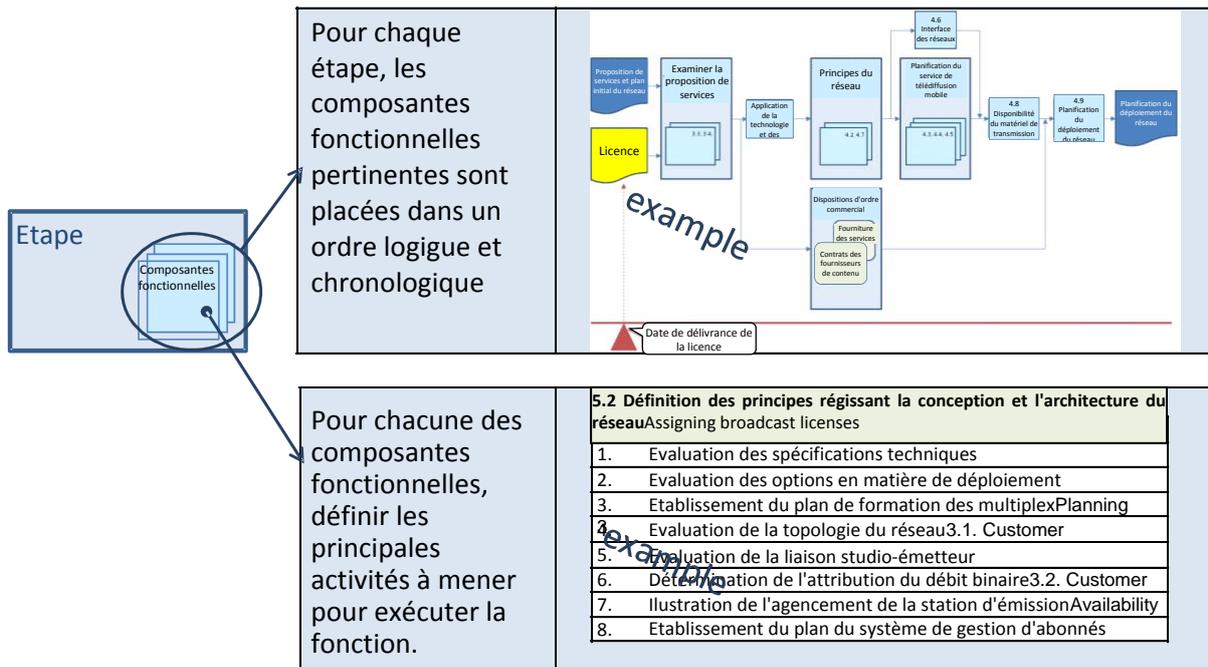


Figure 6.3.1: Le processus est décrit en fonction des étapes et des principales activités

Les composantes fonctionnelles correspondant à chacune des trois étapes de la feuille de route sont illustrées à la Figure 6.3.2.

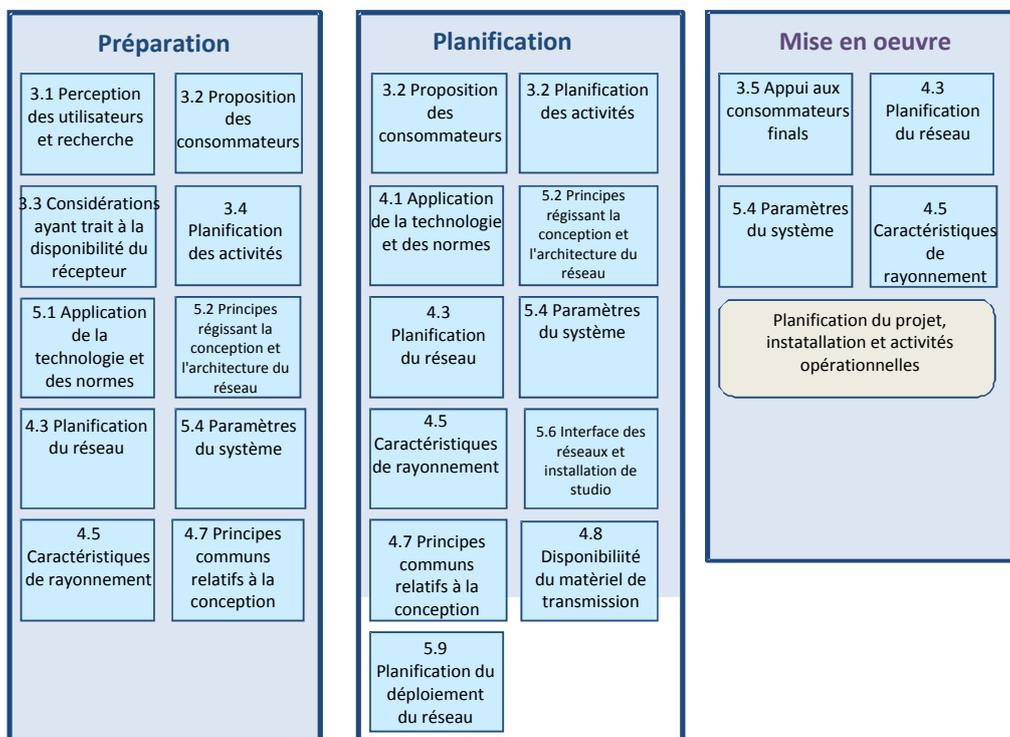


Figure 6.3.2: Composantes fonctionnelles correspondant à chacune des trois étapes de la feuille de route de l'opérateur de réseau pour l'introduction de la télédiffusion mobile

Il convient de noter que la Figure 6.3.2 s'applique à un cas général. En réalité, le choix des composantes fonctionnelles peut être différent selon les pays.

Les étapes 1, 2 et 3 sont franchies l'une après l'autre (voir la Figure 6.3.3).

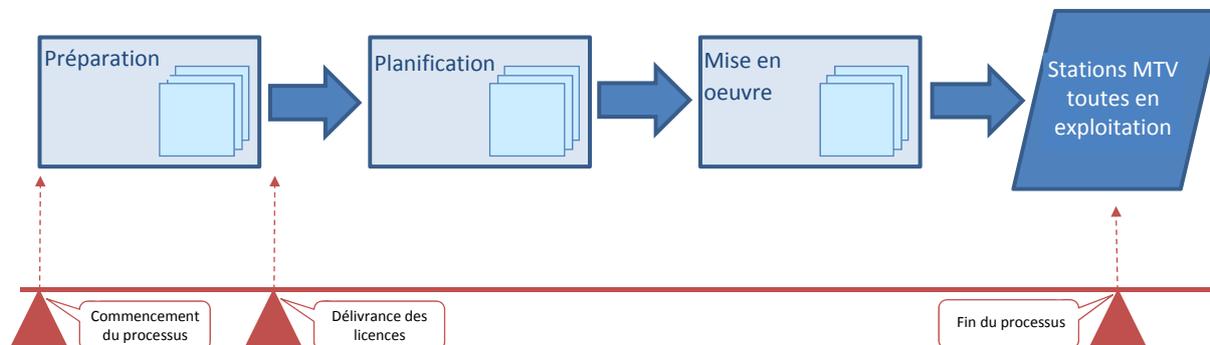


Figure 6.3.3: Relation entre les trois étapes de la feuille de route

Le processus est terminé lorsque toutes les stations MTV sont en service. Toutefois, le réseau continuera probablement à évoluer du fait de l'introduction de nouveaux services, d'obligations réglementaires ou de modifications technologiques⁴⁵⁴.

6.3.2 Feuille de route générale pour l'introduction de la télédiffusion mobile par un opérateur de réseau

Pour l'établissement de la feuille de route illustrée dans la présente section, on a supposé que le réseau MTV était exploité par un seul opérateur, qui faisait office d'opérateur de multiplex, de fournisseur de services et de distributeur de contenu.

Le fait que l'opérateur de multiplex, le fournisseur de services et le distributeur de contenu soient des organismes différents ne modifie en rien l'ordre des fonctions. Il faudra toutefois définir clairement les interfaces entre les différentes parties de la chaîne de transmission et prévoir, dans les accords de service, un transfert des responsabilités fluide.

La feuille de route décrite dans la présente section est à utiliser si l'opérateur prend les décisions techniques et assure la planification du réseau. Elle n'est toutefois pas fondamentalement différente si c'est le régulateur, dont la mission est plus étendue dans certains pays que dans d'autres, qui est responsable de certains des choix techniques (ceux de la norme et du système, par ex.) ou (d'une partie) de la planification du réseau. L'opérateur de réseau continue d'évaluer lui-même la qualité des services, le niveau de couverture et les caractéristiques de rayonnement mais, normalement, il tient à ce que son évaluation soit plus précise et plus détaillée que celle du régulateur.

Les trois étapes de la feuille de route sont décrites ci-dessous.

⁴⁵⁴ Voir également "Networks in evolution, making changes to the digital terrestrial television platform", DigiTAG, mai 2008.

6.3.2.1 Travaux préparatoires

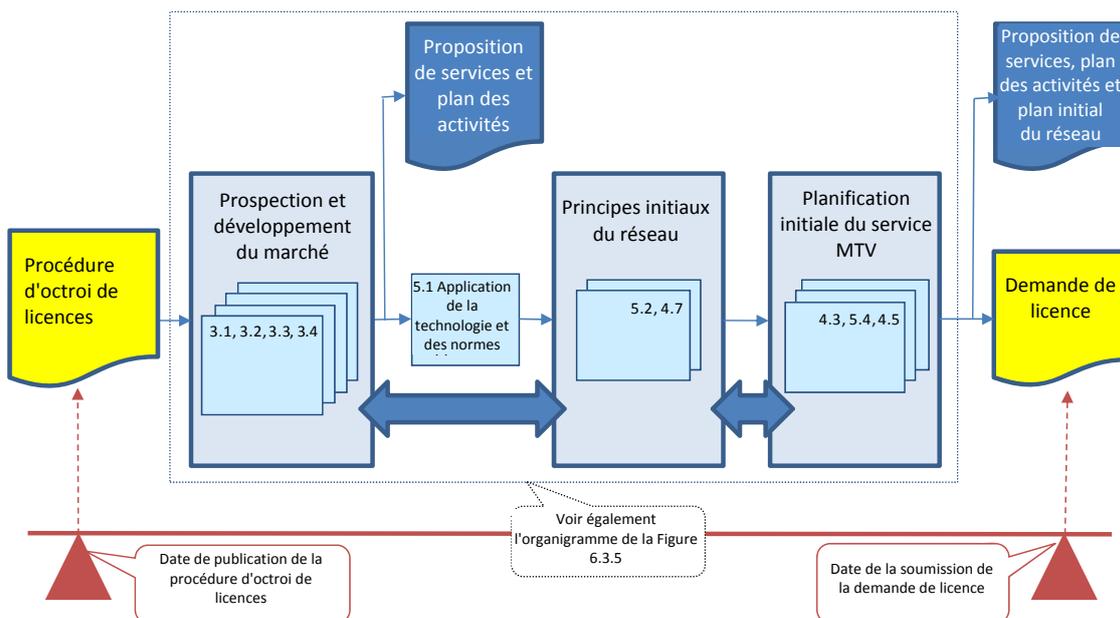


Figure 6.3.4: Etape 1 de la feuille de route; préparation

Données d'entrée

L'étape préparatoire de la feuille de route commence, au plus tard, une fois que la procédure d'octroi de licences a été publiée, comme dans le cas illustré ci-dessus. Commencer au cours des trois premières étapes de la feuille de route du régulateur (voir la section 6.1) présente l'avantage de pouvoir réagir aux propositions des pouvoirs publics ou du régulateur en toute connaissance de cause et en concertation avec les acteurs du marché pendant:

- 1) l'élaboration des politiques en matière de DTTB et de télédiffusion mobile;
- 2) la planification de l'abandon de l'analogique (ASO);
- 3) l'élaboration de la politique et de la réglementation en matière d'octroi de licences.

Prospection et développement du marché

La première tâche de l'étape préparatoire à laquelle l'opérateur de réseau s'attèlera sera la prospection et le développement du marché – tâche qu'il exécutera dans le cadre des activités relatives aux composantes fonctionnelles suivantes:

- 3.1 Perception des utilisateurs et recherche (voir le Tableau 6.3.1).
- 3.2 Proposition des consommateurs (voir le Tableau 6.3.2).
- 3.3 Considérations ayant trait à la disponibilité de récepteurs (voir le Tableau 6.3.3).
- 3.4 Planification des activités (voir le Tableau 6.3.4).

Tableau 6.3.1: Principales activités à mener pour mieux cerner les utilisateurs et effectuer des études de marché

| 3.1 Perception des utilisateurs et études de marché |
|---|
| 1) Etablir le besoin, la durée et l'ampleur des études de marché |
| 2) Analyser les offres concurrentielles, les substituts et le développement des technologies |
| 3) Concevoir et mettre au point des propositions préliminaires de services DTTB et MTV |
| 4) Elaborer un plan d'étude de marché ainsi qu'un projet correspondant sur le personnel et le budget nécessaires |
| 5) Effectuer une étude de marché et analyser les résultats, formuler des propositions de services DTTB/MTV en fonction de ces résultats et, si besoin est, effectuer des études de marché supplémentaires |

Tableau 6.3.2: Principales activités à mener pour définir la proposition des consommateurs

| 3.2 Définition de la proposition des consommateurs |
|---|
| 1) Analyser les lancements antérieurs de services DTTB et MTV et comparer aux résultats de l'étude des consommateurs/aux conditions locales du marché |
| 2) Définir les propositions de services DTTB/MTV et vérifier la faisabilité/les niveaux de coûts auprès des principaux fournisseurs, c'est-à-dire du distributeur (opérateur du réseau de radiodiffusion), ainsi que des agrégateurs et créateurs de contenus |
| 3) Redéfinir éventuellement les propositions de services DTTB/MTV et tester de nouveau le marché, en effectuant des études de marché supplémentaires |

Tableau 6.3.3: Principales activités à mener en rapport avec les considérations ayant trait à la disponibilité de récepteurs

| 3.3 Considérations de la disponibilité de récepteurs |
|--|
| 1) Analyser les lancements antérieurs de services DTTB et MTV, évaluer les substituts locaux et le développement des technologies |
| 2) Examiner les technologies et normes éventuellement prescrites, les règles applicables aux récepteurs et analyser les résultats des études de marché |
| 3) Evaluer et dresser l'inventaire des divers types et synoptiques de récepteurs/attributs disponibles |
| 4) Vérifier la compatibilité et l'interopérabilité des réseaux (interfaces radioélectriques et API/applications) |
| 5) Evaluer et fournir des précisions sur les prix départ usine et de détail de divers récepteurs |
| 6) Décider des récepteurs essentiels et de leurs attributs, élaborer le synoptique des récepteurs/du service |

Tableau 6.3.4: Principales activités à mener en rapport avec la planification des activités

| 3.4 Planification des activités | |
|---------------------------------|---|
| 1) | Analyser le cadre juridique/réglementaire (peut comprendre les technologies et normes prescrites, la procédure de répartition du spectre, les modalités et conditions régissant la délivrance de licences, des modèles d'entreprise et les finances publiques), déterminer l'impact et les possibilités |
| 2) | Evaluer l'adoption de la technologie par les consommateurs et prévoir les flux de recettes en s'appuyant sur l'étude et la proposition des consommateurs |
| 3) | Evaluer et calculer les coûts associés (en tenant compte du principe du "coût de revient total"), prévoir les dépenses futures |
| 4) | Effectuer une analyse de rentabilité et de sensibilité, élaborer différents plans des activités possibles |
| 5) | Quantifier l'investissement total et les risques associés, évaluer les possibilités de financement et de recours à des fonds publics, envisager les options suivantes: coopération/co-entreprise/financement par le vendeur/répartition des recettes |

Les composantes fonctionnelles 3.1 à 3.4 comprennent certaines itérations comme le montre la partie de gauche de l'organigramme de la Figure 6.3.5. Les activités susmentionnées aboutissent à la formulation d'une proposition initiale des consommateurs et à l'établissement d'un plan initial des activités.

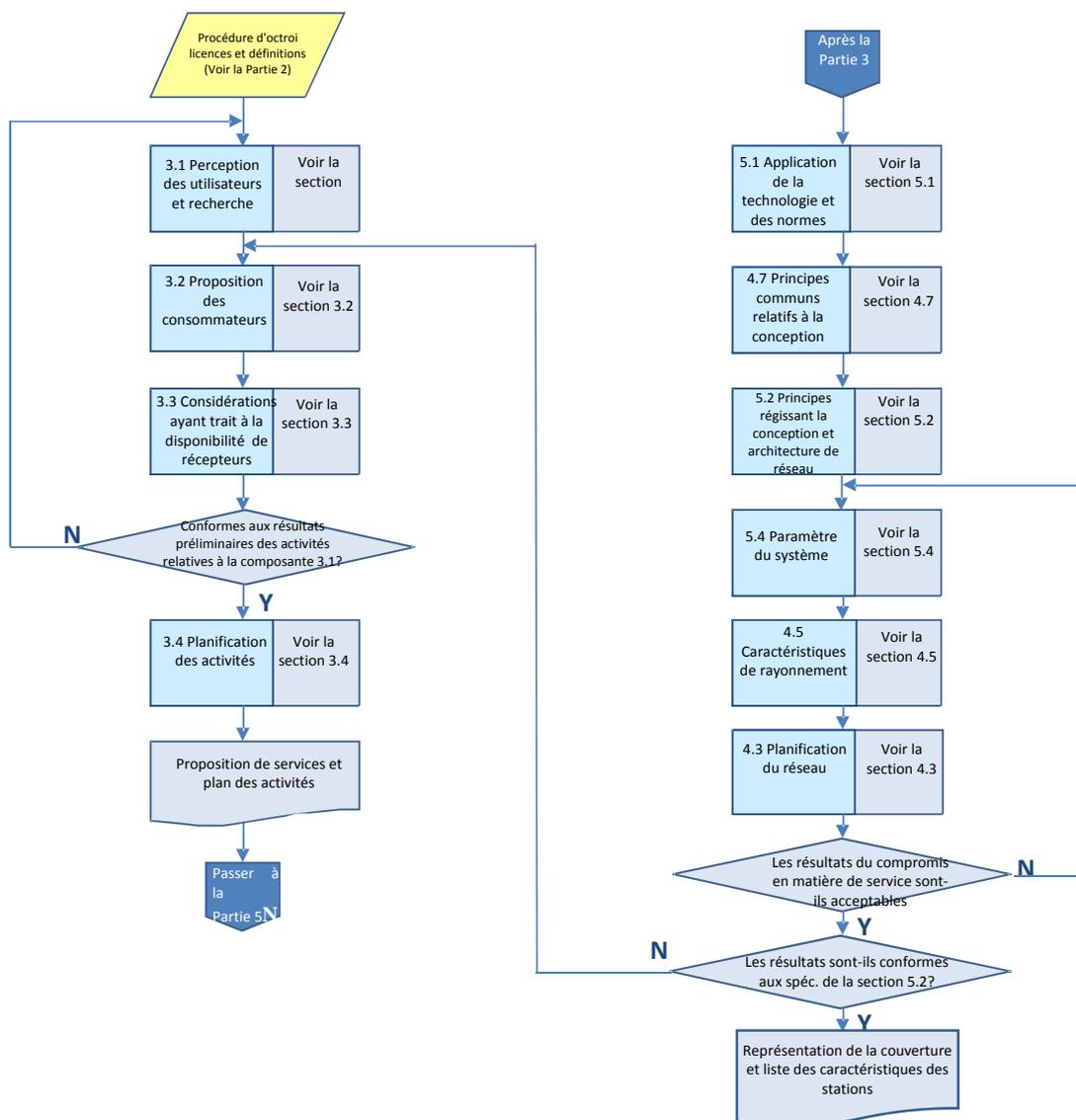


Figure 6.3.5: Organigramme concernant l'élaboration de la proposition de services et du plan initial du réseau

Application de la technologie et des normes et principes initiaux du réseau

Une fois la proposition initiale des consommateurs et le plan initial des activités approuvés, on se livrera aux activités relatives aux composantes fonctionnelles suivantes:

- 5.1 Application de la technologie et des normes (voir le Tableau 6.3.5).
- 5.2 Principes régissant la conception et architecture de réseau (voir le Tableau 6.3.6).
- 4.7 Principes communs relatifs à la conception (voir le Tableau 6.3.7).

Tableau 6.3.5: Principales activités à mener en rapport avec l'application de la technologie et des normes

| 5.1 Application de la technologie et des normes |
|---|
| 1) Collecte de données des normes MTV |
| 2) Etablissement d'un tableau comparatif des normes |
| 3) Planification des services et des canaux |
| 4) Planification des services interactifs |
| 5) Evaluation du système de chiffrement |
| 6) Evaluation de systèmes supplémentaires et estimation du débit binaire requis pour chaque service |
| 7) Etude de cas dans d'autres régions |
| 8) Choix d'une technologie MTV adaptée à chaque cas |

Tableau 6.3.6: Principales activités à mener pour définir les principes régissant la conception et l'architecture de réseau

| 5.2 Définition des principes régissant la conception et de l'architecture de réseau |
|--|
| 1) Evaluation des spécifications techniques |
| 2) Evaluation des options en matière de déploiement |
| 3) Etablissement du plan de formation des multiplex |
| 4) Evaluation de la topologie du réseau |
| 5) Evaluation de la liaison studio-émetteur |
| 6) Détermination de l'attribution du débit binaire |
| 7) Illustration de l'agencement du site d'émission |
| 8) Etablissement du plan du système de gestion d'abonnés |

Tableau 6.3.7: Principales activités à mener pour définir les principes communs relatifs à la conception

| 4.7 Définition des principes communs relatifs à la conception |
|--|
| 1) Etudier la réglementation nationale applicable au partage de sites |
| 2) Etablir le principe de l'utilisation partagée des réseaux DTTB et MTV et décider des éléments à partager (sites, antennes, multiplex) |
| 3) Etablir le principe de la conception et de la planification communes des réseaux DTTB et MTV |
| 4) Elaborer des accords de partage de sites |

Planification initiale du service MTV

Au cours de la série suivante d'activités, on élabore un plan initial du réseau MTV, lequel comprend plusieurs étapes itératives et, éventuellement, un examen de la proposition de services et du plan des activités, des choix technologiques et des principes du réseau (voir la Figure 6.3.5).

Le plan initial du réseau est établi dans le cadre des activités relatives aux composantes fonctionnelles suivantes:

- 4.3 Planification du réseau (voir le Tableau 6.3.8)

- 5.4 Paramètres du système (voir le Tableau 6.3.9)
- 4.5 Caractéristiques de rayonnement (voir le Tableau 6.3.10).

Tableau 6.3.8 : Principales activités à mener en rapport avec la planification du réseau

| 4.3 Planification du réseau |
|---|
| 1) Spécification des caractéristiques des stations |
| 2) Analyse de la couverture |
| 3) optimisation du réseau à fréquence unique |
| 4) Vérification de la conformité avec (la Section II de l'Annexe 4 de) l'Accord GE06 |
| 5) Planification des réémetteurs complémentaires |
| 6) Proposition de modifications de la composition des multiplex, de l'architecture du réseau ou du plan des activités (dans la mesure où cela est nécessaire) |

Tableau 6.3.9: Principales activités à mener pour définir les paramètres du système

| 5.4 Définition des paramètres du système |
|---|
| 1) Evaluation de la taille de la TFR (4k ou 8k) |
| 2) Evaluation de la modulation des porteuses |
| 3) Evaluation du débit de codage |
| 4) Evaluation de l'intervalle de garde |

Tableau 6.3.10: Principales activités à mener pour déterminer les caractéristiques de rayonnement

| 4.5 Détermination des caractéristiques de rayonnement |
|--|
| 1) Evaluation de la puissance d'émission, ainsi que du gain et de la polarisation des antennes |
| 2) Evaluation et optimisation du diagramme d'antenne |
| 3) Calcul du bilan de puissance des antennes |

Au cours de l'étape préparatoire, on ne connaît pas exactement toutes les caractéristiques des stations; il n'est pas non plus nécessaire d'établir un plan initial du réseau détaillé, l'objectif étant:

- de vérifier le plan des activités et la proposition des consommateurs;
- de pouvoir réagir aux propositions des pouvoirs publics ou du régulateur en concertation avec les acteurs du marché (voir les étapes 1, 2 et 3 de l'organigramme du régulateur qui figure à la section 6.1), lorsque l'étape préparatoire a débuté avant la publication de la procédure d'octroi de licences;
- de disposer de suffisamment d'informations pour que la demande de licence soit acceptée.

L'étape préparatoire se termine par l'établissement d'une série de documents décrivant la proposition de services, le plan des activités et le plan initial du réseau. Ces activités devraient être achevées à temps pour soumettre la demande de licence.

6.3.2.2 Planification

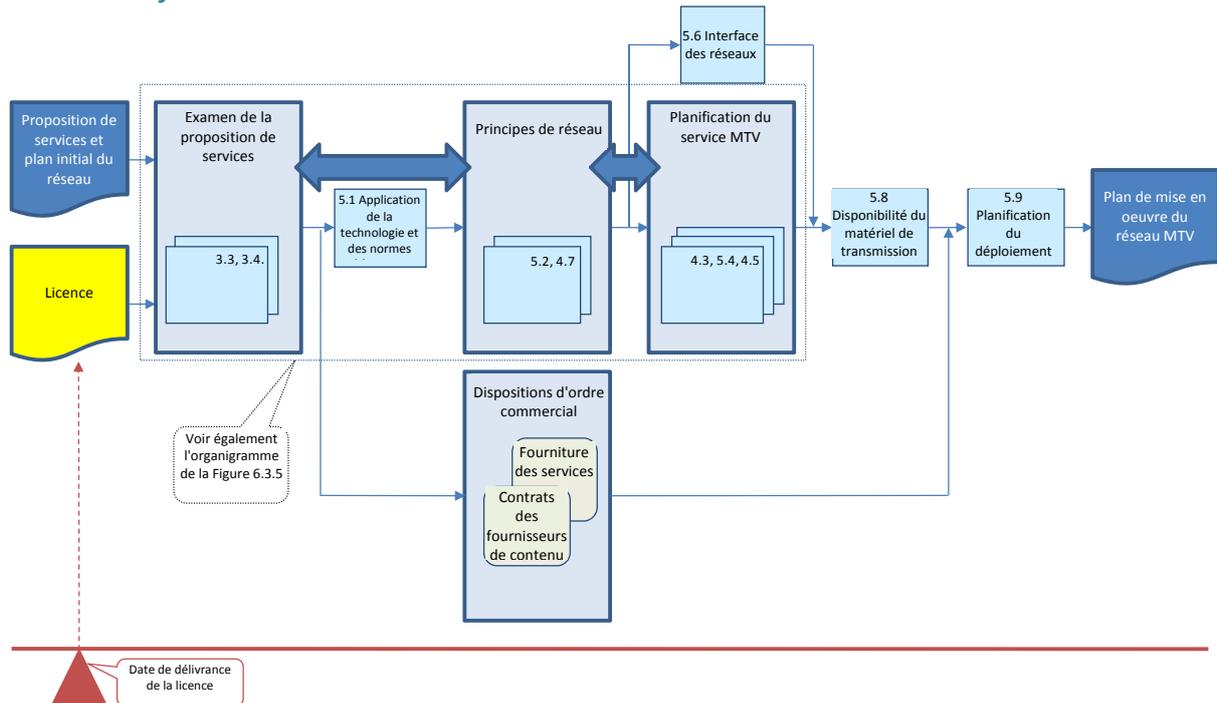


Figure 6.3.6: Etape 2 de la feuille de route; planification

Données d'entrée

L'étape de planification commence une fois que la licence a été délivrée. Les conditions d'octroi des licences et la proposition de services, le plan des activités et le plan initial du réseau, qui ont été établis lors de l'étape 1, sont les données d'entrée de l'étape 2.

Examen de la proposition de services

Suivant les conditions d'octroi des licences, on pourrait être appelé à réexaminer la proposition des consommateurs et la planification des activités (composantes fonctionnelles 3.2 et 3.4 respectivement), en menant les activités appropriées qui sont indiquées dans les Tableaux 6.3.2 et 6.3.4 (voir la section 6.3.2.1).

Dispositions d'ordre commercial

Après avoir examiné la proposition des consommateurs et le plan des activités, l'opérateur de réseau entreprendra les activités commerciales suivantes:

- Fourniture des services.
- Passation de marchés avec les fournisseurs de contenu.

Application de la technologie et des normes et principes initiaux du réseau

Parallèlement aux activités commerciales, on passera en revue et on définira plus précisément les choix techniques initiaux en menant les activités appropriées relatives aux composantes fonctionnelles suivantes:

- 5.1 Application de la technologie et des normes (voir le Tableau 6.3.5 de la section 6.3.2.1).
- 5.2 Principes régissant la conception et architecture de réseau (voir le Tableau 6.3.6 de la section 6.3.2.1).
- 4.7 Principes communs relatifs à la conception (voir le Tableau 6.3.7 de la section 6.3.2.1).

Planification du service MTV

Après avoir passé en revue les choix techniques, on examinera et définira plus précisément la planification du service MTV dans le cadre des activités relatives aux composantes fonctionnelles suivantes:

- 4.3 Planification du réseau (voir le Tableau 6.3.8 de la section 6.3.2.1).
- 5.4 Paramètres du système (voir le Tableau 6.3.9 de la section 6.3.2.1).
- 4.5 Caractéristiques de rayonnement (voir le Tableau 6.3.10 de la section 6.3.2.1).

Comme dans le cas de l'étape préparatoire, cette étape comprend plusieurs phases itératives et, éventuellement, le réexamen de la proposition de services. L'ordre à respecter est le même que celui de la Figure 6.3.5 (section 6.3.2.1).

Interface des réseaux et installations de studio

Parallèlement à la planification du service, on mènera les activités relatives à la composante fonctionnelle 4.6 (Interface des réseaux) (voir le Tableau 6.3.11).

Tableau 6.3.11: Principales activités à mener pour définir les interfaces des réseaux

| 4.6 Définition des interfaces des réseaux et spécifications des studios |
|--|
| 1) Elaboration des spécifications de l'interface entre le studio et les multiplex en tête de réseau |
| 2) Elaboration des spécifications de l'interface entre le système de contrôle du réseau et le matériel de transmission |
| 3) Utilisation de la totalité des équipements numériques du studio ou préparation de convertisseurs analogique-numérique |
| 4) Préparation du système et de l'espace nécessaires au service supplémentaire |

Disponibilité du matériel de transmission

Une fois le plan optimal du réseau terminé et les interfaces des réseaux spécifiées, on examinera la disponibilité du matériel de transmission et on planifiera le déploiement du réseau dans le cadre des activités relatives aux composantes fonctionnelles suivantes:

- 5.8 Disponibilité du matériel de transmission (voir le Tableau 6.3.12).
- 5.9 Planification du déploiement du réseau (voir le Tableau 6.3.13).

Tableau 6.3.12: Principales activités à mener en rapport avec l'examen de la disponibilité du matériel

| 5.8 Examen de la disponibilité du matériel |
|---|
| 1) Elaboration des spécifications des émetteurs |
| 2) Elaboration des spécifications des antennes |
| 3) Elaboration des spécifications des liaisons de distribution |
| 4) Elaboration des spécifications des multiplex en tête de réseau |
| 5) Mise à l'essai du matériel |

Tableau 6.3.13: Principales activités à mener en rapport avec la planification du déploiement du réseau

| 5.9 Planification du déploiement du réseau |
|---|
| 1) Description des essais pilotes |
| 2) Planification du déploiement (par ex. villes principales, villes de province, zones rurales) |
| 3) Accord passé avec les fabricants de récepteurs les engageant à livrer des récepteurs en quantité suffisante et à temps |
| 4) Planification de la mise en œuvre de réémetteurs complémentaires |
| 5) Evaluation de la couverture à chaque étape de la mise en œuvre |
| 6) Etablissement d'un plan de communication et des dispositions connexes (par ex. service d'assistance, site web) |

L'étape de planification se termine par l'établissement d'une série de documents décrivant le plan de mise en œuvre du réseau MTV.

6.3.2.3 Mise en œuvre

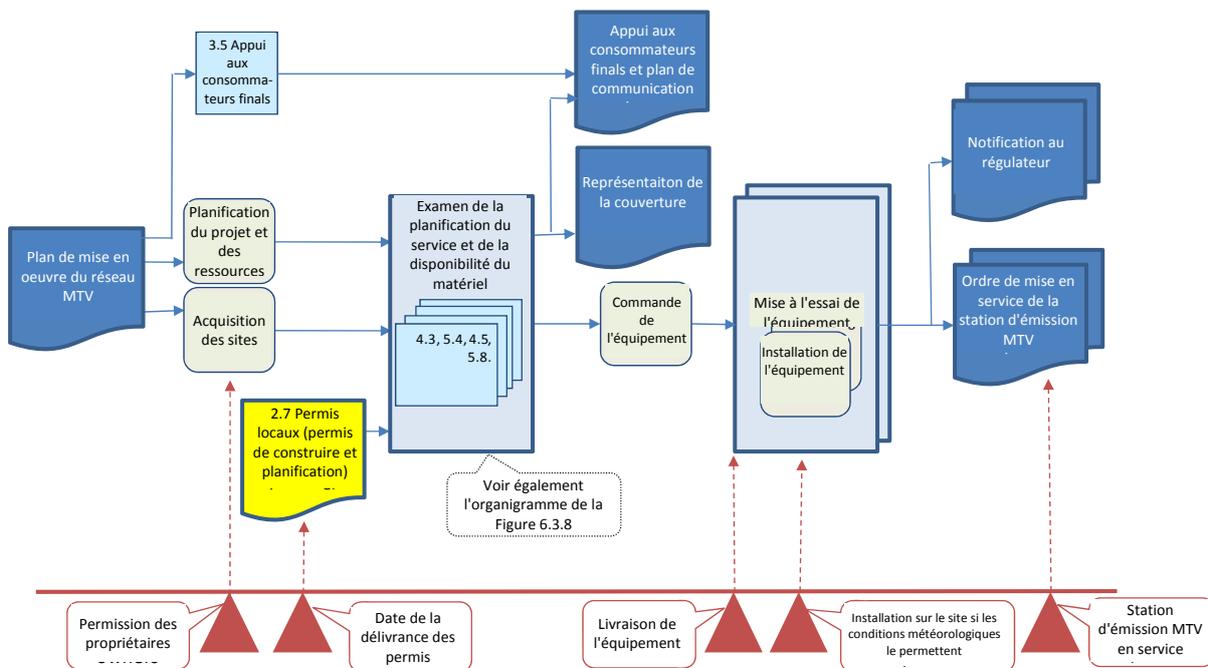


Figure 6.3.7: Etape 3 de la feuille de route; Mise en œuvre

Données d'entrée

L'étape de la mise en œuvre du réseau MTV commence après l'adoption du plan de mise en œuvre du réseau qui aura été établi au cours de l'étape 2 de la feuille de route.

Planification du projet et des ressources et acquisition des sites

La planification du projet et des ressources et l'acquisition des sites seront entreprises en fonction du plan de mise en œuvre du réseau MTV; il faudra également obtenir les permis locaux concernant la construction et la planification.

Examen de la planification du service et de la disponibilité du matériel de transmission

Au cours des activités susmentionnées, il pourrait s'avérer nécessaire d'accepter que des modifications soient apportées au plan de mise en œuvre du réseau. Par exemple, l'acquisition d'un

site pourrait ne pas aboutir ou un nouveau site pourrait être créé en un lieu différent de celui sur lequel reposait le plan de mise en œuvre du réseau MTV. Il peut arriver également que, dans le plan détaillé du projet, les hauteurs ou les diagrammes d'antenne spécifiés soient différents de ceux qui avaient été retenus à l'origine. Dans l'un et l'autre cas, la planification du service et la disponibilité du matériel doivent être réexaminés en menant les activités appropriées relatives aux composantes fonctionnelles suivantes:

- 4.3 Planification du réseau (voir le Tableau 6.3.7 de la section 6.3.2.1).
- 5.4 Paramètres du système (voir le Tableau 6.3.8 de la section 6.3.2.1).
- 4.5 Caractéristiques de rayonnement (voir le Tableau 6.3.9 de la section 6.3.2.1).
- 5.8 Disponibilité du matériel de transmission (voir le Tableau 6.3.12 de la section 6.3.2.2).

Ces activités comprennent plusieurs étapes itératives, comme illustré à la Figure 6.3.8.

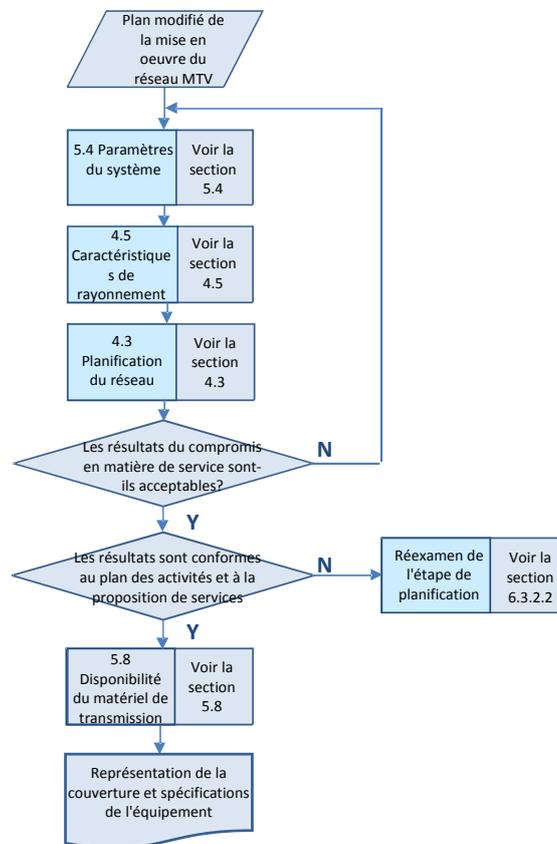


Figure 6.3.8: Organigramme concernant le réexamen de la planification du service et de la disponibilité du matériel de transmission

Si les résultats de l'examen de la planification du service ne sont plus conformes à la proposition des consommateurs ou au plan des activités, l'étape de planification devrait être réexaminée.

Après avoir obtenu un ensemble optimal de caractéristiques des stations, on passera en revue les spécifications de l'équipement et on fera des représentations détaillées de la couverture. Ces dernières seront utilisées pour informer le public et les fournisseurs de contenu des possibilités de réception au cours des diverses étapes de la mise en œuvre.

Commande de l'équipement

Les procédures d'appel d'offres d'équipements seront lancées en s'appuyant sur les spécifications du matériel. Plusieurs offres seront comparées, à la suite de quoi les fournisseurs seront sélectionnés et l'équipement commandé.

Appui aux consommateurs

Avant de mettre un site en service, les consommateurs finals de la zone desservie par ce site devraient être informés des nouveaux services numériques et de l'équipement de réception dont ils auront besoin, en leur fournissant l'appui mentionné dans la composante fonctionnelle 3.5 (Appui aux consommateurs finals). Les principales activités à mener sont répertoriées au Tableau 6.3.14.

Tableau 6.3.14: Principales activités à mener pour définir l'appui aux consommateurs finals

| 3.5 Définition de l'appui aux consommateurs finals |
|--|
| 1) Examiner les rapports avec le plan sur l'abandon de l'analogique et le plan de communication et déterminer l'impact |
| 2) Consulter les créateurs de dispositifs (c'est-à-dire les fabricants et les détaillants), les agrégateurs de contenus, mais aussi les opérateurs de télédiffusion mobile et organiser à leur intention des expositions itinérantes |
| 3) Dresser un plan d'appui aux consommateurs finals et de communication, déterminer les moyens et le budget à prévoir et ajuster éventuellement, en conséquence, la planification des activités |

Installation

Une fois l'équipement livré, on installe le matériel de transmission, puis on procède aux essais de réception sur site.

Il peut arriver, au cours de cette étape, que pour des raisons inattendues, des stations ne puissent être installées de la manière prévue. Il sera alors peut-être nécessaire de réviser le plan de mise en œuvre du réseau MTV afin de fournir des informations sur les conséquences des changements apportés et de préparer des représentations modifiées de la couverture.

Les travaux d'installation devraient être planifiés de manière à ce que les émetteurs puissent être mis en service à la date convenue, en tenant compte du fait que quelques sites pourraient être inaccessibles à certaines périodes de l'année.

Une fois l'installation d'une station terminée, on fera savoir au régulateur que cette station sera mise en service conformément aux termes et conditions attachés à la licence.

6.3.3 Lignes directrices relatives à la mise en œuvre

Chaque protagoniste de la chaîne de valeur (voir la Figure 1.2.3 de la section 1.2) devrait choisir, pour chacune des trois étapes de la feuille de route de l'opérateur de réseau:

- a) les composantes fonctionnelles dont l'exécution relève de la responsabilité de l'organisme;
- b) les composantes fonctionnelles dont l'exécution relève de la responsabilité d'autres protagonistes de la chaîne de valeur afin de déterminer les cas dans lesquels des interfaces et des accords de service sont nécessaires;
- c) les composantes fonctionnelles relevant de la responsabilité des pouvoirs publics et/ou du régulateur qui constituent des données d'entrée pour les composantes visées à l'alinéa a).

On devra en outre déterminer l'ampleur de l'étude des principaux sujets et des choix des composantes fonctionnelles et, en conséquence, celle des activités à mener, en tenant compte:

- de l'état de la mise en œuvre de la feuille de route du régulateur;
- de l'état du marché, ainsi que des émissions MTV déjà autorisées, des réseaux DTTB existants ou en projet, et des offres concurrentielles faites par les opérateurs de réseaux mobiles;
- de l'infrastructure existante du réseau d'émetteurs;
- des responsabilités du régulateur et du titulaire de la licence concernant les choix technologiques et la planification du réseau.

On devra adopter, pour l'ensemble du processus, un calendrier réaliste en tenant compte du fait qu'un certain nombre d'étapes de ce processus échappent entièrement ou en partie au contrôle de l'opérateur de réseau, dont:

- la publication de la procédure d'octroi de licences, qui décrit la manière dont les licences sont assignées et peut comprendre les normes applicables et la réglementation sur le partage des sites;
- la délivrance de la licence, dont les termes et conditions spécifient, entre autres, les obligations de service et l'utilisation qu'il est autorisé de faire des fréquences;
- les permis concernant la construction et la planification obtenus auprès des autorités locales pour l'établissement de nouveaux sites ou la modification de sites existants;
- la permission des propriétaires d'utiliser leur propriété pour établir de nouveaux sites ou modifier des sites existants;
- les délais de livraison de l'équipement;
- les périodes d'installation, les conditions météorologiques pouvant, selon la saison, limiter l'accès à certains sites.

Il est préférable de commencer au tout début de la mise en œuvre de la feuille de route du régulateur (voir la section 6.1) afin de pouvoir réagir aux propositions des pouvoirs publics ou du régulateur en concertation avec les acteurs du marché. Il faut commencer, au plus tard, une fois que la procédure d'octroi de licences a été publiée et qu'une demande de licence peut être soumise.

Glossaire des abréviations

| | |
|--------|---|
| API | Interface de programmation d'application (<i>application programme interface</i>) |
| ASO | Abandon de l'analogique (<i>analogue switch-off</i>) |
| BR-UIT | Bureau des radiocommunications de l'Union internationale des télécommunications |
| DTTB | Radiodiffusion télévisuelle numérique par voie hertzienne de terre (<i>digital terrestrial television broadcasting</i>) |
| EMC | Compatibilité électromagnétique (<i>electro-magnetic compatibility</i>) |
| FTA | En libre accès (<i>free to air</i>) |
| GE06 | Accord de Genève de 2006 (<i>Geneva agreement of 2006</i>) |
| MTV | Télédiffusion mobile (<i>mobile television</i>) |
| SFN | Réseau à fréquence unique (<i>single frequency network</i>) |
| STL | Liaison studio-émetteur (<i>studio-transmitter link</i>) |
| TFR | Transformée de Fourier rapide |
| UIT | Union internationale des télécommunications |
| UIT-R | Secteur des radiocommunications de l'Union internationale des télécommunications |

Bibliography

| Source | Titre | Partie concernée | | | |
|------------|--|------------------|---|---|---|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| BMCO forum | Mobile Broadcast Business Models; Generic Business Models and Country-specific Implementations. Septembre 2008 | | x | | |
| BMCO forum | Interactive Mobile Broadcast Use Cases. Septembre 2008 | | x | | |
| BMCO forum | Mobile broadcast technologies; Link budgets. Janvier 2007 | | | | x |
| CEPT | ECC REPORT 65. AUCTIONS AND BEAUTY CONTESTS IN CEPT ADMINISTRATIONS. Brijuni, mai 2005 | x | | | |
| CEPT | ERC REPORT 76. THE ROLE OF SPECTRUM PRICING AS A MEANS OF SUPPORTING SPECTRUM MANAGEMENT. Marbella, septembre 1999 | x | | | |
| CEPT | ECC REPORT 80. ENHANCING HARMONISATION AND INTRODUCING FLEXIBILITY IN THE SPECTRUM REGULATORY FRAMEWORK. Oulu, mars 2006 | x | | | |
| CEPT | ECC REPORT 104. COMPATIBILITY BETWEEN MOBILE RADIO SYSTEMS OPERATING IN THE RANGE 450-470MHz AND DIGITAL VIDEO BROADCASTING - TERRESTRIAL (DVB-T) SYSTEM OPERATING IN UHF TV CHANNEL 21 (470-478MHz). Amstelveen, juin 2007 | x | | x | |
| CEPT | ECC REPORT 138. MEASUREMENTS ON THE PERFORMANCE OF DVB-T RECEIVERS IN THE PRESENCE OF INTERFERENCE FROM THE MOBILE SERVICE (ESPECIALLY FROM UMTS). Ljubljana, septembre 2009 | x | | | |
| CEPT | ECC Report 116. The possibilities and consequences of converting GE06 DVB-T allotments/assignments in Band III into T-DAB allotments/assignments, Athènes, février 2008 | x | | x | x |
| CEPT | CEPT Report 21. Report A from CEPT to the European Commission in response to the Mandate on: "Technical considerations regarding harmonisation options for the Digital Dividend" "Compatibility issues between "cellular / low power transmitter" networks and "larger coverage / high power / tower" type of networks". 30 mars 2007 | x | | | |
| CEPT | CEPT Report 22. Report B from CEPT to the European Commission in response to the Mandate on: "Technical considerations regarding harmonisation options for the Digital Dividend" "Technical Feasibility of Harmonising a Sub-band of Bands IV and V for Fixed/Mobile Applications (including uplinks), minimising the Impact on GE06". 6 juillet 2007 | x | | | |
| CEPT | CEPT Report 23. Complementary Report to Report B (CEPT Report 22) from CEPT to the European Commission in response to the Mandate on: "Technical considerations regarding harmonisation options for the Digital Dividend" "Technical Options for the Use of a Harmonised Sub-Band in the Band 470 - 862 MHz for Fixed/Mobile Application (including Uplinks). 21 décembre 2007 | x | | | |

| Source | Titre | Partie concernée | | | |
|---------|--|------------------|---|---|---|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| CEPT | CEPT Report 24. Report C from CEPT to the European Commission in response to the Mandate on: "Technical considerations regarding harmonisation options for the Digital Dividend" "A preliminary assessment of the feasibility of fitting new/future applications/services into non-harmonised spectrum of the digital dividend (namely the so-called "white spaces" between allotments)". 27 juin 2008 | x | | | |
| CEPT | CEPT Report 25. Report from CEPT to the European Commission in response to the Mandate on: "Technical considerations regarding harmonisation options for the Digital Dividend" "Technical Roadmap proposing relevant technical options and scenarios to optimise the Digital Dividend, including steps required during the transition period before analogue switch-off". 27 juin 2008 | x | | | |
| CEPT | CEPT Report 30. Report from CEPT to the European Commission in response to the Mandate on "The identification of common and minimal (least restrictive) technical conditions for 790 – 862 MHz for the digital dividend in the European Union". Rapport final établi le 30 octobre 2009 | x | | | |
| CEPT | CEPT Report 31. Report from CEPT to the European Commission in response to the Mandate on "Technical considerations regarding harmonisation options for the digital dividend in the European Union"; "Frequency (channelling) arrangements for the 790-862 MHz band"(Task 2 of the 2nd Mandate to CEPT on the digital dividend) Rapport final établi le 30 octobre 2009 | x | | | |
| Digitag | DigiTAG report Digital Terrestrial Television in Eastern and Central Europe (décembre 2007) | | x | | |
| Digitag | DigiTAG report DVB-SSU, implementing system software updates on the terrestrial platform (2007) | | | x | |
| Digitag | DigiTAG report, HD on DTT, key issues for broadcasters, regulators and viewers (2007) | x | x | x | |
| Digitag | DigiTAG report Television on a handheld receiver-broadcasting with DVB-H (2007) | | x | | x |
| Digitag | DigiTAG report Mobile Broadcast Television in Europe (janvier 2007) | | x | | x |
| Digitag | DigiTAG report Network in Evolution; making changes to the digital terrestrial television platform, mai 2008 | | | x | x |
| Digitag | DigiTAG report, Analogue Switch-off, learning from experiences in Europe (2008) | x | | | |
| Digitag | DigiTAG report, Understanding DVB-T2 Key technical, business, and regulatory implications (2009) | x | x | x | |
| DVB | DVB fact sheet; Digital terrestrial broadcasting. Novembre 2008 | | | x | |
| DVB | DVB fact sheet; 2 nd generation terrestrial. Août 2008 | | | x | |
| DVB | DVB fact sheet; Broadcasting to handhelds. Août 2008 | | | | x |
| DVB | DVB-H: Digital Broadcast Services to Handheld Devices; Gerard Faria & others. PROCEEDINGS OF THE IEEE, VOL. 94, NO. 1, JANVIER 2006 | | | | x |
| UER | UER BPN 003 Technical Bases for T-DAB services network planning and compatibility with existing Broadcasting Services. | | | | x |

| Source | Titre | Partie concernée | | | |
|--------|---|------------------|---|---|---|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| UER | UER BPN 005 Terrestrial digital television planning and implementation consideration, third issue, été 2001 | | | x | |
| UER | UER BPN 028 Regional and local sound broadcasting services in the digital era, septembre 2000 | | | x | |
| UER | UER BPN 037 Final Report on Statistical Multiplexing; janvier 2001 | | | x | |
| UER | UER BPN 047 Planning criteria for mobile DVB-T, 22 janvier 2002. | | | x | |
| UER | UER BPN 059 Impact on Coverage of Inter-Symbol Interference and FFT Window Positioning in OFDM Receivers, mai 2003 | | | x | |
| UER | UER BPN 066 Guide on SFN Frequency Planning and Network Implementation with regard to T-DAB and DVB-T, juillet 2005 | | | x | |
| UER | UER BPN 075 Single Frequency Network Maintenance, mars 2007 | | | x | |
| UER | UER BPN 083 Broadcasting aspects relating to the procedures for Coordination and Plan Conformity Agreement in the GE06 Agreement, novembre 2007 | x | | x | x |
| UER | UER-Tech 3250, Specification of the digital audio interface (The AES/UER interface), 2004 | | | | x |
| UER | UER-Tech 3291, Primary distribution of TV signals using MPEG-2 technologies, | | | x | |
| UER | UER-TECH 3312 Digital Terrestrial HDTV Broadcasting in Europe. The data rate capacity needed (and available) for HDTV, Genève, février 2006 | | | x | |
| UER | UER-TECH 3316 Monitoring of Access Services, Requirements, Developments and Recommendations, Genève, février 2006 | | | x | |
| UER | UER-TECH 3317, version 2 Planning parameters for hand-held reception, concerning the use of DVB-H and T-DMB in Bands III, IV, V and 1.5 GHz. Juillet 2007 | | | x | x |
| UER | UER-TECH 3327 Network Aspects for DVB-H and T-DMB. Genève, avril 2008 | | | x | x |
| UER | UER-TECH 3328 Current Status of High Definition Television Delivery Technology. Genève, printemps 2008 | | | x | |
| UER | UER-TECH 3298 An EBU 'route map' to high definition (HD), Genève, octobre 2004 | | | x | |
| UER | UER-TECH 3333 HDTV Receiver Requirements; User Requirements. Genève, mars 2009 | | | x | |
| UER | UER-TECH 3334 Accommodation of HDTV in the GE06 Plan, février 2009 | | | x | |
| UER | UER Revue technique trev-299: What's difference between DVB-H and DAB? juillet 2004. Andreas Sieber et Chris Weck | | | | x |
| UER | UER Revue technique trev-305: Broadcasting to handhelds, janvier 2006. Chris Weck et Edgar Wilson | | | | x |
| UER | UER Revue technique trev-305: An economy analysis of DAB and DVB-H, janvier 2006. Daniel Skiöld | | | | x |
| UER | UER Revue technique trev-309: Implementation of the Digital Dividend-technical constraints to be taken into account; Jan Døeven. Janvier 2007 | x | | | |

| Source | Titre | Partie concernée | | | |
|--------|---|------------------|---|---|---|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| UER | UER Revue technique No 308: GE06 – overview of the second session (RRC-06) and the main features for broadcasters; Terry O'Leary, Elena Puigrefagut et Walid Sami. octobre 2006 | x | | x | x |
| UER | UER Revue technique 2008 Q4: Mobile TV standards: DVB-T vs. DVB-H. G. Pousset, Y. Lostanlen et Y. Corre | | x | | x |
| UER | UER Revue technique trev-2009 Q4: Spectrum usage and requirements- for future terrestrial broadcast applications. Roland Brugger et Abiodun Gbenga-Ilori | | | x | |
| UER | UER Information technique I37-2006: Guidelines for the RRC-06. UER, Genève | x | | x | |
| UER | UER Information technique I44-2004, Access Services, comprend des recommandations, juin 2004 | | | x | |
| UER | Point de vue de l'UER. How should the digital dividend be used? Long-term public interest versus short-term profit | x | | | |
| CE | Communication de la Commission au Conseil, au Parlement européen, Comité Economique et Social européen et au Comité des Régions concernant la transition de la radiodiffusion analogique à la radiodiffusion numérique COM(2005) 204 final, Bruxelles, 24.05.2005 | x | | | |
| CE | COMMUNICATION DE LA COMMISSION AU PARLEMENT EUROPEEN, AU CONSEIL, COMITE ECONOMIQUE ET SOCIAL EUROPEEN ET AU COMITE DES REGIONS – Renforcer le marché intérieur de la télévision mobile. COM(2007) 409 final. | x | x | | |
| CE | Communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil, Comité économique et social européen et au Comité des régions – Priorités de la politique de l'UE en matière de spectre radioélectrique pour le passage à la radiodiffusion numérique, dans le cadre de la prochaine Conférence régionale des radiocommunications de l'UIT (CRR- 06) (COM(2005)461 Bruxelles 29.9.2005. | x | | | |
| CE | COMMUNICATION DE LA COMMISSION AU PARLEMENT EUROPEEN, AU CONSEIL, COMITE ECONOMIQUE ET SOCIAL EUROPEEN ET AU COMITE DES REGIONS concernant la transition de la radiodiffusion analogique à la radiodiffusion numérique (du passage au numérique à l'abandon de l'analogique) COM (2003) 541 final. | x | | | |
| CE | Communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil, Comité économique et social européen et au Comité des régions Tirer pleinement parti du dividende numérique en Europe: pour une démarche commune d'utilisation du spectre libéré par le passage au numérique; COM(2007) 700 final, Bruxelles, 13.11.2007. | x | | | |
| CE | Etude réalisée par BIPE consulting pour la Commission européenne intitulée "Digital Switchover in Broadcasting" (Rapport final, avril 2002). | x | | | |
| CE | Etude réalisée par Cullen International SA pour la CE, intitulée "Study on the Regulation of Broadcasting Issues under the New Regulatory Framework". | x | | | |
| CE | Etude du Parlement européen sur la télévision mobile; TNO, octobre 2007. | x | | | |
| CE | Conseil européen de la radiodiffusion mobile; Document de travail technique. | | | | x |

| Source | Titre | Partie concernée | | | |
|--------|--|------------------|---|---|---|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | Version finale (janvier 2007). | | | | |
| ETSI | ETSI EN 300 401 Radio broadcasting systems; Digital Audio Broadcasting (DAB) to mobile, portable and fixed receivers. | | | | x |
| ETSI | ETSI EN 300 744 Digital Video Broadcasting (DVB); Framing structure, channel coding and modulation for digital terrestrial television. | | | x | |
| ETSI | ETSI EN 300 813 specifies the transmission of MPEG-2 Transport Streams (TS) between two DVB interfaces within Plesiochronous Digital Hierarchy (PDH) networks working in accordance with ITU-T Recommendation G.702. | | | x | x |
| ETSI | ETSI EN 301 234: "Digital Audio Broadcasting (DAB); Multimedia Object Transfer (MOT) protocol". | | | | x |
| ETSI | ETSI EN 302 296 (Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Transmitting equipment for the digital television broadcast service, Terrestrial (DVB-T). | | | x | |
| ETSI | ETSI EN 302 304 Digital Video Broadcasting (DVB); Transmission System for Hand held Terminals (DVB-H). | | | | x |
| ETSI | ETSI ES 201 735 V1.1.1 (2000-09): "Digital Audio Broadcasting (DAB); Internet Protocol (IP) Datagram Tunneling". | | | | x |
| ETSI | ETSI ETS 300 797: "Digital Audio Broadcasting; Distribution interfaces; Service Transport Interface (STI)". | | | | x |
| ETSI | ETSI ETS 300 799: "Digital Audio Broadcasting; Distribution interfaces; Ensemble Transport Interface (ETI)". | | | | x |
| ETSI | ETSI ETS 300 814 specifies the transmission of MPEG2 Transport Streams (TS) between two DVB interfaces within Synchronous Digital Hierarchy (SDH) networks working in accordance with ITU-T Recommendation G.707 | | | x | x |
| ETSI | ETSI TS 101 759: "Digital Audio Broadcasting (DAB); Data Broadcasting - Transparent Data Channel (TDC)". | | | | x |
| ETSI | ETSI TS 102 368: "Digital Audio Broadcasting (DAB); DAB - TMC (Traffic Message Channel)". | | | | x |
| ETSI | ETSI TS 102 371: "Digital Audio Broadcasting (DAB); Transportation and Binary Encoding Specification for DAB Electronic Program Guide (EPG)". | | | | x |
| ETSI | ETSI TS 102 428 Digital Audio Broadcasting (DAB); DMB video service; User Application Specification. | | | | x |
| ETSI | ETSI TS 102 468 V1.1.1 (2007-11); Digital Video Broadcasting (DVB); IP Datacast over DVB-H; Set of Specifications for Phase 1. | | | x | |
| ETSI | ETSI TS 102 818: "Digital Audio Broadcasting (DAB); XML Specification for DAB Electronic Program Guide (EPG)" | | | | x |
| ETSI | ETSI TR 100 815 Digital Video Broadcasting (DVB); Guidelines for the handling of Asynchronous Transfer Mode (ATM) signals in DVB systems. | | | x | x |
| ETSI | ETSI TR 101 89, 1Digital Video Broadcasting (DVB); Professional Interfaces: Guidelines for the implementation and usage of the DVB Asynchronous Serial Interface (ASI). | | | x | x |
| ETSI | ETSI TR 101 190 Digital Video Broadcasting (DVB); Implementation guidelines for DVB terrestrial services; Transmission aspects. | | | x | |

| Source | Titre | Partie concernée | | | |
|--------|--|------------------|---|---|---|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ETSI | ETSI TR 101 496-3 V1.1.2 (2001-05) DAB guidelines and rules for implementation and operation part-3 broadcasting network. | | | | x |
| ETSI | ETSI TR 102 377 V1.4.1 (2009-06) Digital Video Broadcasting (DVB); DVB-H Implementation Guidelines. | | | | x |
| ETSI | ETSI TR 102 401 V1.1.1 (2005-05) Digital Video Broadcasting (DVB); Transmission to Handheld Terminals (DVB-H); Validation Task Force Report. | | | | x |
| UIT-D | UIT-D SG2, RAPPORT sur la Question 11-1/2 pour 2005. Etude des technologies et des systèmes de radiodiffusion numérique, y compris sous l'angle d'analyses coût/avantage, de l'interopérabilité des systèmes numériques de Terre avec les réseaux analogiques existants et des méthodes assurant la transition entre techniques analogiques de Terre et techniques numériques. | x | x | x | x |
| UIT-D | UIT-D SG2, RAPPORT sur la Question 11-2/2 (rapport intérimaire, 2008). Etude des technologies et des systèmes de radiodiffusion sonore et télévisuelle numérique de Terre, notamment sous l'angle d'analyses coûts/avantages, de l'interopérabilité des systèmes numériques de Terre avec les réseaux analogiques existants. 22 août 2008 | x | x | x | x |
| UIT-R | Actes finals de la Conférence régionale des radiocommunications chargée de planifier le service de radiodiffusion numérique de Terre dans certaines parties des Régions 1 et 3, dans les bandes de fréquences 174-230 MHz et 470-862 MHz (CRR-06). | x | | x | x |
| UIT-R | Recommandation UIT-R BT.419 Directivité et discrimination des polarisations des antennes de réception en radiodiffusion télévisuelle. | | | x | |
| UIT-R | Recommandation UIT-R BT.655 Rapports de protection radiofréquence pour les systèmes de télévision de Terre à modulation d'amplitude à bande latérale résiduelle brouillés par des signaux image analogiques et leurs signaux son associés. | | | x | |
| UIT-R | Recommandation UIT-R BT.656 Interfaces pour les signaux vidéo numériques en composantes dans les systèmes de télévision à 525 lignes et à 625 lignes fonctionnant au niveau 4:2:2 de la Recommandation UIT-R BT.601 (Partie A). | | | x | |
| UIT-R | Recommandation UIT-R BT.1306 Méthodes de correction d'erreur, de mise en trame des données, de modulation et d'émission pour la radiodiffusion télévisuelle numérique par voie hertzienne de Terre. | | | x | |
| UIT-R | Recommandation UIT-R BT.1368 Critères de planification des services de télévision numérique de Terre dans les bandes d'ondes métriques et décimétriques. | | | x | |
| UIT-R | Recommandation UIT-R BT.1833 Diffusion d'applications multimédias et d'applications de données destinées à la réception mobile au moyen de récepteurs portatifs. | | | | x |
| UIT-R | Recommandation UIT-R P.1058 Bases de données topographiques numériques pour les études de propagation. | | | x | |
| UIT-R | Recommandation UIT-R P.1546-3; Méthode de prévision de la propagation point à zone pour les services de Terre entre 30 MHz et 3 000 MHz. | | | x | |
| UIT-R | Recommandation UIT-R P.1812 Méthode de prévision de la propagation | | | x | |

| Source | Titre | Partie concernée | | | |
|--------|--|------------------|---|---|---|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | fondée sur le trajet pour les services de Terre point à zone dans les bandes des ondes métriques et décimétriques. | | | | |
| UIT-R | Rapport UIT-R BT.2035 Principes directeurs et techniques pour l'évaluation des systèmes de radiodiffusion télévisuelle numérique de Terre. | | | x | |
| UIT-R | Rapport UIT-R BT.2140 Passage de la diffusion de Terre de l'analogique au numérique. | | x | x | |
| UIT-T | Recommandation UIT-T G.703 Caractéristiques physiques et électriques des jonctions numériques hiérarchiques. | | | x | x |
| UIT-T | Recommandation UIT-T G.704 Structures de trame synchrone utilisées aux niveaux hiérarchiques de 1544, 6312, 2048, 8448 et 44 736 kbit/s. | | | x | x |

Sites web utiles

| Source | Titre | Partie concernée | | | |
|--------------|---|------------------|---|---|---|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| BMCO forum | www.bmco-berlin.com/ | | | | x |
| CEPT | www.ero.dk/ | x | | x | x |
| Digitag | www.digitag.org/ | x | x | x | x |
| DMB alliance | http://dmb-alliance.org/ | | | | x |
| DMB portal | http://eng.t-dmb.org/ | | | | x |
| DVB | www.dvb.org/ www.dvb-h.org/ | x | x | x | x |
| UER | http://tech.ebu.ch/ | x | x | x | x |
| CE | http://ec.europa.eu/information_society/policy/ecomm/radio_spectrum/index_en.htm | x | x | | |
| ETSI | www.etsi.org/WebSite/homepage.aspx | | | x | x |
| UIT-D | www.itu.int/net/ITU-D/index.aspx | x | x | x | x |
| UIT-R | www.itu.int/ITU-R/index.asp?category=information&rlink=rhome&lang=en | x | x | x | x |
| UIT-T | www.itu.int/ITU-T/index.html | | | x | x |
| World-DMB | www.worlddab.org/ | | | | x |

Annexe A

Directives pour la migration des archives de radiodiffusion de l'analogique au numérique

Avant-propos

Ces directives ont été élaborées en tant que supplément aux lignes directrices de l'UIT pour le passage de la radiodiffusion analogique à la radiodiffusion numérique. Dans le droit fil de l'approche retenue pour les lignes directrices, le présent supplément sur la migration des archives de radiodiffusion de l'analogique au numérique est destiné à guider les utilisateurs dans l'élaboration d'une feuille de route pour la migration de leurs archives de l'analogique au numérique.

Les lignes directrices portent essentiellement sur la conversion des éléments radioélectriques de la chaîne de radiodiffusion, à savoir la conversion des moyens de transmission de l'analogique au numérique et son incidence au niveau du spectre, des pouvoirs publics, des radiodiffuseurs, du grand public, etc. Elles n'abordent pas la question du passage des équipements de studio analogiques à la technologie numérique. Ce processus est déjà bien engagé dans les studios de radiodiffusion et presque tous les équipements actuellement disponibles utilisent la technologie numérique. Le passage des studios au numérique est donc pour ainsi dire inévitable s'il n'est pas déjà accompli. Cela étant, les radiodiffuseurs du monde entier ont de nombreuses années de contenus de programmes stockés dans leurs archives dans des formats analogiques. Un grand nombre de ces formats sont désormais obsolètes et les équipements permettant de récupérer les contenus seront de plus en plus rares et de plus en plus difficiles à maintenir en état de fonctionner. Dans le même temps, les supports (bandes, etc.) sur lesquels ces contenus ont été enregistrés se détériorent au fil du temps et, à moins d'être conservés dans des conditions environnementales idéales, il se peut qu'ils soient déjà pratiquement hors d'usage.

Une grande partie du contenu de ces archives peut présenter un intérêt historique et culturel important pour les pays dans lesquels ce contenu a été créé. L'UIT et d'autres institutions des Nations Unies ont reconnu depuis longtemps qu'il était important de préserver ce contenu, et la Conférence mondiale de développement des télécommunications (CMDT-10) a placé la fourniture d'une assistance aux radiodiffuseurs pour la migration des archives de l'analogique au numérique parmi les priorités pour le développement dans le domaine de la radiodiffusion.

Ces directives ont été élaborées par un expert australien, M. Colin Knowles, dans le cadre d'un projet visant à adapter les lignes directrices pour le passage à la radiodiffusion numérique élaborées pour l'Afrique, compte tenu des spécificités concernant la région Asie-Pacifique.

Ces directives portent principalement sur les questions stratégiques et opérationnelles d'ordre général concernant la migration des archives, y compris sur les avantages qu'une telle opération peut comporter en plus de répondre à l'objectif fondamental qui est de préserver le contenu des programmes historiques. Elles ne visent pas à définir de solutions techniques de migration des archives car ces solutions dépendront dans une large mesure des besoins, des ressources et des fonds disponibles au niveau local. Pour l'identification des solutions techniques, une aide complémentaire peut être obtenue auprès d'entités comme les fournisseurs d'équipements et les organismes de radiodiffusion.

Liste d'abréviations

| | |
|-------|---|
| UER | Union européenne de radio-télévision |
| CODEC | Codeur-décodeur |
| TVHD | Télévision à haute définition |
| IT | Technologies de l'information, informatique |
| UIT | Union internationale des télécommunications |
| MPEG | Groupe d'experts pour les images animées |
| MXF | Format d'échange de matériel |
| PC | Ordinateur personnel |
| TVDN | Télévision à définition normale |

A.1 Introduction

Le dictionnaire "Le Robert" définit les "archives" comme un "ensemble de documents anciens, rassemblés et classés à des fins historiques", ce qui laisse à penser que les archives sont essentiellement des dépôts statiques présentant un intérêt historique. Les services des archives de radiodiffusion ont certes pour objet de stocker d'anciens programmes, mais ce n'est qu'une de leurs fonctions parmi d'autres, à savoir:

- appui à la production et à la postproduction en fournissant des index et des ressources pour aider à localiser des contenus à utiliser dans des programmes et en fournissant ces contenus sous une forme adaptée pour la production;
- fourniture d'informations sur les contenus, y compris sur les droits de propriété intellectuelle, et d'un sommaire des contenus des programmes stockés;
- mise de programmes archivés à la disposition de radiodiffuseurs (dans un format adapté à la technologie dominante utilisée pour la production et la transmission d'émissions);
- préparation de programmes en vue de leur échange.

Les services des archives de radiodiffusion analogique ont assuré longtemps ces fonctions pour la radio et la télévision mais de nombreuses opérations manuelles étaient généralement nécessaires et plusieurs copies de contenus originaux des archives étaient créées afin de permettre aux réalisateurs de programmes de les visionner au préalable avant de choisir les contenus dont ils avaient réellement besoin. Un grand nombre de ces copies étaient éliminées au stade de la production.

Les programmes radiodiffusés ou les contenus utilisés pour les créer sont transitoires et sont saisis et conservés sur un certain type de support de stockage. Au cours des 80 dernières années, de nombreux types différents de support ont été utilisés pour stocker les contenus, depuis les premiers enregistrements gramophone et les films cinématographiques, en passant par différents types de bandes magnétiques présentant divers formats et utilisables sur différents lecteurs-enregistreurs, jusqu'aux supports numériques plus récents tels que les CD, DVD et SSD.

En général, le passage d'un type de support à un autre est le résultat d'importantes améliorations en termes de technologie et de capacité. Il y a de fortes chances que cette progression technologique des supports de stockage ne fléchira pas mais que son rythme va au contraire s'accélérer. Ainsi, la durée de vie prévue de n'importe quel format ou type de support est probablement voisine de 10 ans. La durée de vie réelle, dans de bonnes conditions de stockage, peut être beaucoup plus longue, mais si on ne dispose pas de la technologie nécessaire pour récupérer les contenus stockés sur les supports, ces contenus seront inutilisables.

La durée de conservation prévue de certains supports, dans des conditions idéales, peut aller jusqu'à 100 ans. Cependant, même s'il était possible de conserver tous les différents lecteurs permettant de récupérer les contenus, on peut rarement garantir que la durée de fonctionnement de ces appareils (disponibilité de pièces détachées, etc.) dépasse les 7 à 10 ans après que les derniers équipements ont été produits par le fabricant. Parmi les exemples bien connus de formats désormais obsolètes, on peut citer les bandes vidéo de 2 pouces et de 1 pouce et UMATIC®, les bandes audio sur bobine ainsi que les lecteurs/enregistreurs audio de MiniDisk®.

Pour résoudre ce problème complexe, il faut transférer régulièrement les contenus d'un format à un autre. Dans le domaine analogique, il peut en résulter une dégradation technique progressive de la fidélité des contenus par rapport à l'original. En revanche, des contenus sous forme numérique peuvent en principe être copiés en série d'un support à un autre sans aucune dégradation. En outre, tandis que la conversion de l'analogique au numérique est difficile et exige beaucoup d'efforts, la conversion de contenus numériques d'un type de support à un autre peut largement être automatisée.

Les contenus numériques n'ont pas besoin d'être conservés comme les bobines sur une étagère aux archives. Aujourd'hui, ils seront généralement conservés dans un entrepôt de données sur des disques informatiques ou dans des bibliothèques de bandes pour ordinateur, et pourront être mis en ligne et accessibles à distance depuis un ordinateur de bureau.

Les mémoires de données informatiques ont progressé et sont désormais tout à fait adaptées au stockage de contenus de radiodiffusion. Ainsi, dans l'environnement moderne de la production de radiodiffusion, on n'a généralement besoin de formats de supports propriétaires que pour la saisie initiale des contenus dans les enregistreurs ou caméras portatifs.

A.2 Les archives et le numérique

Le scénario suivant permet d'illustrer les changements que les archives numériques sont susceptibles d'apporter:

Bill, assistant de recherche pour un programme d'actualités télévisées dans un centre de production en analogique, doit, à la demande de son producteur, trouver un certain nombre d'éléments de contenu spécifiques sur une certaine personne, saisis de préférence lorsque cette personne se trouvait dans une ville particulière. Conformément aux procédures habituelles concernant les archives analogiques, il doit peut-être faire appel à un archiviste et aussi consulter lui-même les diverses bases de données et les divers registres qui contiennent des informations sur les contenus stockés aux archives. Il peut s'agir de registres sur papier et/ou sous forme électronique. Après avoir identifié plusieurs enregistrements susceptibles de présenter un intérêt, l'archiviste doit accéder aux copies de travail des archives et repiquer les sélections appropriées sur des bandes VHS, pour que Bill puisse les visionner.

Bill reçoit les bandes VHS et décide que, sur les dix bandes reçues des archives, seules trois semblent correspondre à ce dont il a besoin. Ces trois bandes sont transmises au producteur, qui finit par choisir un seul segment dans une seule de ces bandes. Bill retourne aux archives pour demander une copie de qualité radiodiffusion du film dont il a besoin. L'archiviste reprend la copie de travail sur l'étagère puis la repique sur une bande Digital Betacam et fournit l'autorisation appropriée du titulaire des droits de propriété intellectuelle, etc.

Une fois arrivée, la bande est chargée manuellement dans un dérouleur de bande pour montage afin de compiler le programme, qui est finalement placé sur une autre bande Digital Betacam pour transmission. Une copie du programme terminé doit être transmise aux archives, accompagnée des récapitulatifs, scripts, etc., pour stockage et catalogage. Enfin, le nouveau programme, catalogué et entreposé, est disponible pour de futurs programmes.

Considérons à présent une autre approche technologique. Cette fois, Bill a accès depuis son bureau à l'ensemble de la base de données des archives sous forme électronique via une interface commune en ligne. Tous les films archivés ont été convertis dans un format de fichier numérique et sont conservés sous forme de contenus de qualité radiodiffusion dans un système de stockage automatique contenant des milliers d'heures de contenus. De plus, une copie compressée des contenus est disponible à partir d'un serveur en ligne et est accessible via l'intranet. Le système utilise un système d'ordonnancement en ligne.

Disposant de droits d'accès en tant qu'utilisateur autorisé, Bill peut, depuis son bureau, naviguer dans l'index des films archivés. Grâce à un puissant moteur de recherche, il obtient les dix mêmes enregistrements que ceux identifiés ci-dessus. En cliquant tour à tour sur chacun d'eux, Bill visionne sur son ordinateur de bureau les films destinés à la navigation soit sous forme de vignettes sur lesquelles apparaissent les changements de

scène, soit sous forme de vidéos destinées à la navigation. Il décide rapidement que trois enregistrements seulement conviennent et envoie à son producteur un courrier électronique contenant une brève description et un pointeur vers les trois enregistrements qu'il a identifiés. (Il est à noter qu'il n'est pas nécessaire d'inclure les films vidéo dans le courrier électronique, mais uniquement des références permettant de les identifier.)

Le producteur reçoit le courrier électronique, il clique sur les références des enregistrements et peut immédiatement les consulter sur son ordinateur personnel de bureau. Il choisit l'un de ces enregistrements et s'adresse en ligne aux archives pour leur envoyer une confirmation et obtenir l'autorisation nécessaire du titulaire des droits et pour leur demander de placer une copie de qualité radiodiffusion du contenu requis sur un serveur de radiodiffusion spécifique à la date à laquelle le montage doit commencer. L'archiviste s'occupe alors d'obtenir les droits et de programmer le transfert du contenu aux date/heure demandées. Si, pour une raison ou pour une autre, le transfert ne peut pas avoir lieu, le système avisera automatiquement le producteur et les archives et leur demandera une autre destination.

Le programme est terminé et transmis sous forme électronique au serveur de transmission. Simultanément, une copie est transmise aux archives, accompagnée des récapitulatifs, etc., du programme, et elle est placée en mémoire dans l'entrepôt numérique des archives. Les archives doivent alors procéder à l'indexation du programme, lequel est ensuite transmis à la mémoire de travail. Des copies sont créées automatiquement pour un stockage hors site, et une copie destinée à la navigation est créée en vue d'utilisations et d'extractions ultérieures.

Il est à noter que dans le processus numérique, aucune manipulation de supports par les archives n'est nécessaire. Les repiquages sur bande VHS sont devenus inutiles, on ne peut plus égarer de bandes, aucun repiquage n'est effectué par les archives au stade de la production et le programme terminé est automatiquement archivé.

Un archiviste utilisant les mêmes outils aurait pu aider à chercher les enregistrements mais, en général, les archivistes peuvent abandonner leur activité d'appui direct aux clients et utiliser leurs compétences spécialisées dans le catalogage et la recherche.

Etant donné que les contenus et les accès sont gérés pour chaque enregistrement par une base de données sécurisée, des droits d'accès peuvent être établis à la fois pour des groupes et pour des particuliers. Les films pour lesquels les droits d'accès sont limités, ou pour lesquels la connaissance même de leur existence doit être restreinte, peuvent être rendus invisibles dans les résultats des recherches effectuées pour les personnes qui ne disposent pas d'autorisation d'accès. Les différents niveaux d'accès, depuis un accès très restreint jusqu'à l'accès général, permettent de sécuriser les contenus des archives. Par exemple, une catégorie de clients peut avoir le droit de rechercher et de visionner un film, mais ne pas avoir le droit de le transférer ou d'en envoyer une copie à d'autres sans autorisation.

Dans un environnement de production et d'archives numériques, les archives font désormais partie intégrante du processus de production et contribuent à une plus grande efficacité de la production. En outre, avec l'avènement des services en ligne et de l'Internet, les programmes stockés numériquement aux archives ou dans d'autres parties du système peuvent être rendus accessibles pour un visionnage en ligne moyennant peu d'efforts supplémentaires, mis à part l'obtention des droits et un certain formatage des différents supports. Un format de radiodiffusion peut être transcodé automatiquement vers un format de transmission en ligne et/ou différentes versions d'un programme peuvent être conservées sous forme électronique.

A.3 Quels matériels peuvent être convertis?

Tous les contenus de radiodiffusion (à la fois les contenus de contribution et de distribution) conservés sous forme analogique sur quelque support que ce soit peuvent être convertis au numérique. Suivant la taille des archives existantes (qui peuvent se trouver soit dans un endroit bien défini aux archives, soit dans des tiroirs de bureau ou dans des armoires dans les unités de production), la migration peut demander des efforts considérables et nécessiter des milliers d'heures de travail manuel ou sur machine tant pour le transfert physique que pour le contrôle qualité du produit converti.

La plupart des supports analogiques (bandes, etc.) sont désormais obsolètes, si bien qu'une partie essentielle de la planification de la migration consistera à veiller à avoir accès à des lecteurs bien entretenus pour lesquels la durée de fonctionnement restante est suffisante ou pour lesquels on dispose de suffisamment de pièces détachées afin de pouvoir accomplir les tâches demandées. Suivant la disponibilité de pièces détachées et souvent du personnel technique capable d'entretenir ces anciens appareils, l'accomplissement des tâches demandées sera plus ou moins urgent (en particulier en ce qui concerne les formats les plus anciens).

Malheureusement, les archives sont souvent conservées dans des conditions environnementales qui sont loin d'être idéales. Souvent, les matériels sont stockés dans des bureaux ayant l'air conditionné ou n'ayant pas de climatisation du tout. Sans contrôle approprié de l'humidité et de la température, la durée de conservation des bandes magnétiques et autres supports peut être considérablement réduite. Parmi les premières bandes magnétiques, etc., qui ont été produites, certaines n'avaient pas la même longévité que les plus récentes et cette durée de vie sera beaucoup plus courte si elles sont stockées dans de mauvaises conditions.

Au début de tout projet de migration d'archives, il faut procéder à un inventaire complet et analyser tout ce qui existe. Outre la nécessité de stocker les contenus archivés existants, il faut aussi tenir compte, dans le projet de migration, du fait que la production de radiodiffusion est continue et que, chaque jour, de nouveaux contenus sont générés et viennent s'ajouter aux archives. Pour que la migration ne devienne pas un processus continu de rattrapage, la saisie et l'archivage des nouveaux contenus au fur et à mesure de leur création devraient aussi faire partie intégrante d'une stratégie de migration vers des archives numériques.

A.4 Stratégies concernant les archives et les contenus

Des travaux considérables sur les stratégies opérationnelles de migration des archives ont été réalisés par l'Union européenne de radiodiffusion (UER), la Commission européenne et les radiodiffuseurs européens au cours des 10 dernières années. Ils peuvent s'avérer très utiles lorsqu'il s'agit de procéder à une migration. Certains sont énumérés dans la bibliographie figurant à la fin des présentes directives.

Aux environs de l'année 2000, des supports de stockage numériques relativement bon marché élaborés pour le secteur de l'informatique ont commencé à être adaptés au stockage de contenus audio et vidéo, ce qui a ouvert la voie à une véritable migration vers le numérique et a permis de supprimer la nécessité de procéder à une conversion manuelle pour les transferts depuis un format propriétaire. Une approche de la production et des archives de radiodiffusion qui est centrée sur l'informatique est désormais largement acceptée en production, le montage et la lecture étant pris en charge par des solutions techniques appropriées. Il est généralement possible de stocker les contenus sur des supports informatiques à la fois pour le stockage en ligne et pour le stockage sur unité intermédiaire.

Dans l'environnement informatique, des solutions de stockage de données pour la conservation d'enregistrements critiques et l'accès à ces enregistrements ont été mises en place il y a 30 ans. Depuis, les plates-formes de stockage proprement dites sont passées par plusieurs générations de technologies. Les fournisseurs de ces technologies revendiquent le fait que les changements de technologies opérés pendant cette période n'ont jamais fait perdre un seul octet de données à leurs clients. En revanche, il n'en va pas de même pour de nombreuses archives analogiques pour lesquelles d'anciennes bandes ne peuvent plus être lues car la détérioration du support est telle qu'il est impossible de récupérer les contenus.

Pour qu'une stratégie de migration donne de bons résultats, il faut évaluer ce que les archives sont censées faire. Les archivistes doivent avant tout pouvoir récupérer ce qu'ils ont archivé et pouvoir utiliser les contenus récupérés. Le processus d'archivage doit donc être transparent et doit permettre aux contenus récupérés des archives d'être formatés de façon à répondre aux exigences du moment (éventuellement en termes de technologie ou de format futur).

Si l'on considère une hiérarchie de haut en bas de la stratégie relative aux archives, l'élément du haut correspond à une définition claire des services que les archives sont censées offrir (maintenant et dans l'avenir). Tous les autres éléments en découlent comme illustré sur la Figure 1⁴⁵⁶.

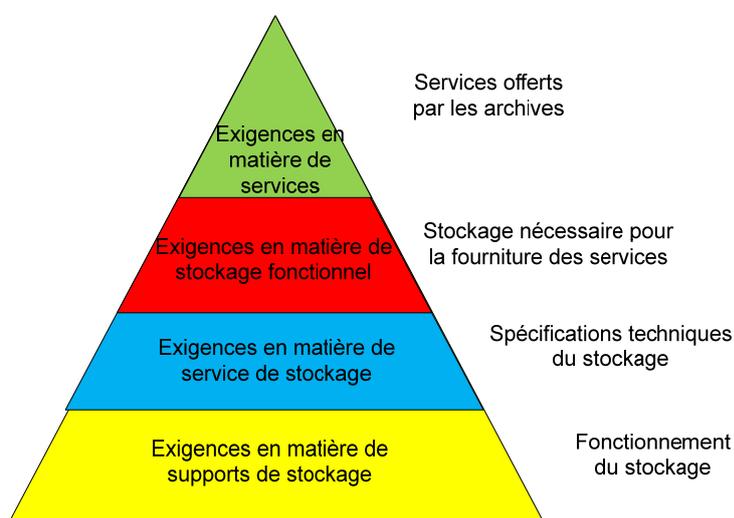


Figure 1: Hiérarchie des exigences relatives aux archives

Une stratégie tournée vers l'avenir fournira une meilleure garantie que les archives résisteront à l'épreuve du temps et nécessiteront moins de ressources d'entretien qu'une stratégie qui vise simplement à répliquer les fonctions actuelles dans le domaine numérique. Outre qu'elles doivent servir d'entrepôt pour les contenus, les archives doivent assurer les fonctions suivantes:⁴⁵⁷

- absorption de nouveaux éléments de programme (par exemple des enregistrements originaux sur le terrain qui peuvent fournir des contenus pour un certain nombre de productions);
- fourniture de contenus de la production pour la réalisation de nouveaux programmes;
- documentation (droits, journalisation des contenus, contrats, etc.);

⁴⁵⁶ Adaptée de Wright, R, Revue technique de l'UER d'octobre 2006, What Archives Want – the requirements for digital technology, UER, Genève, octobre 2006.

⁴⁵⁷ Rapport technique 003 de l'UER, Radio Archives Conception & Practice, UER, Genève, juillet 2009.

- échange de programmes (importation/exportation de programmes en provenance/à destination de sources externes);
- numérisation des archives existantes.

Les présentes directives portent essentiellement sur la migration des archives de l'analogique au numérique, l'accent étant mis sur la préservation des archives existantes et sur la saisie de nouveaux contenus sous une forme numérique appropriée. Elles ne portent pas sur la question de l'intégration des archives numériques dans le processus de production, question qui est beaucoup plus complexe et qui nécessite généralement de tenir compte des capacités, ressources et besoins de chaque radiodiffuseur. Certaines fonctions du processus font partie intégrante des salles de presse modernes et d'autres systèmes et un grand nombre pourront constituer le noyau d'une future solution intégrée.

Dans la feuille de route pour la migration des archives, il faudra tenir compte des futures orientations stratégiques éventuelles concernant le développement d'un système intégré. Toutefois, cela pourra s'avérer difficile sur le plan économique pour bon nombre des pays auxquels ces directives s'adressent. Les directives pour la migration de l'analogique au numérique sont donc structurées autour de priorités, afin de pouvoir procéder par étapes. L'accent est mis sur la préservation des contenus analogiques, tout en les mettant dans un format dans lequel ils puissent être exploités plus facilement aussi bien dans un système de base que dans un système intégré complet, au fur et à mesure de l'évolution des capacités fonctionnelles et financières dans le temps.

A.4.1 Accès aux contenus et adaptation des contenus

Dans les systèmes modernes d'archives numériques, les contenus seront très certainement stockés soit dans des baies de stockage informatique, soit dans des bandes de données archivées qui seront conservées hors ligne sur des étagères. Ils pourront même être conservés dans les locaux d'un fournisseur de mémoires de données sécurisées. Ainsi, comme dans le cas des fichiers sur un ordinateur personnel, un bon système d'indexage est essentiel pour pouvoir retrouver rapidement les éléments dans l'avenir.

Les informations sur les contenus sont très importantes pour pouvoir récupérer des contenus en vue de leur réutilisation. Il peut notamment s'agir:

- du nom du programme ou de l'élément de programme (contenus qui constituent un module d'un programme complet);
- d'une référence permettant de localiser les contenus (par exemple un numéro de fichier, une cote topographique, un numéro d'élément);
- d'une description des contenus (du programme ou de l'élément de programme);
- d'informations sur les personnalités ou les événements figurant dans les contenus, des notes de tournage, etc.;
- d'informations sur la date, l'heure et le lieu de création des contenus;
- d'informations sur le format des contenus ou le support de stockage, y compris d'informations sur les éventuelles transformations que les contenus ont subies dans le passé (migration sur un support différent, conversion d'un format à un autre);
- des éventuels contenus connexes existants (par exemple versions différentes, versions dans différentes langues, ou versions compressées pour un visionnage sur l'Internet, etc.);
- d'informations sur les droits de propriété intellectuelle;
- éventuellement d'informations sur l'acquisition des contenus (documents contractuels);
- d'informations sur l'utilisation admissible (régie par des droits), telles que le nombre de lectures permises, le nombre de lectures utilisées, etc.

Les informations de ce type sont appelées des métadonnées (informations sur les contenus). Ce sont des informations qui peuvent être indexées et faire l'objet de recherches et qui peuvent pointer sur l'emplacement des contenus proprement dits.

Les caméras et enregistreurs numériques modernes commencent à saisir certaines métadonnées à la source (par exemple lieu, heure, numéro de tâche); et d'autres informations sont généralement ajoutées tout au long des étapes de la chaîne de production (par exemple, absorption, montage, postproduction, présentation, etc.). Certaines peuvent être ajoutées automatiquement, tandis que d'autres doivent être ajoutées par le personnel de production. Enfin, des références d'archivage sont ajoutées par les archivistes avant l'indexage et le fichier de métadonnées est alors complet.

Parmi les modèles de métadonnées largement utilisés figurent le modèle de métadonnées de Dublin⁴⁵⁷ et le modèle de la SMPTE⁴⁵⁸. Ces modèles ne peuvent pas simplement être pris et appliqués directement aux contenus d'un radiodiffuseur. Ce sont des modèles descriptifs complets à partir desquels il convient de choisir les éléments les mieux adaptés aux besoins du radiodiffuseur ou de l'unité de production en question. Si le modèle de données initial s'avère trop restrictif, il peut être enrichi au fil du temps. Il vaut généralement mieux commencer avec un modèle de base et l'améliorer progressivement, plutôt que d'essayer d'inclure des éléments de données qui n'ont pas d'intérêt immédiat ou pour lesquels il n'existe pas actuellement d'informations précises, ce qui a pour effet de gaspiller de la mémoire, de compliquer les recherches et d'augmenter les efforts de documentation.

A.4.2 Métadonnées relatives aux contenus

Avec un peu de chance, un grand nombre des métadonnées requises sont déjà présentes dans les registres existants des archives ou de la production. Certaines informations sont probablement disséminées dans des fichiers en production et il est possible que les enregistrements des archives ne contiennent que des informations de base d'identification et de catalogage, ou que certains éléments aient été perdus ou n'aient jamais été enregistrés.

Dans le cadre de la planification, il faut choisir le modèle de métadonnées, identifier les sources de données et définir le format de données requis. Les métadonnées sont fréquemment stockées dans des bases de données distinctes ou dans des registres sur papier, qui indiquent où trouver le fichier réel des contenus et/ou des copies destinées à la navigation. Dans un système moderne, toutes les métadonnées seront stockées sous forme électronique et, idéalement, avec les contenus, à l'aide de méthodes comme le format d'échange de matériels (MXF, *materials exchange format*) qui sera examiné plus loin. Les métadonnées devraient être chargées au moment de la conversion analogique-numérique car elles font partie intégrante de l'enregistrement des contenus.

A.5 Stockage et préservation des contenus

Dans l'introduction aux présentes directives, nous avons évoqué certaines raisons pour lesquelles la migration des archives de l'analogique au numérique est nécessaire et certains avantages potentiels. La présente section donne plus de détails en la matière.

A.5.1 Migration: nécessité et avantages

Tous les types de support de stockage sur lesquels le son et les images fixes ou animées sont enregistrés ont une durée de vie limitée. La durée de vie réelle d'un support dépend dans une large mesure des conditions dans lesquelles le support est stocké et, dans une certaine mesure, du soin

⁴⁵⁷ Dublin Core Metadata Initiative (DCMI): La DCMI est une organisation ouverte qui élabore des normes relatives aux métadonnées applicables à diverses fins et dans différents modèles d'activités. Parmi les activités de la DCMI figurent des [travaux sur l'architecture et la modélisation](#), des discussions et des travaux collaboratifs dans le cadre des [communautés et groupes d'action de la DCMI](#), des [conférences et ateliers](#) annuels, une liaison concernant les normes et des efforts pédagogiques déployés afin de promouvoir une large acceptation des normes et pratiques relatives aux métadonnées.

⁴⁵⁸ Société des ingénieurs en images animées et télévision, www.smpete.org.

apporté et de la qualité du support utilisé pour l'enregistrement initial. Souvent, les prévisions de durée de vie attendue faites lorsqu'un support de stockage est présenté pour la première fois s'avèrent optimistes au fil du temps, en particulier lorsque le support subit au cours du temps des détériorations chimiques ou physiques qui n'avaient pas été prévues.

Alors que certains films cinématographiques créés il y a presque 100 ans et conservés dans des conditions idéales sont encore récupérables en totalité, des originaux de films en couleur placés dans des réserves stables plus modernes nécessitent une restauration de grande ampleur au bout d'environ 20 ans. Un grand nombre de films anciens qui ont été stockés dans de mauvaises conditions se sont transformés en un tas de poussière à la suite de diverses réactions chimiques et physiques qui ont touché une grande partie des réserves de films actuelles. Dans la plupart des pays, les premières images de télévision et actualités ont été saisies sur film, car la technique d'enregistrement vidéo n'existait pas. Les programmes de télévision qui n'étaient pas sur film devaient être présentés en direct et si une copie était nécessaire pour l'avenir, ils étaient saisis sur film.

L'enregistrement sur bande magnétique a bouleversé la façon dont les programmes de radio et de télévision pouvaient être saisis, produits et présentés. Il a aussi permis de saisir facilement une copie d'un programme en vue d'une utilisation future. Le premier format de bande vidéo couramment utilisé a été la bande vidéo 2". Certains radiodiffuseurs et certaines archives disposent toujours de bandes de ce type et d'appareils de lecture, mais les appareils sont souvent très difficiles à entretenir (généralement plus anciens que la technologie des semi-conducteurs, ils ont des systèmes complexes de commande électromécanique et de transport) et, à moins que les réserves de bandes aient été conservées dans des conditions idéales, leur détérioration est probablement telle qu'un travail considérable de restauration serait nécessaire pour obtenir une copie de qualité raisonnable. Il en va de même pour les premiers formats de cassettes vidéo.

Après les bandes 2" sont apparues les bandes 1" et, comme la technologie avait évolué entre temps, les bandes 1" avaient une durée de vie plus longue. Un grand nombre de bandes 1" sont archivées dans le monde entier. Cependant, les réserves de bandes vieillissent et les lecteurs ne sont plus fabriqués depuis un certain nombre d'années. On trouve encore des pièces détachées et des techniciens capables de maintenir ces lecteurs en état de fonctionner, mais le temps file à toute vitesse.

Même les formats plus récents de bande vidéo numérique deviennent obsolètes; pour ces formats, des fabricants ont produit des appareils capables de lire plusieurs formats de bande différents, y compris des anciens formats. Ainsi, tant que les réserves de bandes restent dans des conditions raisonnables, leur transfert dans un format moderne sera moins urgent que le transfert depuis des formats analogiques plus anciens.

A.5.2 Disponibilité des appareils

Indépendamment de la qualité de préservation des supports de stockage, il faut disposer d'un lecteur acceptant le format, faute de quoi les contenus ne pourront pas être récupérés. Par exemple, pour les films cinématographiques, les lecteurs sont relativement simples et il serait assez aisé de fabriquer un projecteur de films cinématographiques dans 100 ans. Il en va peut-être de même pour les enregistrements gramophone. Avec les progrès techniques, les lecteurs sont devenus plus complexes. Du fait de la miniaturisation de ces appareils et des pressions exercées pour réduire les coûts, ces appareils utilisent largement des circuits intégrés spéciaux, qu'il sera très difficile et onéreux de reproduire une fois que le stock existant de produits fabriqués et de pièces détachées sera épuisé.

La plupart des formats d'archives "en danger" nécessitent des lecteurs électromécaniques complexes dont la durée de vie restant à l'heure actuelle est relativement courte. Dans tout projet de migration,

il faut s'assurer que la durée de vie restante des appareils disponibles sera suffisante pour pouvoir achever la lecture nécessaire en vue de la conversion.

Alors que les supports de stockage numériques à semi-conducteurs plus modernes ont peut-être une durée de vie plus longue que des formats plus anciens, un grand nombre nécessitent des codecs (codeurs/décodeurs) propriétaires qui ont tendance à être remplacés assez rapidement par de nouvelles technologies qui permettent de stocker davantage d'informations dans un espace plus restreint et/ou d'offrir une meilleure qualité. Ces codecs utilisent souvent des circuits intégrés et des logiciels propriétaires et il sera inévitablement difficile de s'en procurer au-delà de 10 ans après la dernière fabrication, voire avant. Pour la migration des archives, il faut donc choisir des formats de stockage qui pourront faire l'objet d'une conversion dans l'avenir avec le moins possible de pertes ou de dégradations des contenus et, idéalement, sans aucune perte ni dégradation. Les supports de stockage se développent à une telle vitesse que les prévisions au-delà de cinq ans sont très peu fiables; dans l'avenir, le passage à un nouveau support de stockage, meilleur marché, sera fréquent, et la migration de l'ancien format vers le nouveau devra se faire en moins de 10 ans.

A.5.3 Options concernant les archives numériques

Même si des technologies propriétaires d'enregistrement télévisuel et audio numérique avec stockage sur des supports amovibles sont toujours disponibles, il ne serait pas judicieux d'adopter l'un de ces formats pour la migration future des archives car ces formats:

- auront une durée de vie limitée;
- ne permettent absolument pas de changer de paradigme pour les archives;
- ne permettent pas de tirer parti de la migration des archives (par exemple accès en ligne);
- auront généralement un coût nettement plus élevé que d'autres solutions.

Certains services d'archives ont adopté des formats CD ou DVD réenregistrables pour le stockage numérique de contenus audio et vidéo; si cette solution provisoire s'est avérée utile au moment où des solutions de type informatique étaient en cours de mise au point, on rencontre avec ces CD et DVD un grand nombre des difficultés rencontrées avec des formats plus anciens. La lecture doit souvent se faire en temps réel; pour la plupart des appareils adaptés au traitement de plusieurs CD, la récupération des enregistrements est lente. Les DVD ne présentent pas une qualité suffisante pour la contribution de radiodiffusion mais ils peuvent convenir pour certaines applications de lecture de moindre qualité. En général, les lecteurs acceptant plusieurs DVD ont, eux aussi, des problèmes de fonctionnement.

En revanche, les mémoires sur disque dur (et les appareils de saisie à semi-conducteurs) sont désormais au point, les formats de bande numérique comme LTO sont très fiables, ont une densité de stockage élevée (de nombreux enregistrements par bande), une automatisation est possible, et lorsqu'on a besoin de copies, celles-ci peuvent être effectuées avec précision plusieurs fois en temps réel. De même, la copie d'une bande sur un disque se fait à vitesse élevée. Ces observations sont désormais valables à la fois pour les contenus audio et vidéo.

Directive 1: *Lors de la migration des archives de l'analogique au numérique, utiliser des solutions de stockage de type informatique adaptées aux contenus audio et vidéo, plutôt que des formats et supports d'enregistrement audio et/ou vidéo propriétaires.*

Un grand nombre des nouvelles solutions de stockage actuellement disponibles utilisent le format d'échange de matériel (MXF), fondé sur un "conteneur" ou une "enveloppe". Le format MXF prend en charge différents flux de contenus codés à l'aide d'un codec parmi d'autres. Les enveloppes MXF contiennent également des métadonnées, de sorte que les contenus et les métadonnées sont acheminés dans le même "conteneur". C'est un format d'échange efficace car il est pris en charge par

un nombre de plus en plus grand de fabricants et il permet un transfert aisé entre systèmes, archives, ainsi que pour l'échange de programmes.

Les solutions de stockage des archives n'ont pas besoin de respecter les exigences imposées aux serveurs de production ou de lecture de radiodiffusion, qui, pour la vidéo, doivent être précis à la trame près. Le stockage peut se faire directement sur disque ou sur bande (suivant s'il faut effectuer un stockage en ligne ou sur unité intermédiaire). Le stockage en ligne (disque) offre un accès pratiquement immédiat aux contenus actuellement utilisés ou très demandés, tandis que les contenus stockés sur une unité intermédiaire (généralement conservés dans une unité de stockage robotisée) peuvent être récupérés automatiquement et être mis en ligne sur demande. Utilisant généralement des bandes de données numériques, le stockage sur unité intermédiaire permet, pour les contenus auxquels les accès sont peu fréquents, de réaliser des économies en termes de coût et d'énergie par rapport au stockage en ligne. Pour les archives très volumineuses, on peut aussi recourir à un stockage hors ligne: les bandes de données numériques contenant des contenus auxquels les accès sont rares peuvent être supprimées du robot et stockées dans des mémoires physiques appropriées et pourront être rechargées si nécessaire.

Directive 2: *Le transfert de l'analogique au numérique doit faire l'objet d'une supervision et d'un contrôle qualité stricts, la qualité du transfert et la précision des métadonnées associées au moment du transfert doivent être contrôlées avec soin et tant que la copie analogique reste disponible, il convient de faire une autre copie pour le cas où il y aurait des problèmes de transfert.*

A.5.4 Analogique-numérique

La conversion de formats analogiques au numérique est l'opération la plus longue et la plus risquée que les archives peuvent entreprendre. Elle est longue car elle nécessite beaucoup d'efforts manuels pour récupérer les contenus, les charger, les lire et surveiller chaque conversion afin de faire en sorte que les contenus convertis constituent une reproduction presque parfaite de l'original dans la mesure où l'état de l'original le permet.

En l'absence de contrôle qualité strict et d'évaluation du processus de conversion, il se peut que les contenus convertis soient inutilisables. Les outils électroniques de surveillance de la qualité de la conversion sont très limités et, dans le meilleur des cas, ils pourront détecter de gros problèmes comme la perte de contenus audio ou vidéo, un encrassement des têtes, etc. Il faut accorder une priorité élevée au contrôle qualité de la conversion, afin de faire en sorte que les contenus soient préservés le mieux possible et que des métadonnées correctes et précises soient rattachées aux contenus. Si les métadonnées rattachées sont incorrectes, les recherches n'aboutiront pas aux bons matériels, lesquels s'avéreront très difficiles à retrouver des archives volumineuses dans l'avenir. Les matériels pourraient être définitivement perdus.

Cependant, pour faire en sorte que les contenus puissent être récupérés et convertis pour différents besoins ultérieurement, il peut être nécessaire de transcoder les matériels d'origine dans un format plus universel (par exemple audio Broadcast Wave; vidéo MPEG), ce qui garantira la possibilité de procéder ultérieurement à une migration vers une future plate-forme technique.

A.5.5 Numérique-numérique

Les transferts de formats numériques propriétaires (radiodiffusion classique) vers un format d'archives numériques sont beaucoup plus faciles à réaliser que les transferts de formats analogiques. Tout d'abord, les appareils de lecture comportent généralement une fonction permettant de contrôler de nombreuses erreurs ainsi que des alarmes qui rendent moins fastidieuse la surveillance visuelle/auditive du transfert. Toutefois, il reste indispensable de veiller à ce que les métadonnées associées soient correctes et de contrôler la qualité de l'enregistrement numérique final. L'un des avantages de la méthode MXF est que les métadonnées sont transférées et stockées avec les contenus.

Une fois que la copie numérique a été confirmée, les mémoires informatiques modernes peuvent créer en toute fiabilité d'autres copies pour un stockage hors ligne, en ligne ou sécurisé. Des copies peuvent être faites plusieurs fois en temps réel avec un contrôle complet des erreurs et de la validité et une correction des erreurs dans les limites de ce que le matériel permet.

Une fois que les contenus existent dans le domaine numérique (de préférence avec une compression sans perte), il sera en principe relativement facile de les transférer dans tout futur format et il sera facile de les transcoder pour répondre aux besoins du world wide web (www), de l'affichage Internet sur les dispositifs mobiles, etc.

A.5.6 Préservation de la qualité, un impératif essentiel

Concernant la migration des archives de l'analogique au numérique, il est essentiel de maintenir la meilleure qualité possible pour le transfert dans le domaine numérique. Pour cela, la conversion devrait se faire à partir des matériels sources disponibles qui présentent la meilleure qualité s'il existe plusieurs versions ou copies aux archives. Un grand nombre d'anciens enregistrements analogiques contiennent des artéfacts (bruit, mauvaise qualité audio ou d'image, etc.) susceptibles d'être éventuellement atténués dans le processus de conversion. Toutefois, la plupart des services d'archives estiment que la conversion au numérique devrait préserver le plus possible l'original des contenus analogiques. Par la suite, lorsqu'on disposera à l'avenir de logiciels et de matériels de perfectionnement au point, on pourra, si nécessaire, les utiliser pour faire des copies améliorées. Pour certains programmes, la mauvaise qualité caractéristique de l'original est importante pour pouvoir offrir un aspect ou un son ancien. Il convient donc de veiller à éviter de colorer les contenus au moment de la conversion de manière à disposer de la plus large palette d'options possible dans l'avenir.

Une question analogue se pose à propos de la compression numérique, processus qui vise à réduire l'espace mémoire nécessaire en éliminant des informations et qui doit être transparent pour les auditeurs ou les téléspectateurs. Dans la chaîne de radiodiffusion, les plus fortes compressions ont généralement lieu dans le maillon de transmission final, où les contenus n'ont plus à subir d'autres opérations. Dans le studio de production, on utilise les niveaux de compression les plus faibles (idéalement sans perte) afin que les contenus ne soient pas dégradés dans les processus ultérieurs de production ou de transcodage. Une pratique analogue devrait être appliquée aux archives.

Cela étant, il est inutile de convertir un format en un format supérieur (par exemple TVDN en TVHD) aux fins de l'archivage. Une telle conversion ne peut pas remplacer de façon transparente des informations qui n'existent pas dans l'original et elle introduirait des artéfacts non désirés.

A.6 Etablissement des priorités pour la migration

La première étape de toute migration d'archives consiste à dresser un inventaire des matériels qui doivent être convertis et à établir des priorités pour leur conversion. La plupart des radiodiffuseurs estiment que des contenus précieux se trouvent non seulement aux archives, mais aussi dans les centres de production, salles de presse, etc., et qu'il existe parfois de nombreuses copies d'un même contenu. Malheureusement, les noms et informations associés à ces copies manquent souvent de cohérence et même les noms figurant sur des emballages ayant le même contenu peuvent être différents. Il se peut aussi que différentes versions d'un même contenu aient des noms similaires (par exemple des versions dans des langues différentes).

Pour identifier les matériels, il peut être nécessaire de visionner ou d'écouter les contenus, de trouver les métadonnées associées (informations relatives au contenu) et de procéder à une évaluation préliminaire de la qualité des copies analogiques (par exemple est-ce un original, une copie découlant de l'original, un enregistrement d'origine, des éléments de programme, etc.). Ces

informations et ce tri sont importants pour pouvoir se faire une idée de l'ampleur de la tâche de migration, évaluer les besoins de migration les plus urgents et, si la migration doit être réalisée dans le cadre d'une stratégie plus large de gestion et de production de contenus, les priorités peuvent dépendre des contenus les plus demandés, ce qui pourrait faciliter l'activation du nouveau processus.

Certains radiodiffuseurs ont indiqué que, en commençant par les matériels les plus demandés, la numérisation de 20% des archives a permis de satisfaire plus de 80% des besoins pour leurs programmes. Le personnel des archives a ainsi pu s'atteler à d'autres tâches, y compris la poursuite des travaux de migration.

A.6.1 Contenus en danger

Une fois établis l'inventaire et le profil de fragilité associé, il faut estimer, pour chaque catégorie, le nombre d'heures de contenus devant faire l'objet d'une migration. Il faut identifier les appareils adaptés au transfert et en évaluer la capacité afin de disposer du nombre d'heures et de l'entretien nécessaires pour pouvoir mener à bien les transferts. Mise à part la tâche consistant à obtenir les appareils nécessaires et à garantir leur entretien, la durée de la migration proprement dite correspond au nombre d'heures de travail nécessaires pour effectuer le chargement, la supervision et le transfert, et pour s'assurer de la qualité de la copie finale convertie, puis pour faire des copies numériques supplémentaires qui serviront de copies de sauvegarde et éventuellement d'originaux secondaires suivant les impératifs fixés.

Les archives volumineuses peuvent nécessiter des années d'efforts, ce qui pose des difficultés considérables lorsque des matériels obsolètes doivent fonctionner pendant de nombreuses heures et qu'une assistance est nécessaire pendant toute la période du transfert. Il existe diverses stratégies pour disposer d'appareils convenables: garder en stock les appareils qui sont remplacés par d'autres, se procurer les consommables essentiels (par exemple, têtes d'enregistrement, tambours porte-tête) ou, éventuellement, trouver une source auprès de laquelle des appareils peuvent être achetés.

Directive 3: *Le format dans lequel les contenus sont stockés dans les archives numériques devrait si possible être tel que les contenus analogiques d'origine sont reproduits avec précision et devrait pouvoir être transcodé facilement dans l'avenir. Cela suppose d'utiliser des formats de contenus numériques largement acceptés, tels que Broadcast Wave, MPEG, etc.*

Une autre solution peut consister à mettre en commun des ressources avec d'autres radiodiffuseurs, ou avec les éventuels services d'archives qui existent dans le pays, de manière à pouvoir partager les coûts associés à la création d'un centre de migration. Le simple fait de prévoir un environnement où l'air est propre et climatisé pour le processus de transfert permet souvent aux têtes de lecture d'avoir une durée de vie beaucoup plus longue que dans le cas d'un environnement de bureau classique.

Certains services d'archives sous-traitent les activités de migration à des entreprises privées mais, dans ce cas, une gestion minutieuse est nécessaire afin que le sous-traitant et le service des archives contrôlent correctement la qualité pour faire en sorte qu'aucun contenu ne soit perdu dans la conversion et que la qualité soit conforme aux spécifications. Pour la plupart des pays auxquels ces directives s'adressent, la sous-traitance de la migration peut avoir un coût prohibitif.

A.6.2 Gestion des nouveaux contenus

Les organismes de radiodiffusion créent presque tous les jours de nouveaux contenus. Étant donné que la plupart de ces contenus présenteront un intérêt en termes d'archivage, un flux continu de nouveaux matériels arrivera aux services d'archives pendant la période de transition. Ces nouveaux matériels seront en majorité dans des formats numériques, mais les services d'archives recevront encore des matériels analogiques.

La prise en charge de ce flux continu de nouveaux matériels doit être planifiée à la fois dans les activités des services d'archives et dans les stratégies de migration et de stockage. Idéalement, les nouveaux matériels seront absorbés directement dans le système de stockage numérique et dans les archives conjointement avec les métadonnées associées. Si cela est impossible, il faut établir un plan prévoyant comment et quand ces matériels seront intégrés dans les archives. La meilleure stratégie est de commencer à envoyer directement les nouveaux matériels aux archives le plus tôt possible; toutefois, comme il est possible qu'une grande partie de ces matériels soient en cours d'utilisation, il faut prendre des dispositions pour répondre aux besoins de production pendant la période comprise entre le début du projet et la fourniture des systèmes d'accès.

En pratique, cela signifie que la plupart des organismes devront exploiter des systèmes en parallèle au cours des premières étapes d'un programme de migration. Il faudrait faire en sorte que l'exploitation en parallèle dure le moins longtemps possible car elle nécessitera de nombreuses ressources humaines et autres.

A.7 Feuille de route pour la migration

Tout comme la feuille de route pour le passage de la radiodiffusion analogique à la radiodiffusion numérique, une feuille de route pour la migration des archives est un plan dans lequel sont indiqués les principaux objectifs du projet, le calendrier prévu, les principales décisions à prendre, les responsabilités et les instructions ainsi que les projets connexes qui peuvent avoir une incidence sur le processus de migration. Elle commence généralement par un exposé explicite de l'état actuel des archives, du système et des contenus à inclure dans le processus de migration, et définit l'état final souhaité ainsi que les étapes et les décisions nécessaires pour y parvenir.

En principe, l'état final souhaité inclut:

- l'achèvement de la migration de diverses classes de contenus avant une date prévue;
- l'indication de l'urgence de la migration pour des types particuliers de contenus et de la question de savoir si des dispositions intérimaires sont nécessaires pour procéder à cette migration dans l'attente de l'établissement du plan de migration complet;
- une description des attributs essentiels du système proposé pour les archives, avec des spécifications fonctionnelles de haut niveau et des options possibles pour permettre au projet de se dérouler sur une période de temps étendue, en fonction de la disponibilité des fonds ou d'autres contraintes;
- une analyse des modalités possibles d'intégration du projet de migration des archives avec d'autres projets ou décisions concernant la production.

La feuille de route devrait faire état des décisions prises ou à prendre sur des questions comme les modèles de métadonnées, les spécifications générales relatives aux systèmes telles que les objectifs de stockage et la croissance dans le temps, la détermination des priorités en matière de migration, les estimations initiales du volume de matériels devant faire l'objet de la migration et les méthodes à appliquer pour affiner ces estimations comme indiqué précédemment dans le document. Elle définira en outre les principales échéances, notamment l'approbation de principe du projet, l'élaboration des spécifications requises, la préparation des propositions et des options de financement, l'élaboration des stratégies d'acquisition des systèmes et la détermination des spécifications relatives aux systèmes.

Il convient de revoir et de mettre à jour régulièrement la feuille de route au fur et à mesure de l'avancement du projet et de la prise d'autres décisions susceptibles d'avoir une incidence sur la stratégie et les objectifs à long terme. La réalisation complète d'un projet de migration prend généralement plusieurs années, pendant lesquelles de nombreux facteurs susceptibles de modifier l'orientation ou l'approche peuvent intervenir. A titre d'exemple, un radiodiffuseur important a établi en 1990 un plan de migration de ses archives au numérique fondé sur l'utilisation du meilleur format

de bande de radiodiffusion qui était alors disponible. En l'an 2000, cette solution est devenue complètement obsolète avec l'arrivée de mémoires informatiques au point et le développement rapide de systèmes de gestion de supports. La stratégie qui consistait à reproduire le contenu analogique sous forme numérique sans modification des processus usuels a alors été remplacée par une stratégie dans laquelle la migration et les processus usuels étaient entièrement réalisables dans les limites du budget précédemment estimé pour le stock de bandes uniquement. En outre, si la stratégie antérieure avait été suivie et mise en œuvre, le même radiodiffuseur aurait maintenant à effectuer la migration des bandes numériques vers un format plus moderne (à nouveau en temps réel) au moyen d'un transfert numérique-numérique entièrement automatique vers un nouveau support de stockage. En outre, l'intégration des processus des archives et de la production a permis d'améliorer dans une large mesure l'efficacité de la production, de réaffecter le personnel des archives sur des tâches à plus grande valeur ajoutée, et de simplifier l'adaptation des contenus à de nouvelles plates-formes comme l'Internet.

On trouvera sur la Figure 2 un diagramme des processus décisionnels et des actions nécessaires pour élaborer une feuille de route pour la migration des archives.

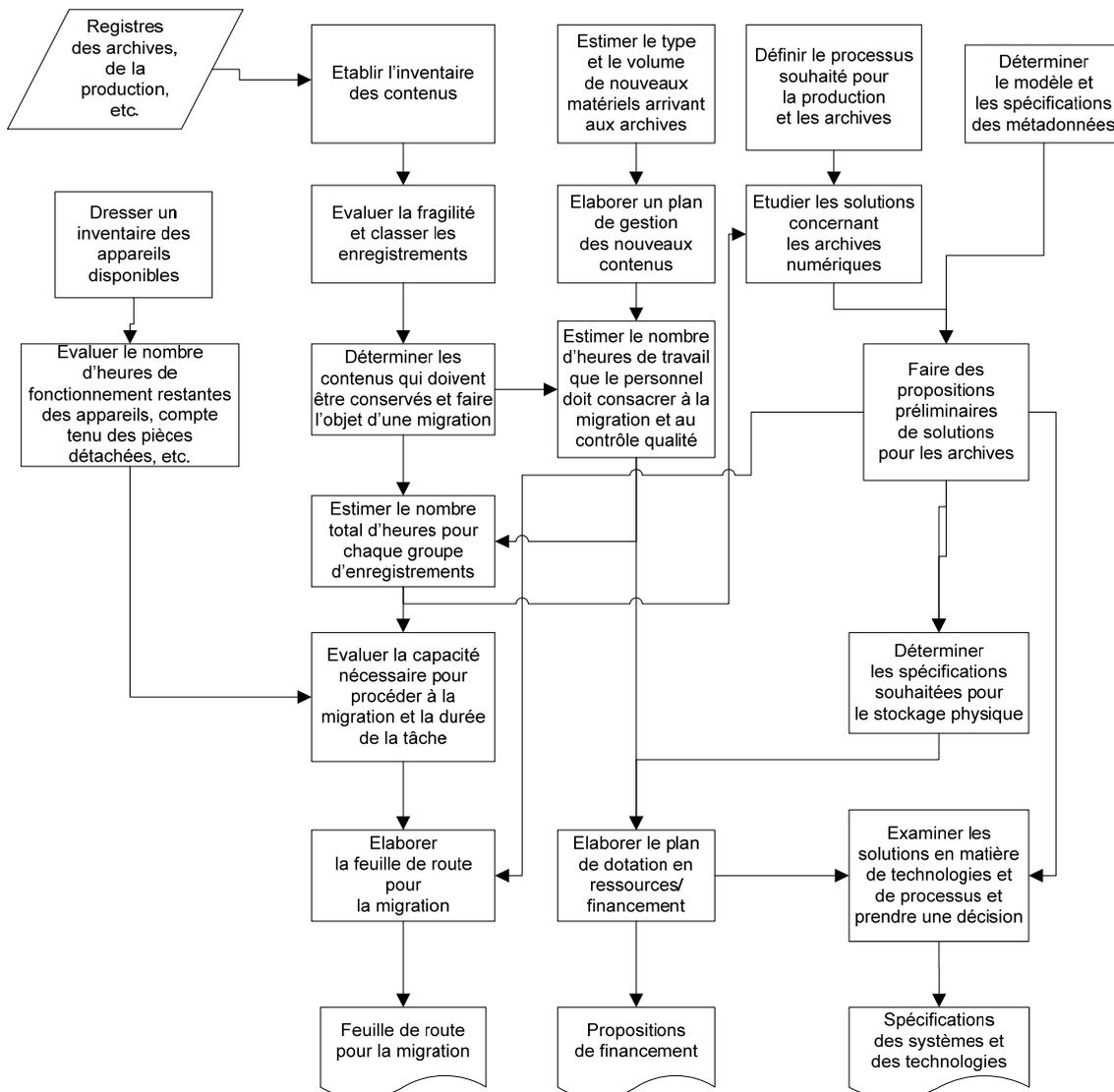


Figure 2: Elaboration d'une feuille de route pour la migration des archives de l'analogique au numérique

On distingue quatre flux d'activités:

- établir l'inventaire;
- estimer le volume de nouveaux produits à gérer;
- examiner le processus global et les exigences relatives à la récupération de contenus archivés et à l'accès à ces contenus; et
- établir les spécifications des métadonnées.

Ces tâches peuvent toutes commencer en parallèle. La tâche la plus complexe et qui prendra le plus de temps sera l'établissement de l'inventaire.

A.7.1 Etablissement d'un inventaire des contenus

Dans cette étape, est établie la liste des enregistrements devant faire l'objet de la migration, et il convient aussi de dresser la liste des contenus existants qui sont déjà sous forme numérique et qu'il faudra, à terme, absorber dans la nouvelle mémoire des archives. Pendant cet exercice, il convient de déterminer la longueur de l'enregistrement et d'indiquer les références associées aux métadonnées, à la cote topographique, aux droits de propriété intellectuelle, aux lectures disponibles/utilisées, etc.

L'inventaire devrait inclure les enregistrements conservés actuellement dans un centre des archives ou dans un service des archives officiel ou non présent dans des unités de production sous une forme ou sous une autre, et devrait aussi inclure les bandes conservées dans des casiers ou tiroirs personnels. L'objectif à long terme du processus de migration, en particulier la migration vers une mémoire de serveur centralisé, est de supprimer les contenus en double ou difficiles à localiser, et également de veiller à ne pas perdre tout contenu précieux qui n'a pas trouvé sa place aux archives. Avec une intégration complète des processus, tous les enregistrements pourront être consultés depuis le bureau et il ne sera plus nécessaire de conserver des repiquages.

L'établissement initial de la liste de produits est peut-être l'étape la plus facile. L'étape suivante consiste à regrouper les contenus de manière à rassembler les enregistrements identiques (copies) et les éléments de programme qui constituent ces enregistrements, ce qui permet ensuite de déterminer la version qui présente la meilleure qualité en vue de la migration, et d'identifier des produits qui sont identiques mais qui ont des noms différents.

A.7.2 Evaluation de la fragilité et classement des enregistrements

Une fois que les produits sont regroupés comme indiqué ci-dessus, une évaluation essentielle doit être faite pour déterminer la valeur du contenu à archiver. Quelle est la valeur de ce contenu pour l'organisation? Est-ce un contenu d'exception et aura-t-il une valeur importante dans le patrimoine national ou dans l'histoire de l'organisation dans l'avenir? La réponse à ces questions relève de la compétence des archivistes en collaboration avec les créateurs de contenu. Les contenus peuvent alors être classés par ordre d'importance pour l'organisation.

Une fois que les produits sont regroupés et classés, il faut évaluer l'état des copies: S'agit-il d'originaux? Dans quelle condition se trouvent ces copies? Quel est le format? Est-ce un format pour lequel il peut être difficile de se procurer un lecteur? De quand date la bande ou la copie?

A partir de cet inventaire, on peut établir un ordre de priorité pour la conversion afin de donner la priorité absolue aux contenus en danger de très grande valeur.

Linder⁴⁵⁹ a proposé une approche utile et systématique pour le classement des bandes vidéo par ordre de priorité (la logique peut aussi s'appliquer dans le cas de l'audio). La première étape consiste

⁴⁵⁹ Linder, Jim, VidiPax, <http://cool.conservation-us.org/byauth/linder/linder2.html>.

à déterminer les éléments de production et à les regrouper par projet ou titre afin de déterminer les éléments qui ont été utilisés en tant que processus intermédiaires en production et les enregistrements qui constituent le projet dans son intégralité. Puis, il faut déterminer l'élément le plus utile pour l'organisation (par exemple l'original édité, l'original caméra, etc.), en principe, la priorité devrait être accordée à l'original édité qui est le plus long et qui présente la meilleure qualité.

Pour la détermination des priorités, Linder propose de procéder comme suit:

- Localiser les matériels les plus importants du point de vue historique ou de l'organisation.
- Parmi ces matériels, donner la priorité à ceux dont le format vidéo est obsolète ou qui sont stockés depuis longtemps dans de mauvaises conditions.
- Repérer les bandes qui datent d'au moins 10 ans, qui ont subi de mauvais traitements ou qui se trouvent dans un contenant inhabituel.
- Repérer les formats inhabituels ou occultes (premières cartouches, cassettes, ou bobines) car les lecteurs, obsolètes, sont souvent rares et les bandes ont souvent eu des conditions de vie difficiles.
- Il faut accorder un rang de priorité élevé aux exemplaires uniques d'une production, car, en cas de perte ou d'endommagement de la bande, le contenu sera perdu.

Linder⁴⁶⁰ propose en outre un système simple de notation qui peut être utilisé pour établir les priorités parmi les matériels ayant une valeur identique pour l'organisation. Les bandes prioritaires sont alors celles dont la note est la plus élevée, étant entendu que toutes les bandes candidates ont une valeur identique pour l'organisation.

- Est-ce que la bande a tendance à coller et à faire des dépôts ("sticky shed syndrome") (grincement pendant la lecture, encrassement fréquent des têtes de lecture, surfaces qui s'écaillent ou qui collent)? *Si oui, ajouter 5 points.*
- Est-ce que la bande est un exemplaire unique et a tendance à coller et à faire des dépôts ("sticky shed syndrome") (grincement pendant la lecture, encrassement fréquent des têtes de lecture, surfaces qui s'écaillent ou qui collent)? *Si oui, ajouter 5 points.*
- Est-ce que la bande est un exemplaire unique? *Si oui, ajouter 5 points.*
- Est-ce que le format de la bande est obsolète? *Si oui, ajouter 5 points.*
- Est-ce que la bande est physiquement endommagée? *Si oui, ajouter 4 points.*
- Est-ce que la bande est l'élément de la production qui présente la meilleure qualité? *Si oui, ajouter 3 points.*
- Est-ce que la bande fait partie des premières bandes produites dans un format courant? *Si oui, ajouter 3 points.*
- Est-ce que la bande date d'au plus 10 ans? *Si oui, ajouter 2 points.*
- Est-ce que la bande date d'au moins 10 ans et d'au plus 15 ans? *Si oui, ajouter 3 points.*
- Est-ce que la bande date d'au moins 15 ans et d'au plus 20 ans? *Si oui, ajouter 4 points.*
- Est-ce que la bande date d'au moins 20 ans? *Si oui, ajouter 5 points (pour les bandes d'au moins 25 ans, ajouter un point par an au-dessus de 25 (par exemple, pour une bande qui date de 30 ans, ajouter 10 points)).*
- Est-ce que la bande a été conservée dans un environnement stable correctement contrôlé en température et en humidité? *Si oui, retrancher 4 points.*

⁴⁶⁰ Linder, Op Cit.

A.7.3 Estimation de la durée nécessaire pour la conversion pour chaque groupe

Pour chaque format de contenu (bande différente ou autres formats), il convient d'estimer le nombre total d'heures nécessaires pour la conversion, dans lesquelles il faut inclure le nombre d'heures nécessaires pour le nettoyage, le chargement et l'examen en plus du nombre d'heures nécessaires pour le transfert proprement dit. Pour les bandes en mauvais état, il convient de prévoir une durée supplémentaire pour leur préparation, pour le nettoyage fréquent des têtes de lecture, etc.

On établit ainsi le nombre total d'heures de fonctionnement des appareils et d'heures de travail nécessaires pour chaque format, ce qui permettra de déterminer comment ces heures de fonctionnement seront assurées et quelle main-d'œuvre sera nécessaire pour la tâche. A ce stade, il convient d'estimer aussi les besoins en termes de maintenance des appareils, y compris les pièces détachées nécessaires pour assurer le bon fonctionnement des appareils tout au long du processus de conversion.

A.7.4 Estimation des heures de travail

Il faut déterminer la source de main-d'œuvre avant de pouvoir réaliser une évaluation complète du nombre d'heures de travail. Par exemple, si la tâche doit être confiée aux archivistes en plus de leurs tâches courantes, il est possible que le temps effectif disponible pour la migration soit très faible. Les archivistes ont notamment pour tâches de recevoir et de cataloguer les nouveaux matériels ainsi que de localiser et de récupérer des matériels déjà archivés. Si les unités de production sont déjà passées aux formats numériques, il peut alors être nécessaire que les archives transfèrent le contenu analogique requis par la production en un format numérique en dehors du projet de migration. Il faut tenir compte de toutes ces tâches dans l'estimation de la charge de travail.

Si la migration est confiée à une équipe spéciale ou à un sous-traitant, le temps disponible sera plus élevé, mais les exigences de contrôle qualité du produit final avant d'être accepté comme le nouvel original "numérique" des archives seront aussi plus strictes.

A.7.5 Absorption des nouveaux matériels

Tant que le format définitif de stockage des archives et que les normes relatives aux métadonnées n'auront pas été adoptés, il faudra continuer d'appliquer les modalités existantes en ce qui concerne l'absorption, le catalogage et la gestion des nouveaux contenus. Toutefois, pour bon nombre d'organisations qui produisent un volume considérable de nouveaux contenus chaque jour/mois/année, les travaux d'archivage ne vont cesser de s'accumuler. De fait, plus tôt l'absorption et la gestion des contenus existants seront intégrées dans le nouveau système opérationnel, plus la tâche globale de migration sera facilitée. Dans un premier temps, si le catalogage reste une tâche permanente, les tâches de récupération et d'absorption, etc., peuvent être nettement allégées une fois qu'elles font partie intégrante du processus de production.

A.7.6 Définition du processus souhaité pour la production et les archives

Les archives numériques modernes devraient faire partie intégrante du processus de production; par conséquent, pour toute décision concernant les systèmes de la production et des archives, il faut veiller à ce que les systèmes soient interopérables, à ce que les métadonnées soient saisies progressivement en cours de production, et à ce que soient mises en place des règles et des méthodes permettant de filtrer les contenus en cours de production afin de déterminer quels enregistrements présentent une valeur archivistique et quels enregistrements sont nécessaires pendant la durée d'une production. Il convient de garder à l'esprit qu'il ne s'agit pas tant d'une question de technologie que d'une question de préservation, de gestion et de réutilisation des contenus. Les solutions techniques sont plus faciles à concevoir une fois que les véritables besoins opérationnels ont été codifiés.

A.7.7 Définition des métadonnées

Les appareils de production modernes (caméras, etc.) commencent à saisir les métadonnées à partir du moment où le son ou l'image est saisi (par exemple lieu, heure, N° de projet, N° de morceau d'image/de son, appareil sur lequel le son ou l'image a été saisi, etc.). D'autres métadonnées sont créées en cours de production.

Les métadonnées sont plus utiles si leur utilisation est normalisée dans les installations de production. Les matériels en double peuvent alors être rapidement identifiés, la saisie des métadonnées au moment où les données sont créées évite de devoir les reconstituer ultérieurement. Les métadonnées sont encore plus utiles si des normes mondiales sont adoptées car celles-ci facilitent l'échange international des programmes et garantissent une incorporation plus aisée des métadonnées dans tout nouveau système qui est acquis.

Le mieux est de commencer par l'un des modèles de métadonnées généraux existants, par exemple le modèle "Dublin Core" ou SMPTE. Ces modèles génériques ont été créés pour tenir compte d'une grande diversité de types de production: film, vidéo, images fixes, son, etc. L'adoption du modèle complet se traduirait par un gaspillage de ressources en termes de base de données car de nombreux éléments seront inutiles dans un contexte particulier d'archivage ou de production. La meilleure solution est d'identifier un sous-ensemble de ces modèles pour définir un modèle adapté aux besoins des archivistes ou des radiodiffuseurs tout en étant harmonisé avec la norme mondiale. D'autres éléments pourront être ajoutés ultérieurement si les besoins évoluent.

Le modèle de métadonnées devra être intégré dans la nouvelle solution pour les archives car il sera utilisé pour la recherche et l'identification de contenus dans l'avenir. Il est généralement stocké dans une base de données en ligne à part et des outils de recherche appropriés sont utilisés pour interroger la base de données. Ces outils ont été élaborés par un certain nombre de fournisseurs et certains sont adaptés aux besoins spécifiques du secteur de la production. La plupart des grands fournisseurs de solutions de stockage ont conclu des accords ou des partenariats avec des fournisseurs de systèmes de gestion de contenus et peuvent offrir un service complet de définition et d'établissement d'un système de gestion de contenus médias qui inclut ces outils, ainsi que des solutions de stockage. Un grand nombre fournit aussi des outils facilitant l'adaptation de contenus à différentes plates-formes.

A.7.8 Stockage physique

Le type le plus approprié de stockage physique pour les contenus convertis sera une mémoire de données informatique, avec un disque dur et des systèmes auxiliaires de gestion de bandes numériques. Les solutions optimales en termes de stockage et de matériel dépendront du volume total de contenus à archiver et des exigences relatives à la récupération. A titre d'exemple, il est inutile d'investir dans un système de récupération automatique de bande en cas de très faible rotation des contenus car il sera peut-être moins onéreux de conserver les matériels peu utilisés sur une étagère et de les charger lorsqu'on en a besoin. Une mémoire automatique a pour avantage de pouvoir être programmée pour contrôler et copier régulièrement des contenus en fonction du temps ou d'une évaluation de la situation. Des règles peuvent en outre être établies pour déterminer quels contenus doivent passer d'un stockage en ligne onéreux à un stockage sur unité intermédiaire auxiliaire avec une intervention minimale de l'opérateur et à quel moment le faire.

Parmi les décisions concernant le stockage, il faut notamment déterminer le lieu de stockage (département informatique, archives, locaux d'un fournisseur de stockage tiers, etc.). Outre les décisions concernant le lieu et les caractéristiques du stockage principal, il faut aussi déterminer comment les copies de secours seront créées et stockées. Les copies de secours devraient être stockées dans un endroit physique distinct, en lieu sûr, et être contrôlées régulièrement. Le stockage de secours peut aller du stockage physique d'une copie de la mémoire principale sur une bande de

données placée sur une étagère dans un environnement correctement contrôlé, jusqu'à un stockage hors site entièrement automatisé qui reproduit la solution relative au stockage principal.

L'examen de ces options doit être fait conjointement avec la détermination des spécifications globales des systèmes. Comme pour tous les éléments d'un système, les solutions qu'une organisation donnée adoptera dépendront du coût et des fonds disponibles.

Les solutions de stockage devraient pouvoir évoluer dans le temps. En matière de stockage, il est préférable d'acheter une capacité de stockage qui ne dépasse pas un an ou deux à la fois car la technologie va évoluer, va probablement devenir meilleur marché et permettra certainement de stocker davantage de contenus pour le même prix. Tout système de gestion des contenus médias devrait pouvoir prendre en charge cette évolution et tout appel d'offres devrait comporter des questions sur ce sujet.

Bibliographie

Asia Pacific Broadcasting Union (ABU) Guidelines – Publication Television Archiving - 1999, ABU Malaysia.

Asia Pacific Broadcasting Union (ABU) – Publication File Formats for sound programme exchange.

Archives at Risk Alliance: www.archivesatrisk.org.

Butcher me, "Digital Video Archives – facing the facts" Revue technique de l'UER – Genève, été 1999, 11 pages.

Dublin Core Metadata Initiative; <http://dublincore.org/>.

Groupe de projet P/FTA de l'UER (Future Television Archives), "EBU Report Future content Management Systems Architecture, Services and Functionality", Genève, décembre 2001, 111 pages.

Groupe de projet P/FTA de l'UER (Future Television Archives), "Supplement to the EBU Report Future content Management Systems Architecture, Services and Functionality", Genève, décembre 2001, 109 pages.

Union européenne de radio-télévision (UER), "Technical Report 003, Radio Archives: Conception and Practice", Genève, juillet 2009.

Union européenne de radio-télévision (UER), "Recommendation R105-2008 Digitisation of programmed material in Audio Archives", Genève, mars 2008.

Linder Jim, "Videotape Restoration --- Where Do I start" www article <http://cool.conservation-us.org/byauth/linder/lindner2.html>, New York, novembre 2008, 3 pages.

Morgan, O, "Metadata Systems Architecture" Metaglug Corporation USA, 2002, www.discgmbh.com/downloads/Metadata%20Systems%20Architecture%20-%20481KB.pdf, 9 pages.

National Film and Sound Archives Australia, "How to Care for your Audio" www.nfsa.gov.au/preservation/care-audiovisual/care_for_audio.html, 3 pages.

National Film and Sound Archives Australia, "How to Care for your Video" www.nfsa.gov.au/preservation/care-audiovisual/care_for_videos.html 3 pages Wright, Richard, "What Archives want-requirements for digital technology", Revue technique de l'UER – Genève, octobre 2006, 10 pages.

Sadashige, Koichi, "Data Storage Technology Assessment 2000, Current State and Near Term Projections for Hardware Technology" National Media Laboratory, St Paul Minnesota, août 2000, 137 pages.

Sadashige, Koichi, "Data Storage Technology Assessment 2000, Storage Media Environmental Durability and Stability" National Media Laboratory, St Paul Minnesota, août 2000, 79 pages.

Society of Motion Picture and Television Engineers, www.smppte.org.

**Bureau du Directeur
Bureau de développement des télécommunications (BDT)**

Place des Nations
CH-1211 Genève 20 – Suisse
Courriel: bdttdirector@itu.int
Tél.: +41 22 730 5035/5435
Fax.: +41 22 730 5484

**Adjoint au directeur et Chef du
département de l'administration et
de la coordination des opérations
(DDR)**

Email: bdtdeputydir@itu.int
Tél.: +41 22 730 5784
Fax: +41 22 730 5484

**Département de l'environnement
propice aux infrastructures et aux
cyberapplications (IEE)**

Email: bdtiee@itu.int
Tél.: +41 22 730 5421
Fax: +41 22 730 5484

**Département de l'innovation et
des partenariats (IP)**

Email: bdtip@itu.int
Tél.: +41 22 730 5900
Fax: +41 22 730 5484

**Département de l'appui aux projets et de la
gestion des connaissances (PKM)**

Email: bdtipkm@itu.int
Tél.: +41 22 730 5447
Fax: +41 22 730 5484

Bureaux régionaux de l'UIT:

Afrique

Ethiopie

Bureau régional de l'UIT
P.O. Box 60 005
Gambia Rd. Leghar ETC Bldg 3rd Floor
Addis Ababa – Ethiopie
Courriel: itu-addis@itu.int
Tél.: +251 11 551 49 77
Tél.: +251 11 551 48 55
Tél.: +251 11 551 83 28
Fax.: +251 11 551 72 99

Cameroun

Bureau de zone de l'UIT
Immeuble CAMPOST, 3ème étage
Boulevard du 20 mai
Boîte postale 11017
Yaoundé – Cameroun
Courriel: itu-yaounde@itu.int
Tél.: + 237 22 22 92 92
Tél.: + 237 22 22 92 91
Fax.: + 237 22 22 92 97

Sénégal

Bureau de zone de l'UIT
Immeuble Fayçal, 4ème Etage
19, Rue Parchappe x Amadou Assane
Ndoye
Boîte postale 50202 Dakar RP
Dakar – Sénégal
Courriel: itu-dakar@itu.int
Tél.: +221 33 849 77 20
Fax.: +221 33 822 80 13

Zimbabwe

Bureau de zone de l'UIT
TelOne Centre for Learning
Corner Samora Machel
and Hampton Road
P.O. Box BE 792
Belvedere Harare, Zimbabwe
Courriel: itu-harare@itu.int
Tél.: +263 4 77 59 41
Tél.: +263 4 77 59 39
Fax. +263 4 77 12 57

Ameriques

Brésil

Bureau régional de l'UIT
SAUS Quadra 06 Bloco "E"
11 andar – Ala Sul
Ed. Luis Eduardo Magalhães (AnaTél.) –
CEP 70070-940 – Brasília – DF – Brasil
Courriel: itubrasilia@itu.int
Tél.: +55 61 2312 2730
Tél.: +55 61 2312 2733
Tél.: +55 61 2312 2735
Tél.: +55 61 2312 2736
Fax.: +55 61 2312 2738

La Barbade

Bureau de zone de l'UIT
United Nations House
Marine Gardens
Hastings – Christ Church
P.O. Box 1047
Bridgetown – Barbados
Courriel: itubridgetown@itu.int
Tél.: +1 246 431 0343/4
Fax.: +1 246 437 7403

Chili

**Oficina de Representación
de Área**
Merced 753, Piso 4
Casilla 50484 – Plaza de Armas
Santiago de Chile – Chili
Courriel: itusantiago@itu.int
Tél.: +56 2 632 6134/6147
Fax.: +56 2 632 6154

Honduras

**Oficina de Representación de
Área**
Colonia Palmira, Avenida Brasil
Edificio COMTELCA/UIT 4 Piso
P.O. Box 976
Tegucigalpa – Honduras
Courriel: itutegucigalpa@itu.int
Tél.: +504 2 201 074
Fax. +504 2 201 075

Etats arabes

Egypte

Bureau régional de l'UIT
c/o National Telecommunications
Institute Bldg (B 147)
Smart Village – Km 28
Cairo – Alexandria Desert Road
6th October Governorate – Egypte
Courriel: itucairo@itu.int
Tél.: +20 2 35 37 17 77
Fax.: +20 2 35 37 18 88

Asie-Pacifique

Thaïlande

Bureau régional de l'UIT
3rd Floor Building 6,
TOT Public Co., Ltd
89/2 Chaengwattana Road, Laksi
Bangkok 10210 – Thailand
Mailing address:
P.O. Box 178, Laksi Post Office
Bangkok 10210, Thailand
Courriel: itubangkok@itu.int
Tél.: +66 2 574 8565/9
Tél.: +66 2 574 9326/7
Fax.: +66 2 574 9328

Indonésie

Bureau de zone de l'UIT
Sapta Pesona Building, 13th floor
Jl. Merdeka Barat No. 17
Jakarta 10110 – Indonesia
Mailing address:
c/o UNDP – P.O. Box 2338
Jakarta – Indonesia
Courriel: itujakarta@itu.int
Tél.: +62 21 381 35 72
Tél.: +62 21 380 23 22
Tél.: +62 21 380 23 24
Fax.: +62 21 389 05 521

Pays de la CEI

Fédération de Russie

Bureau de zone de l'UIT
4, building 1
Sergiy Radonezhsky Str.
Moscow 105120
Russian Federation
Mailing address:
P.O. Box 25 – Moscow 105120
Russian Federation
Courriel: itumoskow@itu.int
Tél.: +7 495 926 60 70
Fax. +7 495 926 60 73

Europe

Suisse

**Unité Europe (EUR)
Bureau de développement des
télécommunications (BDT)
Union internationale des
télécommunications (UIT)**

Place des Nations
CH-1211 Genève 20 – Suisse
Courriel: euregion@itu.int
Tél.: +41 22 730 5111



Union internationale des télécommunications
Bureau de développement des télécommunications
Place des Nations
CH-1211 Genève 20
Suisse
www.itu.int