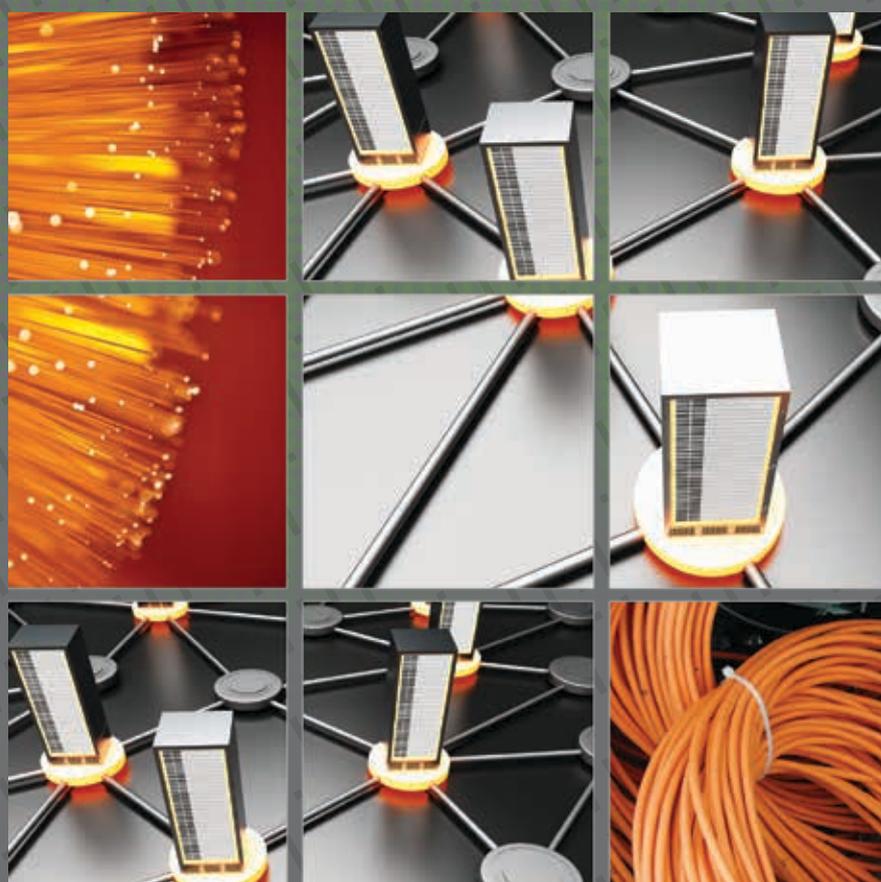


INFRASTRUCTURE

Le dividende numérique

MIEUX COMPRENDRE LES DÉCISIONS RELATIVES AU SPECTRE



A O Û T 2 0 1 2
Secteur du développement des télécommunications



Le dividende numérique mieux comprendre les décisions relatives au spectre

Août 2012



Le présent rapport, élaboré conjointement par MM. Jan Doeven, Peter Walop, Elmar Zilles, Jean-Jacques Guitot et Stephen Ripley, experts travaillant à l'UIT, a pour objet de mieux faire comprendre ce que l'on entend par dividende numérique et d'aider les décideurs et les responsables politiques à comprendre comment est attribué le dividende numérique. Pour obtenir de plus amples informations, veuillez prendre contact avec M. Istvan Bozsoki, responsable du projet à l'UIT: Istvan.Bozsoki@itu.int.



Avant d'imprimer ce rapport: pensez à l'environnement

© UIT 2012

Tous droits réservés.. Cette publication ne peut être reproduite, en totalité ou en partie, par quelque moyen que ce soit, sans l'autorisation préalable écrite de l'UIT.

Avant-propos

L'importance croissante du spectre radioélectrique dans le monde fait que sa gestion est essentielle pour le développement économique et sociétal. Le passage de la télévision analogique à la télévision numérique a libéré des fréquences et, de ce fait, les hauts fonctionnaires aux niveaux national et international chargés de prendre des décisions en ce qui concerne le spectre se retrouvent face à la question de savoir comment attribuer ce "dividende numérique" lié aux gains d'efficacité d'utilisation du spectre résultant de ce processus dans les bandes de fréquences actuellement attribuées à la radiodiffusion.

La réattribution du spectre est certes un aspect important du passage au numérique en ce qui concerne la télévision de Terre mais d'autres facteurs militent en faveur de la numérisation: outre une efficacité accrue d'utilisation du spectre, il y aura aussi des avantages pour le consommateur (plus grand choix et meilleure qualité pour ce qui est des services de télévision) et pour l'industrie (nouveaux flux de recettes et nouveaux modèles d'activité économique).

Par définition, le processus d'attribution du dividende numérique est étroitement lié à la numérisation des services de télévision de Terre. Afin de faciliter une transition harmonieuse de la télévision analogique à la télévision numérique pour les régulateurs et les responsables chargés des décisions en matière de spectre, l'UIT a publié un ensemble de lignes directrices¹. Ces lignes directrices fournissent des informations et des recommandations ainsi qu'une structure à suivre pour élaborer une feuille de route pour ce processus de transition. Cette structure comprend 43 modules fonctionnels dont un concernant spécifiquement le dividende numérique. Nous vous encourageons donc vivement à examiner le processus d'attribution du dividende numérique dans cette perspective plus large.

L'UIT est bien consciente qu'il est nécessaire de donner des indications précises sur ce que l'on entend par dividende numérique et de faciliter la tâche des responsables du spectre aux niveaux national et interne en ce qui concerne l'attribution et la gestion de ce dividende. C'est tout l'objet du présent rapport.



Brahima Sanou

Directeur du Bureau de développement des télécommunications



François Rancy

Directeur du Bureau des radicomunications

¹ Voir: www.itu.int/pub/D-HDB-GUIDELINES.01-2010/en.

Table des matières

	<i>Page</i>
Avant-propos	iii
1 Introduction.....	1
2 Dividende numérique: "taille" et utilisations envisageables.....	2
2.1 Définition du dividende numérique.....	3
2.2 Utilisations envisageables du dividende numérique	3
2.3 Disponibilité du dividende numérique	4
2.4 Taille du dividende numérique	4
2.5 Importance du dividende numérique	5
2.5.1 Avantages de la télévision numérique pour le consommateur et pour l'industrie	5
2.5.2 Libération d'un spectre très précieux pour le large bande mobile.....	6
2.5.3 Traitement des utilisateurs existants.....	7
3 Contraintes de gestion du spectre et attribution et disponibilité du dividende numérique...	8
3.1 Planification du spectre pour le service de radiodiffusion et le service mobile	8
3.2 Planification régionale du spectre pour la radiodiffusion	9
3.3 Passage à la télévision numérique: considérations relatives au spectre.....	10
3.4 Cadre international pour l'attribution du dividende numérique.....	13
3.5 Harmonisation internationale	16
3.5.1 Europe.....	16
3.5.2 Asie Pacifique	19
3.5.3 Harmonisation mondiale	20
3.6 Coordination du dividende numérique avec les pays voisins.....	21
4 Evolution du marché	23
4.1 Moteurs de la demande de télévision numérique de Terre.....	23
4.2 Moteurs de la demande de services à large bande hertzien.....	27
5 Processus national de prise de décisions.....	30
5.1 Affectation du dividende numérique.....	30
5.2 Nécessité d'associer l'affectation du dividende numérique au passage à la télévision numérique de Terre.....	31
5.3 Processus de prise de décisions concernant le passage à la télévision numérique et le dividende numérique.....	32
5.4 Découpage des fréquences.....	32
5.5 Droits d'utilisation et obligations connexes.....	33
5.6 Instruments utilisés pour l'assignation de fréquence.....	34
5.7 Procédures à suivre pour la mise en œuvre des politiques.....	34

	<i>Page</i>
6 Etude comparative des décisions relatives aux fréquences issues du dividende numérique .	35
6.1 Décisions récentes relatives à l'affectation du dividende numérique.....	35
6.1.1 Dates d'arrêt de l'analogique et système numérique utilisé	35
6.1.2 Attributions aux services mobiles	36
6.2 Evolution du processus d'octroi de licences	37
6.3 Etude comparative de la détermination de la valeur du spectre	40
6.3.1 Valeur économique.....	41
6.3.2 Valeur sociale, éducative et culturelle	42
7 Utilisation des zones blanches de télévision	48
8 Conclusions	50
Annexe 1: Résultats d'expérience obtenus par certains pays en ce qui concerne l'attribution et la mise en œuvre du dividende numérique – Allemagne.....	51
Annexe 2: Résultats d'expérience obtenus par certains pays en ce qui concerne l'attribution et la mise en œuvre du dividende numérique – France.....	60
Appendice A: Types d'enchères	67
Glossaire des abreviations	70

1 Introduction

La radiodiffusion de Terre utilise des parties importantes du spectre des fréquences radioélectriques, essentiellement dans les bandes d'ondes décimétriques (470-862 MHz) et métriques (173-230 MHz). Pendant de nombreuses décennies, ce spectre a été utilisé dans le monde pour distribuer des programmes de télévision analogiques chez les particuliers, les signaux étant diffusés par de grands réseaux d'émetteurs primaires ("tours de forte puissance") et d'émetteurs secondaires associés avec des antennes yagi extérieures et parfois des antennes intérieures.

Avec la technologie analogique existante et compte tenu du spectre disponible, la diffusion était limitée à un petit nombre de programmes de télévision analogique. Depuis les années 80, la télévision de Terre est de plus en plus concurrencée par la télévision par câble ou par satellite et plus récemment par la télévision par ligne ADSL ou la télévision sur Internet. Tous ces nouveaux supports permettent d'acheminer un nombre beaucoup plus important de programmes, ce qui fait que la part de la radiodiffusion télévisuelle de Terre a, en règle générale, chuté et dans certains cas correspond à moins de 5% de la population.

Avec le passage au numérique de la télévision de Terre, les téléspectateurs bénéficient d'un plus grand nombre de programmes, d'une meilleure qualité et de nouveaux services comme la télévision haute définition (TVHD). Cela constitue donc une évolution très positive pour ce type de radiodiffusion. En outre, la télévision numérique fait une utilisation du spectre beaucoup plus efficace que la télévision analogique.

A titre de comparaison, alors qu'on ne peut diffuser qu'un seul programme analogique dans un canal de transmission de 6 ou 8 MHz de largeur de bande, le même canal de transmission pourrait acheminer un multiplex pouvant aller jusqu'à 20 programmes numériques de qualité équivalente. Par ailleurs, la plupart des normes de télévision numérique autorisent l'exploitation de réseaux monofréquence, ce qui permet de réutiliser le même spectre sur des zones beaucoup plus étendues et d'accroître encore l'efficacité d'utilisation du spectre par rapport aux réseaux analogiques.

La radiodiffusion télévisuelle numérique est en service depuis plus d'une décennie et les technologies correspondantes sont désormais pleinement matures. Ces technologies sont tellement performantes, qu'il sera bientôt impossible pour les radiodiffuseurs de justifier sur un plan économique le maintien des réseaux analogiques. Il est donc dans l'intérêt tant des fournisseurs que des téléspectateurs de passer au numérique. Le monde analogique a vécu.

Pour toutes ces raisons, le passage à la radiodiffusion télévisuelle de Terre a déjà commencé et il est même achevé dans un grand nombre de pays. Dans les pays de l'Union européenne, la date pour la cessation des transmissions analogiques avait été fixée à 2012 et cette date échéance devrait être respectée dans la plupart des cas. Dans 119 pays membres de l'Accord GE06, la date butoir concernant les droits d'utilisation des transmissions analogiques a été fixée au 17 juin 2015 pour la bande des ondes décimétriques. La même date s'applique pour la bande des ondes métriques, avec une prorogation jusqu'au 17 juin 2020 pour un certain nombre de pays en développement.

Etant donné que ce passage au numérique offre des avantages considérables sur le plan de l'efficacité d'utilisation du spectre, la question de savoir comment répartir ces avantages a suscité un intérêt croissant ces dernières années. La notion de dividende numérique (télévisuel) est apparue dans ce contexte. Elle peut être définie comme la quantité de spectre rendue disponible par le passage de la radiodiffusion télévisuelle de Terre de l'analogique au numérique.

Le dividende numérique peut être utilisé par les services de radiodiffusion (fourniture d'un plus grand nombre de programmes, télévision haute définition, télévision 3D ou télévision sur mobile). Il peut aussi être utilisé par d'autres services, par exemple le service mobile, dans une bande de fréquences susceptible d'être utilisée en partage avec la radiodiffusion (par exemple pour les dispositifs mobiles à courte portée comme les microphones hertziens utilisés dans les théâtres ou lors de manifestations publiques). Il peut aussi être utilisé dans une bande de fréquences harmonisée particulière pour pouvoir fournir un service ubiquitaire, disposer d'équipements compatibles dans le monde entier et assurer l'itinérance internationale (par exemple pour les Télécommunications Mobiles Internationales, IMT).

Le présent rapport traite du passage à la radiodiffusion numérique dans les bandes des ondes décimétriques et métriques. Etant donné que le dividende numérique dans la bande des ondes métriques devrait être utilisé essentiellement pour de nouvelles applications de radiodiffusion pour l'instant et qu'aucune application du service mobile n'est actuellement envisagée dans cette bande, le présent rapport traite de l'utilisation du dividende numérique pour le service mobile essentiellement dans la bande des ondes décimétriques.

Dans les chapitres qui suivent, les auteurs examineront avant tout ce que l'on entend par dividende numérique, quand et comment il deviendra disponible et quelle est son importance (Chapitre 0). Ensuite, ils examineront en détail les principales contraintes de gestion du spectre ainsi que leur incidence sur l'attribution du dividende numérique et sa disponibilité (Chapitre 3). L'évolution du marché est décrite dans le chapitre suivant (Chapitre 4). Le Chapitre 5 traite des divers aspects du processus décisionnel au niveau national en ce qui concerne l'attribution du dividende numérique. Le Chapitre 6 fournit des éléments de comparaison sur la mise en œuvre du dividende numérique, en particulier pour ce qui est de l'octroi des licences et de la détermination de la valeur du spectre. La question des fréquences inutilisées ("espaces libres"), même si elle ne concerne pas le dividende numérique, est examinée dans le Chapitre 7.

Enfin, les principales conclusions sont données dans le dernier chapitre du présent rapport, à savoir le Chapitre 8.

2 Dividende numérique: "taille" et utilisations envisageables

L'expression de dividende numérique est utilisée pour exprimer le gain d'efficacité d'utilisation du spectre qui découle du passage de la télévision de Terre de l'analogique au numérique.

Les caractéristiques de transmission des systèmes numériques font intervenir un certain nombre de paramètres qui peuvent être ajustés en fonction de la zone de service, de la qualité de réception, de la puissance d'émission, de la capacité de données et du spectre. Ces paramètres sont notamment les suivants:

- largeur de bande du canal (6, 7 ou 8 MHz);
- type de modulation numérique (par exemple, MDPQ, MAQ-16, MAQ-256) et codage avec correction d'erreurs (par exemple, taux de $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$);
- algorithme de compression (par exemple, MPEG2, MPEG4);
- norme générale concernant les systèmes (par exemple, familles ATSC, ISDB, DTMB, DVB-T ou DVB-T2);
- mode de réception (par exemple, fixe, portable, portable en intérieur, mobile);
- configuration du réseau (nombre, emplacement et taille des émetteurs, réseaux monofréquence ou multifréquences);
- contraintes découlant de la coordination transfrontière des fréquences.

Les compromis qui se reflètent dans le choix de ces paramètres détermineront la quantité globale de spectre nécessaire pour passer à la télévision numérique de Terre et donc la "taille" du dividende numérique.

Etant donné que ces compromis sont, dans une large mesure, liés au statu quo de la technologie au moment où ils ont été faits, la taille du dividende numérique augmentera au fur et à mesure que des technologies plus évoluées deviendront disponibles et pourra être prise en compte dans les décisions prises au niveau national concernant ce dividende.

2.1 Définition du dividende numérique

Au début, on entendait par dividende numérique le spectre libéré par le passage au numérique qui venait s'ajouter au spectre nécessaire pour répondre aux besoins des services de télévision analogique existants. Cette définition était séduisante car le dividende numérique ainsi obtenu pouvait représenter 80% ou plus du spectre des bandes des ondes métriques et décimétriques. Cette définition toutefois ne tenait pas compte du fait que pour qu'il y ait dividende numérique, il fallait d'abord qu'il y ait abandon des transmissions analogiques, ce qui supposait que le passage à la télévision numérique avait été mené à bien et que la radiodiffusion numérique de Terre avait quant à elle pu attirer suffisamment de téléspectateurs analogiques pour que la télévision numérique soit une réalité. Cela n'est possible que si l'offre de programmes numériques est suffisamment intéressante pour les téléspectateurs pour justifier l'achat d'adaptateurs numériques. Cela suppose, à son tour, une augmentation importante du nombre de programmes offerts et une amélioration significative de la qualité perçue (par exemple TVHD), ce qui entraîne une augmentation de la consommation de spectre par la radiodiffusion de Terre.

Les réflexions dans le présent rapport sont donc basées sur la définition suivante: **le dividende numérique est la quantité de spectre libérée par le passage de la radiodiffusion télévisuelle de Terre de l'analogique au numérique.**

2.2 Utilisations envisageables du dividende numérique

Le dividende numérique peut être utilisé par les services de radiodiffusion (par exemple fourniture d'un plus grand nombre de programmes, télévision haute définition, télévision 3D ou télévision sur mobile). Cette utilisation peut être compatible avec les dispositions qui ont déjà été prises en matière de planification des fréquences au niveau national et avec les pays voisins dans le cadre de la préparation au passage au numérique. L'utilisation du dividende numérique nécessitera peut-être aussi de modifier ces arrangements afin de libérer des ressources spectrales supplémentaires.

Le dividende numérique peut aussi être utilisé par d'autres services, dans le même spectre que celui attribué à la radiodiffusion, pour des applications qui peuvent être mises en œuvre:

- soit dans le cadre des assignations ou des allotissements de fréquence déjà prévus pour la radiodiffusion, c'est-à-dire à condition qu'aucun brouillage supplémentaire ne soit causé et qu'aucune protection supplémentaire ne soit demandée par rapport à l'assignation ou à l'allotissement de radiodiffusion d'origine;
- soit en utilisant les espaces libres du plan de fréquences pour la radiodiffusion (c'est-à-dire le spectre inutilisé par la radiodiffusion) sans perturber le fonctionnement des services de radiodiffusion, par exemple les dispositifs à courte portée comme les microphones hertziens utilisés dans les théâtres ou lors de manifestations publiques, le WiFi ou l'accès hertzien fixe²).

Le dividende numérique peut aussi être utilisé dans une bande de fréquences harmonisée bien particulière pour permettre la fourniture d'un service ubiquitaire, disposer d'équipements universels et assurer une itinérance internationale (par exemple Télécommunications Mobiles Internationales, IMT). Une telle utilisation suppose que des décisions soient prises au niveau national pour "déloger" le service de radiodiffusion de la bande de fréquences correspondante, ce qui pourrait nécessiter d'apporter des modifications importantes aux dispositions déjà prises en matière de planification des fréquences pour la radiodiffusion. En outre, il faut en général pouvoir compter sur une harmonisation régionale de l'utilisation du spectre pour éviter tout brouillage dans les zones frontalières entre service mobile et service de radiodiffusion.

² Voir aussi Chapitre 7.

Les contraintes de gestion du spectre qui ont une incidence sur l'attribution et la disponibilité du dividende numérique sont examinées dans le Chapitre 3.

2.3 Disponibilité du dividende numérique

Le dividende numérique pour les services de radiodiffusion (par exemple TVHD) peut être mis à disposition au fur et à mesure que des canaux de fréquence dans la bande des ondes décimétriques se libèrent avec la cessation des transmissions analogiques. C'est une question qui peut être intégrée au moment de la planification des fréquences pour la télévision numérique, laquelle peut aussi comporter des négociations avec les pays voisins.

Pour éviter de causer des brouillages aux services de radiodiffusion, le dividende numérique pour le service mobile (IMT) ne peut être mis à disposition qu'après abandon des transmissions analogiques. En outre, il faut aussi que la radiodiffusion numérique et d'autres services aient libéré la bande de fréquences correspondante qui aurait pu leur être attribuée et que les problèmes liés aux brouillages transfrontières aient été réglés. Pour ce faire, il faut, en règle générale, que des décisions aient été prises au niveau régional en matière d'harmonisation et que des accords régionaux et/ou bilatéraux aient été conclus.

De nombreux pays exploitent un nombre limité de services de télévision analogique essentiellement dans la bande des ondes métriques. Dans ces pays, certaines parties du dividende numérique en ondes décimétriques pourraient être mises à disposition plus facilement dès que ces pays auront adopté des politiques relatives au passage au numérique, sous réserve des contraintes de coordination transfrontière.

Ces questions sont examinées plus en détail dans le Chapitre 3.

2.4 Taille du dividende numérique

Comme indiqué plus haut, la taille du dividende numérique est fonction des compromis qui ont guidé le choix des paramètres fondamentaux des transmissions numériques, en particulier le type de réception de télévision numérique (réception fixe avec antenne de toit, réception fixe en intérieur, réception portable ou réception mobile), le pourcentage de la population à desservir, la qualité requise, la technologie utilisée et l'utilisation de réseaux multifréquences ou de réseaux monofréquence.

Etant donné que les bandes d'ondes métriques et décimétriques attribuées à la radiodiffusion sont aussi attribuées, dans un certain nombre de pays, à d'autres services, par exemple le service de radionavigation aéronautique, le service de radioastronomie, le service fixe, ou utilisées par les applications PMSE, deux situations peuvent se produire:

- la protection de ces services peut réduire la taille du dividende numérique (par exemple, service de radionavigation aéronautique et service de radioastronomie dans certains pays);
- les services doivent s'adapter à la nouvelle situation ou doivent bénéficier de nouvelles attributions (par exemple les applications PMSE dans de nombreux pays), ce qui peut entraîner des coûts supplémentaires.

La taille du dividende numérique variera donc d'un pays à un autre. Elle peut aussi être influencée par la situation dans les pays adjacents, compte tenu de la nécessité d'éviter ou de limiter les brouillages.

On s'est efforcé de déterminer la taille du dividende numérique. En raison de la multiplicité des choix possibles en ce qui concerne la planification du spectre pour la radiodiffusion et compte tenu du fait que bon nombre de ces choix devront peut-être être adaptés en fonction de l'environnement d'exploitation concret, il est, dans la plupart des cas, impossible de faire ce choix ex ante avec une précision suffisante.

Plutôt que de quantifier le dividende numérique et d'essayer de le répartir entre les services concernés, il faut faire en sorte que les décisions prises en matière d'attribution du spectre soient dictées par la volonté de satisfaire au mieux les besoins de ces services. Fort heureusement, la technologie a évolué rapidement ces dernières années et a permis d'éviter de devoir faire ces choix.

Par exemple, dans le cas d'une réception fixe avec antenne de toit, l'utilisation des technologies les plus récentes pour la modulation et la compression permet, grâce au déploiement de quatre multiplex de 8 MHz de largeur de bande, de diffuser jusqu'à 80 programmes de télévision à définition normalisée ou jusqu'à 20 programmes de télévision haute définition, ce qui devrait permettre de satisfaire les besoins de radiodiffusion de la plupart des pays.

Il est possible de satisfaire des besoins plus importants en utilisant le spectre de façon plus intensive, c'est-à-dire en ayant davantage recours aux réseaux monofréquence et/ou en réduisant les distances de réutilisation des fréquences entre les émetteurs. Pour ce faire, il faut réduire les marges de brouillage ou imposer davantage de contraintes aux signaux transmis, par exemple la mise en forme des diagrammes de rayonnement d'antenne. Il peut en résulter des pertes dans les zones de service des sites d'émission. L'utilisation de réémetteurs supplémentaires ne sera peut-être pas suffisante pour compenser ces pertes.

Une utilisation plus intensive du spectre attribué à la radiodiffusion se traduira manifestement par une réduction de la quantité de spectre disponible pour les applications exploitées dans les "espaces libres". L'Annexe 2 du Rapport 159 de la CEE³ donne les résultats des études sur la quantité de spectre dans la bande 470-790 MHz qui pourrait être mise à disposition pour les dispositifs exploités dans les "espaces libres" dans un certain nombre de pays européens (voir également le Chapitre 7).

2.5 Importance du dividende numérique

Le dividende numérique par sa nature même ouvre la possibilité de réattribuer une partie importante du spectre des fréquences radioélectriques. Comme pour toute autre décision d'attribution du spectre, il s'agit d'attribuer des ressources rares et, en ce sens, ce n'est en rien différent de la tâche habituelle des responsables de la gestion du spectre. Toutefois, du fait des particularités du dividende numérique, les décisions prises en matière de spectre seront les plus importantes pour de nombreuses années à venir.

Avant d'examiner les spécificités de l'attribution du dividende numérique, il est important de noter qu'il ne s'agit pas uniquement de gains d'efficacité d'utilisation du spectre. Par définition, le dividende numérique (voir paragraphe 2.1) est étroitement lié à l'introduction de la télévision numérique de Terre. Les nouveaux services de télévision numérique apporteront d'autres avantages importants.

2.5.1 Avantages de la télévision numérique pour le consommateur et pour l'industrie

La télévision numérique offrira les avantages suivants aux consommateurs et à l'industrie:

- 1) *Avantages pour le consommateur*: ils découlent essentiellement des techniques de traitement et de compression numériques qui permettent d'utiliser beaucoup plus efficacement la capacité du réseau. Ce sont notamment les suivants (par rapport à l'analogique):
 - a) un plus grand choix de chaînes de télévision et de radio;
 - b) une meilleure qualité de l'image et du son (en fonction du paramétrage des systèmes);
 - c) une plus grande souplesse due à la réception portable et à la réception mobile;
 - d) des services d'information améliorés, notamment le guide de programmation électronique ou des services télétexte améliorés (avec de meilleurs graphiques);

³ Rapport 159 de la CEE, Prescriptions techniques et opérationnelles à respecter pour l'exploitation éventuelle des systèmes de radiocommunication cognitifs dans les "espaces libres" de la bande de fréquences 470-790 MHz, janvier 2011.

- e) une concurrence plus vive sur le marché et plus d'innovation avec l'arrivée éventuelle de nouveaux acteurs aux différents niveaux de la chaîne de valeur, par exemple de nouveaux fournisseurs de services, de nouveaux radiodiffuseurs, de nouveaux opérateurs de multiplex ou de nouveaux opérateurs de réseaux. En outre, le passage au numérique apportera des avantages particuliers à certaines catégories d'acteurs sur le marché: stockage/traitement des contenus plus simple et réduction des coûts de transmission.
- 2) *Avantages pour l'industrie:* le déploiement des réseaux de télévision numérique de Terre a fait naître une nouvelle industrie qui offre:
- a) des prix plus bas (par chaîne) pour les radiodiffuseurs;
 - b) des services de télévision payante: les réseaux de télévision numérique de Terre facilitent la fourniture d'un bouquet complet de services et intègrent un système de paiement/facturation (par exemple, système d'accès conditionnel);
 - c) de nouveaux réseaux d'émetteurs: y compris de nouveaux émetteurs, de nouvelles antennes et de nouveaux réseaux de transport;
 - d) de nouveaux dispositifs de réception: plusieurs dispositifs arrivent actuellement sur le marché, notamment des décodeurs, des récepteurs avec carte PC intégrée, des récepteurs avec clé USB et des postes de télévision numérique intégrés (IDTV);
 - e) des systèmes d'accès conditionnel: il existe déjà sur le marché 10 acteurs qui opèrent à l'échelle mondiale et proposent des systèmes intégrés (cryptage de la tête de réseau et décryptage de la carte à puce).

2.5.2 Libération d'un spectre très précieux pour le large bande mobile

Pour les gouvernements, la disponibilité et la gestion efficace du spectre des fréquences radioélectriques constituent un moteur important de la croissance économique. A titre d'exemple, selon une communication de la Commission européenne adressée au Parlement européen, la valeur totale des services qui dépend de l'utilisation du spectre radioélectrique dans les pays de l'Union européenne est estimée à plus de 250 milliards d'euros, ce qui représente environ 2,2% du PIB annuel européen⁴.

Les enchères de spectre aux Etats-Unis en 2008 pour la bande des 700 MHz ont permis de se faire une bonne idée de la valeur (d'une partie) du dividende numérique. Ces enchères ont atteint 19,1 milliards USD pour 56 MHz de spectre, soit en moyenne 340 millions USD le mégahertz⁵. Les dernières enchères organisées en Allemagne, en mai 2010, pour l'attribution de 60 MHz dans la bande des 800 MHz ont atteint 3,57 milliards⁶ d'euros, soit 60 millions d'euros le mégahertz. En France, les enchères pour 60 MHz de spectre dans la bande des 800 MHz ont rapporté 2,6 milliards d'euros, soit 40 millions d'euros le mégahertz⁷.

⁴ Voir la Communication COM (2007) 700 de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social et au Comité des régions, datée du 13 novembre 2007.

⁵ Entre le 24 janvier et le 18 mars 2008, la FCC a mis aux enchères 56 MHz de spectre (4 MHz pour les bandes de garde) dans la bande 746-806 MHz. Cette enchère (N° 73) a atteint 19,1 milliards USD. Des enchères antérieures dans la même bande avaient rapporté beaucoup moins d'argent car, à l'époque, aucune date ferme n'avait encore été fixée pour la cessation des émissions analogiques. Il est évident que le produit des ventes aux enchères est déterminé dans une large mesure par les clauses de la licence et par les modalités d'utilisation qui y sont stipulées.

⁶ A noter qu'au total 358,8 MHz ont été mis aux enchères, dont 60 MHz seulement (c'est-à-dire 6 x (2 x 5 MHz)) étaient situés dans la bande des 800 MHz.

⁷ [www.arcep.fr/index.php?id=8571&tx_gsactualite_pi1\[uid\]=1478&tx_gsactualite_pi1\[backID\]=1&cHash=ffab4d3723](http://www.arcep.fr/index.php?id=8571&tx_gsactualite_pi1[uid]=1478&tx_gsactualite_pi1[backID]=1&cHash=ffab4d3723).

On trouvera dans la section 6 davantage d'éléments sur la détermination de la valeur du spectre issu du dividende numérique et sur la façon dont cette valeur peut être affectée par les décisions prises au niveau national et par les circonstances particulières de chaque pays.

L'intérêt que présentent pour les opérateurs mobiles les bandes de fréquences issues du dividende numérique par rapport aux bandes de fréquences plus élevées tient essentiellement au fait que dans ces bandes la zone de service assurée par chaque station de base est plus étendue. Etant donné que cette zone augmente en fonction du carré de la fréquence, le nombre de stations de base nécessaires pour desservir un territoire donné est environ dix fois plus élevé à 2,6 GHz qu'à 800 MHz, ce qui a des répercussions sur le coût du réseau. En outre, dans la bande des ondes décimétriques, la pénétration dans les bâtiments est plus forte.

Une attribution efficace des fréquences issues du dividende numérique devrait aussi stimuler l'innovation dans le secteur des TIC et permettre d'offrir de nouveaux services à des prix plus abordables. L'Union européenne et les Etats-Unis considèrent que la disponibilité de spectre est essentielle pour leur compétitivité sur le marché mondial. En particulier, après la récente récession économique mondiale, l'importance du dividende numérique a été soulignée et les politiques en la matière se sont multipliées⁸.

L'évolution actuelle du marché mobile met aussi en évidence une croissance exponentielle du trafic de données acheminé sur ces réseaux, laquelle est le résultat du succès grandissant des téléphones intelligents. Du fait de cette évolution, il va falloir rapidement faire de nouvelles attributions de spectre au service mobile, d'où la pression de plus en plus forte exercée sur le spectre issu du dividende numérique.

2.5.3 Traitement des utilisateurs existants

Comme cela a été dit dans les paragraphes précédents, les fréquences qui constituent le dividende numérique se libéreront au fur et à mesure que les réseaux de radiodiffusion analogique seront remplacés par des réseaux numériques qui permettent une utilisation plus efficace du spectre. Par voie de conséquence, les utilisateurs existants (y compris les opérateurs de réseaux de radiodiffusion et les utilisateurs des applications PMSE) sont présents dans les bandes mêmes où l'on envisage de faire de nouveaux types d'attribution/d'exploiter de nouveaux types de services (c'est-à-dire attributions à des services autres que le service de radiodiffusion et services autres que la radiodiffusion). En pareille situation, vont se poser inévitablement des problèmes d'incompatibilité qu'il faudra résoudre. C'est l'objet du Chapitre 3.

Par ailleurs, les radiodiffuseurs historiques revendiquent des parties importantes du dividende numérique car ils ont besoin de spectre supplémentaire pour lancer de nouvelles chaînes et de nouveaux services (actuellement pour la TVHD et peut-être plus tard pour la télévision 3D) et rendent les services proposés suffisamment alléchants pour pouvoir cesser l'exploitation de leurs réseaux analogiques.

Compte tenu des conséquences importantes que pourraient avoir les brouillages transfrontières et du fait qu'il est important de faire des économies d'échelle pour tous les utilisateurs du dividende numérique, ces conflits doivent être réglés de préférence au niveau sous-régional ou régional, grâce à l'harmonisation ou à la coordination des fréquences.

D'autres systèmes utilisent aussi la bande des ondes décimétriques en dehors des applications de radiodiffusion et les applications PMSE (élaboration de programmes et événements spéciaux): on peut citer les réseaux mobiles CDMA 850 et les systèmes militaires, y compris les systèmes mobiles et les systèmes de radionavigation aéronautique. En raison des sommes considérables qui ont été investies au fil des ans dans ces systèmes, leurs besoins de spectre doivent être satisfaits et des solutions de

⁸ Voir par exemple la communication IP/09/1595 de la Commission européenne intitulée "Passage à la télévision numérique: la Commission européenne souhaite que les fréquences libérées contribuent à une relance économique rapide", en date du 28 octobre 2009.

réaménagement du spectre, y compris, le cas échéant, des compensations financières, doivent être trouvées et mises en œuvre avant d'envisager toute attribution des fréquences issues du dividende numérique.

3 Contraintes de gestion du spectre et attribution et disponibilité du dividende numérique

3.1 Planification du spectre pour le service de radiodiffusion et le service mobile

La radiodiffusion télévisuelle est l'une des applications de radiocommunication les plus sensibles sur les plans politique et social. Elle utilise une ressource publique (le spectre des fréquences) à des fins qui touchent à la liberté de l'information et à la diversité culturelle.

Depuis toujours, les gouvernements et, plus tard, les régulateurs de la radiodiffusion ont donc été étroitement associés à la planification du spectre attribué à la radiodiffusion télévisuelle. Lorsqu'ils assignent des fréquences, ils autorisent chaque station de radiodiffusion à utiliser ces fréquences et les caractéristiques associées; en d'autres termes, ils déterminent où et quand chaque programme de télévision sera reçu par le public dans chaque partie du pays. Cette méthode permet de concilier les intérêts politiques, commerciaux, culturels, nationaux et locaux.

L'adoption d'une telle approche centralisée pour la gestion du spectre attribué à la radiodiffusion s'explique aussi par des raisons techniques:

- Compte tenu du risque important de brouillage pour les tours émettrices analogiques de forte puissance qui sont utilisées pour assurer la couverture de l'ensemble du territoire d'un pays, qui est essentielle, la même bande de fréquences ne peut pas être utilisée par deux émetteurs de ce type sauf s'ils sont séparés d'une distance comprise généralement entre 150 et 200 km.
- Une transmission analogique sur une seule fréquence restreint aussi l'utilisation d'autres fréquences. Par conséquent, la planification des fréquences pour la radiodiffusion est un puzzle pluridimensionnel, d'où la nécessité de déployer de nombreux efforts centralisés pour parvenir à une utilisation efficace du spectre.
- Ces difficultés sont aggravées dans les zones frontalières où le spectre doit être utilisé en partage par plusieurs pays et devient donc une ressource encore plus rare. Dans ces zones, garantir pour tous les pays concernés un accès au spectre équitable et exempt de brouillage est une nécessité. Il faut aussi répondre aux attentes des populations locales qui souhaitent pouvoir recevoir les programmes de télévision des pays voisins. Compte tenu de l'effet domino des brouillages, le choix des fréquences dans les zones frontalières a aussi une incidence sur d'autres zones plus éloignées des frontières⁹.
- Les émetteurs et les antennes de forte puissance sont spécifiquement conçus pour les fréquences qu'ils utilisent. Tout changement de fréquence pour l'un quelconque des programmes sur un site d'émission est donc coûteux et risque de perturber tous les programmes diffusés depuis ce site d'émission. Il y a aussi des conséquences pour les installations de réception associées dans les bâtiments qui, elles aussi, doivent être modifiées, ce qui est coûteux et engendre des perturbations.

⁹ Une méthode théorique permettant de représenter la perte de couverture en radiodiffusion en raison de brouillages est décrite dans le Rapport UIT-R [BT.2248](http://www.itu.int/pub/R-REP-BT.2248) – www.itu.int/pub/R-REP-BT.2248.

Pour toutes ces raisons, une coordination transfrontière, au cas par cas, entre pays voisins, au fur et à mesure que de nouveaux besoins de fréquences apparaissent, ne saurait donc constituer une solution générale pour la planification des fréquences pour les services de radiodiffusion de Terre. Une pratique bien établie, en particulier en Europe, en Afrique, au Moyen-Orient et dans les pays de la CEI – Région 1 de l'UIT – consiste à conclure des accords régionaux garantissant un accès équitable au spectre pour les pays de la région en enregistrant des droits de transmission, pour des fréquences bien précises, dans des lieux ou des zones donnés.

En signant ces accords, les administrations concernées s'engagent à protéger l'utilisation de ces fréquences dans d'autres pays en n'utilisant aucune autre fréquence que celles pour lesquelles elles ont enregistré des droits de transmission, sauf accord contraire dans le cadre d'une procédure gérée par l'UIT. Le plus récent de ces accords régionaux, à savoir l'Accord GE06¹⁰, a été adoptée en 2006 à Genève. Il définit les droits des pays concernant l'utilisation des bandes d'ondes métriques et décimétriques pour la radiodiffusion télévisuelle et sonore (voir la section 4 ci-après).

Par contre, la gestion du spectre attribué au service mobile ne nécessite pas une intervention aussi poussée du régulateur ou des pouvoirs publics: en effet, un réseau cellulaire mobile compte en général des dizaines de milliers de stations de base et son plan de fréquences est régulièrement modifié lorsque de nouvelles stations sont mises en place, sans qu'il n'y ait d'incidence pour les utilisateurs. Dans les zones frontalières, la puissance relativement faible rayonnée par les stations de base fait que le problème des brouillages transfrontières reste un problème local qui est généralement réglé dans le cadre de réunions régulières de coordination des fréquences entre les pays voisins sans qu'il soit nécessaire de procéder à une planification multilatérale a priori. Par conséquent, les opérateurs mobiles sont généralement autorisés à exploiter leurs réseaux à l'échelle du pays tout entier dans une bande de fréquences donnée qui n'est pas utilisée en partage avec d'autres opérateurs et à utiliser cette partie du spectre selon des conditions générales qui sont fixées sans intervention du régulateur/des pouvoirs publics.

Une autre distinction importante entre le service de radiodiffusion et le service mobile a trait au choix des normes. Pour le service mobile, l'évolution réglementaire récente a mis en lumière l'importance croissante de la notion de "neutralité technologique", laquelle laisse aux opérateurs mobiles une certaine marge de manœuvre pour mettre en œuvre les nouvelles technologies au fur et à mesure qu'elles voient le jour, dans un marché où, compte tenu de l'évolution rapide, la plupart des équipements d'utilisateur sont remplacés tous les deux ou trois ans. Dans le domaine de la radiodiffusion, le taux de remplacement des équipements d'utilisateur a toujours été beaucoup plus faible (une fois tous les 10 ou 20 ans) et la nécessité de réaliser des économies d'échelle va de pair avec la nécessité de prendre une décision réglementaire au niveau national concernant la norme de transmission télévisuelle.

3.2 Planification régionale du spectre pour la radiodiffusion

La Conférence régionale des radiocommunications organisée par l'UIT qui s'est tenue à Genève en 2006 (CRR-06) a adopté l'Accord GE06 qui contient un plan (Plan GE06) et des procédures associées pour la mise en œuvre et les modifications de ce plan.

Le Plan GE06 a permis de parvenir à un accès équitable entre 119 pays (118 pays de la Région 1¹¹ de l'UIT et la République islamique d'Iran) dans les bandes d'ondes métriques et décimétriques. Chaque pays partie à l'Accord a reçu un ensemble d'inscriptions dans le Plan GE06 qui lui donnent le droit d'utiliser certaines fréquences avec certaines caractéristiques à l'intérieur de certaines zones spécifiées. Pour des raisons de continuité avec les accords précédents conclus en 1961 et en 1989, la bande des ondes

¹⁰ www.itu.int/ITU-R/terrestrial/broadcast/plans/ge06/index.html

¹¹ Parties de la Région 1 de l'UIT situées à l'ouest du méridien 170° E et au nord du parallèle 40° S, à l'exception du territoire de la Mongolie.

décimétriques a été subdivisée en 49 canaux de 8 MHz, numérotés de 21 à 69 et la bande des ondes métriques a été subdivisée en huit canaux de 7 MHz numérotés de 5 à 12. En règle générale, chaque pays a reçu des droits d'utilisation pour sept canaux pour la télévision dans chaque zone dans la bande des ondes décimétriques et un canal dans la bande des ondes métriques. Pour éviter les brouillages, ces canaux sont différents d'une zone à l'autre. Les réseaux monofréquence permettent d'utiliser la même fréquence sur des zones plus étendues pour le même contenu du multiplex. Grâce aux toutes dernières technologies numériques, il est possible avec ce plan de diffuser, sans brouillage, près de 160 programmes de télévision à définition normalisée ou 40 programmes de TVHD sur l'ensemble du territoire de chaque pays partie à l'Accord GE06.

Il est à noter que, à l'époque de la CRR-06, de nombreux pays avaient déjà commencé à exploiter des réseaux militaires mobiles dans les canaux 12 et 61 à 69. Plusieurs pays d'Europe orientale et d'Asie centrale avaient eux aussi commencé à exploiter des systèmes de radionavigation aéronautique dans les canaux 42 à 69. Les contraintes liées à l'existence de ces réseaux ont été prises en compte pour équilibrer la quantité de ressources accordée à chaque pays afin que l'accès soit équitable pour tous.

L'Accord GE06 contient une procédure qui autorise chaque pays à utiliser l'une quelconque de ses inscriptions dans le Plan pour exploiter des stations d'émission situées dans la zone d'allotissement correspondante, dans le canal correspondant, à condition de ne pas dépasser une certaine enveloppe de brouillage. Chaque pays a ainsi une grande latitude pour le choix des sites d'émission et de leurs caractéristiques mais l'efficacité d'utilisation du spectre est moins bonne que si tous les sites d'émission avaient d'emblée été fixés.

L'Accord GE06 contient aussi une procédure qui autorise chaque pays de modifier le Plan GE06 pour obtenir davantage de droits, par exemple en élargissant les zones d'allotissement ou en augmentant les enveloppes de brouillage ou bien encore en utilisant des canaux en plus de ceux qui avaient été convenus à la CRR-06. Il faut aussi dans le cadre de cette procédure obtenir l'accord de tous les pays voisins situés à une distance modérée pour que les administrations puissent négocier ces ressources supplémentaires de façon satisfaisante pour tous, c'est-à-dire maintenir globalement un accès équitable.

Enfin, l'Accord GE06 précise que les transmissions de télévision analogique dans les bandes des ondes métriques et décimétriques devront cesser après le 17 juin 2015 (avec des exceptions pour qu'un certain nombre de pays qui auront jusqu'à 2020, uniquement pour les transmissions dans la bande des ondes métriques).

3.3 Passage à la télévision numérique: considérations relatives au spectre

Dans de nombreux pays, le taux de pénétration de la radiodiffusion analogique de Terre a baissé année après année avec le développement de nouveaux supports comme le câble, le satellite ou les lignes ADSL, à tel point que dans certains pays la radiodiffusion analogique est marginale (moins de 5% de la population). Dans ces pays, le passage au numérique sera relativement simple et la période de coexistence entre transmissions analogiques et transmissions numériques (simulcast) limitée, voire inexistante.

Dans d'autres pays par contre, la radiodiffusion analogique de Terre est restée le principal moyen d'amener la télévision jusque chez les particuliers. Dans ces cas, on ne peut envisager l'abandon des transmissions analogiques tant que le taux de pénétration de la radiodiffusion analogique n'aura pas suffisamment chuté, c'est-à-dire aussi longtemps que la population concernée ne sera pas passée à la télévision numérique de Terre. Il faut compter plusieurs années de coexistence entre transmissions analogiques et transmissions numériques dans la même partie du spectre et, par ailleurs, le réseau de

radiodiffusion télévisuelle numérique devra être suffisamment étendu pour pouvoir atteindre l'objectif fixé¹².

Dans ces pays, si la bande des ondes décimétriques est largement utilisée par la télévision analogique¹³, la coexistence nécessaire avec la télévision analogique dans la même partie du spectre pendant la période de transition limite les possibilités en ce qui concerne l'introduction des services de télévision numérique. Il faut donc, en règle générale, imposer des restrictions temporaires aux transmissions numériques. Ces restrictions sont plus sévères dans les zones frontalières où il faut également garantir la coexistence avec les transmissions analogiques et/ou numériques des pays voisins.

Les fréquences issues du dividende numérique pour les services de radiodiffusion ne peuvent donc devenir disponibles qu'une fois levées ces restrictions, c'est-à-dire après la cessation des transmissions analogiques. Pour des raisons logistiques, l'abandon des transmissions analogiques est généralement géographiquement échelonné: les émissions analogiques dans une zone géographique donnée cessent le même jour et dans les zones adjacentes ces émissions cessent quelques semaines avant ou après, une fois les dispositions logistiques prises pour les sites d'émission et pour les installations de réception. Une fois que les transmissions analogiques ont cessé dans une zone, le dividende numérique peut se matérialiser dans cette zone, immédiatement ou vraisemblablement un peu plus tard lorsque les transmissions analogiques auront aussi cessé dans toutes les zones adjacentes, ce qui lève toutes les restrictions imposées par la coexistence avec les transmissions analogiques.

Ces restrictions peuvent être soit des limitations de puissance afin de limiter les brouillages causés aux transmissions analogiques soit l'acceptation des brouillages causés par les transmissions analogiques ou bien les deux. Dans tous les cas, elles limitent les zones de service des transmissions numériques. Le dividende numérique pour les services de radiodiffusion se traduira donc avant tout par une augmentation de la zone de service. Toutefois, tous les avantages de la cessation des transmissions analogiques ne pourront se concrétiser qu'une fois modifié le plan de fréquences pour les transmissions numériques: étant donné que les transmissions numériques ont dû être planifiées "côte à côte" avec les transmissions analogiques, le plan de fréquences pour ces transmissions numériques (c'est-à-dire l'ensemble de fréquences utilisées par chaque émetteur) ne pouvait être qu'un **plan transitoire**, non optimal après la cessation des transmissions analogiques¹⁴. Pour que la couverture numérique soit maximale et pour mettre à disposition des transmissions numériques supplémentaires, il faudra, pour passer aux transmissions numériques, un nouveau plan de fréquences optimisé, souvent appelé **plan de fréquences cible**. Ce passage s'effectue normalement au même moment que la cessation des transmissions analogiques d'où le nom de **passage au numérique** pour désigner la simultanéité de la cessation des transmissions analogiques et du changement de fréquences.

Du point de vue de la gestion du spectre, le passage au numérique apparaît donc comme le processus selon lequel le plan de fréquences pour les services de radiodiffusion est progressivement modifié et passe d'un plan de fréquences transitoire (prenant en charge les transmissions numériques et les transmissions analogiques) à un plan de fréquences cible (optimisé pour les transmissions numériques).

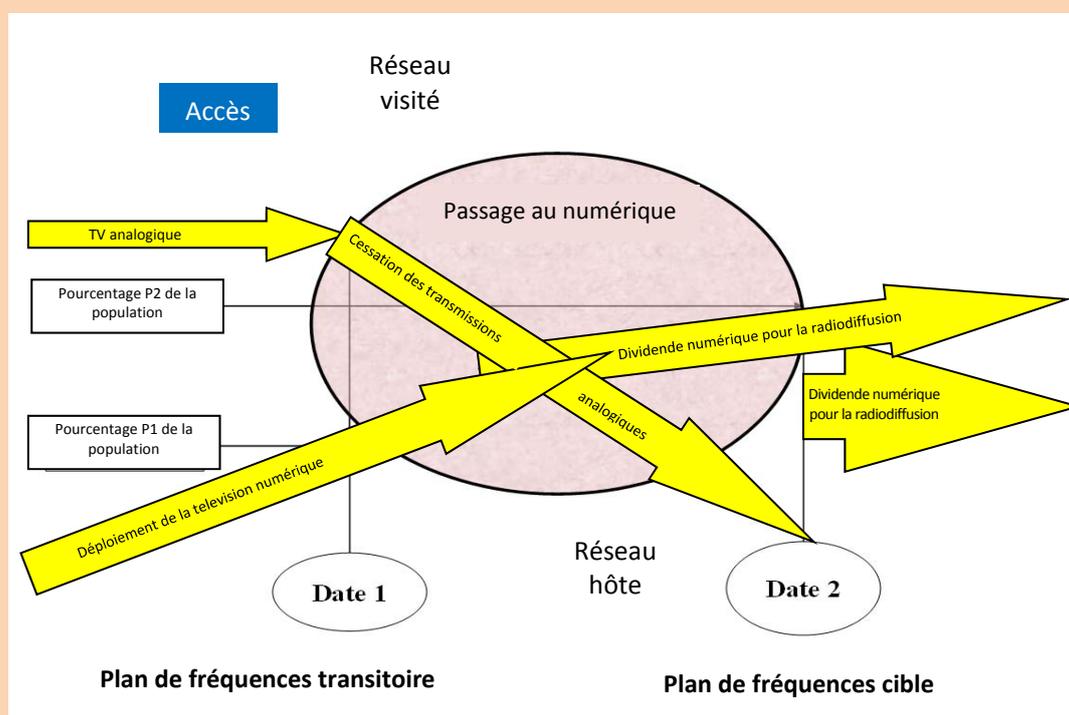
¹² En France ou au Royaume-Uni par exemple, des réseaux de radiodiffusion prenant en charge cinq à six multiplex pour environ 30 programmes de télévision à définition normalisée et/ou à haute définition au total ont été déployés. Ils ont desservi plus de 85% de la population avant la cessation des émissions analogiques, laquelle a nécessité cinq ans de coexistence avec les transmissions numériques.

¹³ Dans de nombreux pays, la télévision analogique est diffusée essentiellement dans la bande des ondes métriques. Les difficultés mises en lumière dans la dernière partie de cette section seront donc évitées. Toutefois, les téléspectateurs devront acheter une antenne en ondes décimétriques pour pouvoir recevoir les programmes de télévision numérique.

¹⁴ Les critères de planification correspondants aux diverses méthodes de fourniture de services de télévision numérique dans les bandes des ondes métriques/décimétriques sont donnés dans la Recommandation UIT-R [BT.1368-9](http://www.itu.int/rec/R-REC-BT.1368-9) – www.itu.int/rec/R-REC-BT.1368/en.

Ce processus est illustré à la Figure 3-1. Le passage au numérique débute avec le premier abandon d'une transmission analogique qui ne peut intervenir qu'à une date D1 lorsque la couverture en télévision numérique a atteint un pourcentage suffisant P1 de la population, pourcentage qui devrait être suffisamment proche de celui obtenu en télévision analogique. A une date D2 correspondant à la fin du passage au numérique, un pourcentage P2 plus élevé de la population reçoit les programmes de télévision numérique, toutes les transmissions analogiques ont cessé et toutes les transmissions numériques sont passées au plan de fréquences cible. Entre ces deux dates, le dividende numérique pour la radiodiffusion s'est progressivement concrétisé par une couverture supplémentaire pour des services numériques qui existaient antérieurement et par l'offre de nouveaux services numériques (multiplex supplémentaires). Au cours du processus, le plan de fréquences transitoire et le plan de fréquences cible coexistent dans les zones adjacentes, ce qui peut nécessiter des changements de fréquence intermédiaire pour maîtriser les brouillages entre ces zones.

Figure 3-1: Processus du passage au numérique du point de vue du spectre



Source: Auteurs.

Compte tenu de l'ampleur de ces deux opérations, de l'importance politique culturelle et sociale du service de télévision de Terre et des effets potentiellement perturbateurs sur ce service, le passage au numérique est une question nationale qui doit faire intervenir:

Les interfaces API et les activateurs de services sont utilisés pour offrir à l'utilisateur un environnement de communication plus varié et plus convivial auquel il est possible d'avoir accès avec divers types de terminaux fixes ou mobiles en tout point où le réseau est disponible. Les activateurs de service sont des composants génériques qui facilitent la création de services et d'applications:

- aide publique et/ou législative;
- planification et coordination préliminaires de toutes les activités;
- communication au public;
- assistance technique fournie à la population;

- assistance financière fournie à la population, laquelle peut couvrir l'achat de récepteurs numériques ou, en cas de perte du service de Terre, l'achat d'équipements de remplacement, par exemple un équipement de réception par satellite.

Pour se préparer au passage au numérique, il est indispensable d'élaborer un plan cible clair afin d'éviter les effets perturbateurs en cascade en cas de modifications.

Si le *plan cible* d'un pays n'est pas convenu d'un commun accord avec les pays voisins, ce plan devrait être négocié avant d'envisager tout passage au numérique. Pour les pays membres contractants de l'Accord GE06, le Plan GE06, tel qu'il a été adopté par la CRR-06, a été conçu pour fournir ce plan cible. Les décisions de la CMR-12 et de la CMR-07 relatives à l'attribution des fréquences issues du dividende numérique, qui sont examinées dans le paragraphe qui suit, ont toutefois compliqué quelque peu la situation.

3.4 Cadre international pour l'attribution du dividende numérique

Au niveau international, le spectre est géré par le Secteur des radiocommunications de l'UIT (UIT-R). L'UIT-R a pour mission d'assurer l'utilisation rationnelle, équitable, efficace et économique du spectre des fréquences radioélectriques par tous les services de radiocommunication, y compris ceux qui utilisent les orbites de satellite, de procéder à des études et d'approuver des Recommandations sur des questions de radiocommunication.

Pour s'acquitter de cette mission, l'UIT-R s'efforce de créer les conditions requises pour le développement harmonisé et l'exploitation efficace des systèmes de radiocommunication existants ou futurs, en tenant dûment compte des intérêts de toutes les parties concernées. A cet effet, l'UIT-R:

- veille à l'adoption et/ou la mise à jour en temps voulu des règlements internationaux régissant l'utilisation du spectre: le Règlement des radiocommunications et les Accords régionaux;
- assure la normalisation des équipements de radiocommunication en adoptant des "Recommandations" destinées à garantir la qualité de fonctionnement et la qualité de service nécessaires lors de l'exploitation des systèmes de radiocommunication;
- fournit des informations et une assistance aux membres de l'UIT en ce qui concerne l'utilisation la plus efficace du spectre.

Les attributions de fréquences sont décidées au niveau international par les Conférences mondiales des radiocommunications (CMR) de l'UIT. Ces conférences, convoquées tous les trois ou quatre ans, mettent à jour le Règlement des radiocommunications (RR) de l'UIT, traité international qui est contraignant pour les Etats Membres de l'UIT.

Le Règlement des radiocommunications spécifie les services de radiocommunication qui peuvent être exploités dans chaque bande de fréquences: en termes réglementaires, cette bande de fréquences est attribuée à ces services. Ces services peuvent concerner les radiocommunications de Terre (par exemple, service fixe, mobile, de radiodiffusion, de radiolocalisation, de radionavigation, d'exploration de la Terre) ou les communications par satellite (service fixe par satellite, mobile par satellite ou de radiodiffusion par satellite). Des applications aussi variées que les radios relais, les radars, la télévision par satellite, la radio en modulation de fréquence, la CB, le reportage d'actualités, la téléphonie mobile, le Wifi, les communications d'urgence, la météorologie, l'imagerie ou la localisation par satellite ou bien encore la surveillance des ressources terrestres qui revêtent une importance croissante dans notre vie quotidienne depuis les vingt dernières années peuvent être mises en œuvre dans ces attributions.

Lorsqu'elles attribuent de nouvelles fréquences, les CMR fondent leurs décisions sur les études réalisées par l'UIT-R aux activités duquel participent la plupart des parties prenantes des secteurs privé et public. Ces études visent à faire en sorte que les décisions prises par les CMR répondent aux besoins de spectre tout en protégeant les investissements qui ont été faits dans le passé dans le cadre des attributions existantes. Le principal objectif est de toujours maîtriser les brouillages entre systèmes de radiocommunication.

En règle générale, les CMR prennent leurs décisions par consensus afin que tous les Etats Membres de l'UIT soient satisfaits de ces décisions et continuent d'appliquer le Règlement des radiocommunications.

Les attributions faites à plusieurs services dans chaque bande de fréquences, dans le cadre du Règlement des radiocommunications, donnent aux Etats Membres de l'UIT une grande souplesse pour établir les services de radiocommunication correspondant à leurs besoins. Chaque pays peut en effet décider en toute indépendance du ou des services qu'il souhaite déployer dans cette partie du spectre, à condition d'effectuer la coordination des fréquences avec ses voisins. Dans la pratique, cette souplesse est limitée par la nécessité d'effectuer la coordination transfrontière et de tirer parti des économies d'échelle; l'harmonisation du spectre au niveau régional et au niveau mondial joue donc un rôle de plus en plus important pour que les choix individuels faits par chaque pays aillent dans la bonne direction, dans l'intérêt de tous.

Au cours des 25 dernières années, les CMR ont fréquemment réfléchi à de nouvelles attributions pour le service mobile afin de faire face au développement grandissant et au succès croissant de la téléphonie mobile dans le monde. Depuis 1992, elles se sont également attachées à identifier des bandes de fréquences particulières pour le service mobile, susceptibles d'être utilisées pour les IMT, ouvrant ainsi la voie au développement mondial des futures générations de systèmes de téléphonie mobile et d'accès Internet large bande.

L'identification de bandes de fréquences communes au niveau international pour les IMT et les activités de normalisation qui en découlent au sein de l'UIT ont plusieurs grands objectifs:

- réaliser des économies d'échelle au niveau mondial pour la fabrication des équipements (la même bande de fréquences peut être utilisée de la même façon dans tous les pays);
- simplifier la conception des équipements;
- permettre l'itinérance internationale;
- donner des assurances sur le long terme aux équipementiers et aux opérateurs de réseaux qui investissent pour mettre équipements et services à disposition, compte tenu des intentions des régulateurs et des pouvoirs publics à l'échelle mondiale.

Tous ces objectifs sont essentiels pour le développement des nouveaux services. Tout comme plusieurs conférences mondiales des radiocommunications antérieures, la CMR-07 et la CMR-12 ont décidé de faire de nouvelles attributions de fréquences au service mobile et d'identifier des bandes de fréquences pour les systèmes IMT.

Ces décisions ont été motivées par plusieurs facteurs:

- L'importance croissante du trafic de données acheminé sur les réseaux mobiles a conduit à une demande accrue de spectre.
- Le coût élevé de la couverture des zones peu peuplées dans les bandes des 2 GHz et des 2,6 GHz¹⁵, déjà identifiées pour les IMT, risquait en conséquence d'aggraver la fracture numérique sans pour autant que du spectre supplémentaire ne soit libéré dans les bandes de fréquences inférieures.
- Le passage de la radiodiffusion télévisuelle de Terre au numérique, l'objet même de l'Accord GE06, laissait entrevoir la possibilité d'un dividende numérique à relativement court terme (2015).

¹⁵ La zone de service d'une station de base diminue proportionnellement au carré de la fréquence. Par conséquent, il faut pour desservir une zone donnée dans des régions peu peuplées, quatre fois plus de stations de base à 2 GHz qu'à 1 GHz, ce qui entraîne une augmentation du coût du réseau.

- De nouvelles améliorations ont été apportées à la modulation numérique et à la compression du signal de télévision numérique, ce qui s'est traduit par des gains d'efficacité accrus dans l'utilisation du spectre par le service de radiodiffusion.

La CMR-07 a décidé d'attribuer la partie supérieure de la bande d'ondes décimétriques (790-862 MHz) au service mobile et de l'identifier pour les systèmes IMT à l'échelle mondiale. Dans la Région 2 de l'UIT (Amériques) et dans plusieurs pays de la Région 3 (Asie-Pacifique), la bande 698-790 MHz, qui était déjà attribuée au service mobile dans ces régions, a également été identifiée pour les systèmes IMT.

La CMR-07 n'a pas pour autant supprimé les attributions existantes faites à la radiodiffusion de Terre dans les trois Régions de l'UIT dans les parties correspondantes de la bande d'ondes décimétriques. Elle n'a pas supprimé non plus les attributions existantes au service mobile et au service de radionavigation aéronautique qui sont toujours utilisées dans certains pays.

La décision de la CMR-07 laissait certes le choix d'attribuer les fréquences issues du dividende numérique à chaque pays mais elle donnait des directives très précises aux régulateurs nationaux concernant l'attribution de ce dividende.

Le cadre réglementaire international applicable au dividende numérique a encore été amélioré par la CMR-12 de la façon suivante:

- il a été précisé qu'aucune mesure réglementaire supplémentaire ne devait être prise pour protéger le service de radiodiffusion dans un pays vis-à-vis du service mobile dans un autre pays;
- l'élaboration de ce cadre pour régler les problèmes de compatibilité entre le service mobile (IMT) et le service de radionavigation aéronautique bénéficiant d'attributions dans un certain nombre de pays d'Europe orientale a abouti à la conclusion d'accords bilatéraux qui règlent ces problèmes et garantissent la disponibilité de la bande des 800 MHz dans tous les pays européens;
- le déséquilibre entre les trois Régions de l'UIT en ce qui concerne les attributions des fréquences issues du dividende numérique au service mobile a été corrigé: la bande 694-790 MHz a été attribuée au service mobile, sauf mobile aéronautique, dans la Région 1 et cette bande a été identifiée pour les IMT. Sous réserve qu'elles soient confirmées par la CMR-15, ces mesures se traduisent par une attribution au service mobile à l'échelle mondiale dans la bande 698-862 MHz et par l'identification de cette bande pour les IMT dans les trois Régions.

Depuis la CMR-07, les travaux de normalisation menés par l'UIT et d'autres organes ont ouvert la voie et permis de mettre en œuvre à brefs délais le service mobile, puisque de nombreux pays disposeront des équipements et du spectre nécessaires à compter de 2012-2013.

En conséquence, bon nombre de pays ont déjà attribué les fréquences issues du *dividende numérique* ou pris des mesures dans ce sens. Avant d'examiner les spécificités des décisions prises au niveau national à cet égard, il faut souligner le rôle des organismes régionaux dans l'élaboration d'un consensus sur l'utilisation du dividende numérique ainsi que l'importance fondamentale de la coordination transfrontière.

L'une des conséquences des décisions de la CMR-07 et de la CMR-12 visant à attribuer les parties supérieures de la bande d'ondes décimétriques au service mobile et à les identifier pour ce service est que tout pays souhaitant utiliser cette attribution doit libérer la bande correspondante des utilisations existantes, qu'il s'agisse du service de radiodiffusion, des utilisations militaires ou des microphones sans fil. En ce qui concerne la radiodiffusion, des négociations internationales sont nécessaires pour récupérer les fréquences libérées par les transmissions existantes. Plus précisément, si le *plan cible* pour le *passage au numérique* comprend déjà des canaux qui se situent dans les bandes en question, il faudra le modifier et en conséquence le renégocier avec les pays voisins.

De même, en raison des brouillages, l'utilisation du service mobile dans un pays n'est possible que si les pays voisins acceptent de protéger ce service¹⁶. La coordination transfrontière des fréquences, de préférence au niveau régional, est donc une condition sine qua non.

Une approche coordonnée régionale selon laquelle tous les pays d'une région acceptent conjointement d'utiliser ces bandes de façon cohérente est donc manifestement préférable. Une telle approche permet par ailleurs d'accroître les économies d'échelle en ce qui concerne la fourniture d'équipements mobiles. Le rôle de l'harmonisation régionale et la portée des négociations pour la coordination transfrontière des fréquences sont examinées dans les paragraphes qui suivent.

3.5 Harmonisation internationale

L'harmonisation au niveau régional a un rôle essentiel à jouer pour l'attribution des fréquences issues du dividende numérique afin de pouvoir tirer parti des avantages résultant des économies d'échelle pour ce qui est de la fourniture des services et d'éviter des problèmes de brouillage insurmontables dans les zones frontalières ...

3.5.1 Europe

En Europe les questions de spectre sont examinées selon le processus suivant:

- Le Groupe pour la politique en matière de spectre radioélectrique (RSPG) fait part de l'avis des 27 Etats Membres de l'Union européenne à la Commission européenne (CE).
- Sur cette base, la CE donne des instructions à la CEPT (Conférence européenne des administrations des postes et des télécommunications, laquelle compte 46 Etats Membres) qui définira les conditions techniques régissant l'utilisation du spectre.
- Dès qu'elle a connaissance de ces conditions, la CE les intègre dans des recommandations (qui ne sont pas contraignantes pour les Etats Membres de l'Union européenne) ou dans des décisions (qui, elles, sont contraignantes) après consultation des Etats Membres.
- Le processus de fait également intervenir le Conseil européen des Ministres et le Parlement européen.

Au sein de l'Europe, les discussions sur le dividende numérique ont commencé en 2006 avec l'adoption d'un premier avis du RSPG et d'un premier mandat¹⁷ de la CE adressé à la CEPT début 2007. Dans sa réponse, la CEE PT a identifié la partie supérieure de la bande d'ondes décimétriques commettants la bande préférée pour faire une attribution au service mobile dans le cadre du dividende numérique.

Après la décision de la CMR-07 en avril 2008, la Commission européenne a adressé un second mandat¹⁸ à la CEPT sur les considérations techniques relatives aux "options d'harmonisation pour le dividende numérique dans l'Union européenne". Sur la base de la réponse de la CEPT, la Commission européenne a adopté les textes suivants:

¹⁶ Le Rapport UIT-R [BT.2247](#) contient une étude sur les mesures du champ ainsi qu'une analyse des incompatibilités entre la radiodiffusion DTTB et les systèmes IMT. www.itu.int/pub/R-REP-BT.2247.

¹⁷ http://ec.europa.eu/information_society/policy/ecomm/radio_spectrum/_document_storage/mandates/mandate_dig_div.pdf

¹⁸ http://ec.europa.eu/information_society/policy/ecomm/radio_spectrum/_document_storage/rsc/rsc23_public_docs/rscom08-06.pdf

- [Recommandation de la Commission européenne 2009/848/EC](#)¹⁹ visant à faciliter la mise à disposition du dividende numérique dans l'Union européenne, octobre 2009.
- [Décision de la Commission 2010/267/EU](#)²⁰ sur l'harmonisation des conditions techniques d'utilisation de la bande de fréquences 790-862 MHz pour les systèmes de Terre permettant de fournir des services de communications électroniques dans l'Union européenne, mai 2010.

Même si elle n'est pas contraignante pour les Etats Membres de l'Union européenne, cette décision pourrait bientôt le devenir lorsque les premières difficultés rencontrées en ce qui concerne le service de radionavigation aéronautique en Europe orientale auront été résolues et une fois que le passage à la radiodiffusion télévisuelle numérique sera achevé, c'est-à-dire avant la date limite du 17 juin 2015 fixée par l'Accord GE06.

Les considérations techniques concernant les options d'harmonisation pour le dividende numérique dans l'Union européenne sont décrites dans les rapports de la CEPT. Quatre rapports de la CEPT ont été adoptés, voir le Tableau 3-1.

Tableau 3-1: Rapports de la CEPT relatifs au dividende numérique

Rapport de la CEPT	Titre
Rapport 29 de la CEPT, 26 juin 2009	Orientations sur les questions de coordination transfrontière entre les services mobiles dans un pays et les services de radiodiffusion dans un autre pays.
Rapport 30 de la CEPT, 30 octobre 2009	Identification des conditions techniques communes et minimales (les moins restrictives) applicables à l'utilisation de la bande 790-862 MHz pour le dividende numérique dans l'Union européenne.
Rapport 31 de la CEPT, 30 octobre 2009	Dispositions de fréquences (découpage en canaux) pour la bande 790-862 MHz.
Rapport 32 de la CEPT, 30 octobre 2009	Recommandation sur la meilleure méthode à suivre pour garantir la continuité des services PMSE (élaboration de programmes et événements spéciaux) fonctionnant dans la bande des ondes décimétriques (470-862 MHz), y compris évaluation de l'avantage d'une approche au niveau de l'Union européenne.

Le Rapport 29 de la CEPT donne des indications sur les questions de coordination transfrontière qui sont particulièrement utiles pendant la phase de coexistence, c'est-à-dire lorsque certains pays ont peut-être déjà appliqué des conditions techniques optimisées pour les réseaux de communications fixes et/ou mobile tandis que d'autres pays exploitent encore des émetteurs de radiodiffusion de forte puissance dans la bande 790-862 MHz. L'Accord GE06 définit les procédures réglementaires applicables en ce qui concerne la coordination transfrontière.

¹⁹ www.ero.dk/01B962D6-4069-40E1-BB32-0B23E872A7CC?frames=no&

²⁰ www.erodocdb.dk/Docs/doc98/official/pdf/2010267EU.PDF

Le Rapport 30 de la CEPT définit des conditions techniques restrictives puisqu'il introduit la notion de gabarits BEM (gabarits en limite de bloc) qui spécifient les niveaux d'émission autorisés aux fréquences situées à l'intérieur ou à l'extérieur du bloc de spectre sous licence. Le rapport spécifie trois niveaux de protection pour les canaux de radiodiffusion:

- A) Canaux pour la télévision numérique dans lesquels la radiodiffusion est protégée.
- B) Canaux pour la télévision numérique dans lesquels la radiodiffusion bénéficie d'un niveau de protection intermédiaire.
- C) Canaux pour la télévision numérique dans lesquels la radiodiffusion ne bénéficie d'aucune protection.

Pour assurer la protection des canaux de radiodiffusion de Terre utilisés au moment du déploiement des réseaux de communication mobiles/fixes, il faut appliquer le niveau de protection A. Pour les canaux de télévision numérique de Terre qui ne sont pas utilisés lors de la mise en œuvre d'une station de base du réseau de communication électronique, une administration a le choix entre les niveaux A, B ou C. Le niveau de protection intermédiaire B peut être justifié dans certains cas (par exemple accord conclu entre l'autorité de radiodiffusion et les opérateurs mobiles).

Toutefois, il est reconnu que même le gabarit BEM pour la catégorie A ne permet pas d'assurer une protection suffisante dans tous les cas et que d'autres mesures sont nécessaires, par exemple l'utilisation de récepteurs de télévision numérique améliorés et/ou d'autres mesures que devront prendre les opérateurs mobiles pour protéger les transmissions de radiodiffusion antérieures.

Ces autres mesures sont notamment les suivantes:

- Réduction de la puissance rayonnée par les stations de base mobiles et ajustement de leurs caractéristiques d'antenne pour réduire les problèmes de brouillage, compte tenu des conditions locales, en particulier pour les stations de base utilisant le premier bloc de fréquences au-dessus de 790 MHz.
- Utilisation pour l'antenne de la station de base d'une polarisation opposée à celle de l'émetteur de télévision numérique de Terre, en particulier pour les stations de base utilisant le premier bloc de fréquences au-dessus de 790 MHz.
- Utilisation d'un filtrage RF supplémentaires au niveau des stations de base mobiles, en particulier pour les stations de base utilisant le premier bloc de fréquences au-dessus de 790 MHz.
- Utilisation de répéteurs de télévision numérique de faible puissance dans le canal au niveau des stations de base mobile pour remédier à la dégradation du rapport signal/bruit des récepteurs de télévision numérique affectés. Ces mesures correctives devront être coordonnées avec l'opérateur du multiplex de radiodiffusion affecté étant donné qu'elles peuvent ne pas être simples à appliquer, par exemple dans le cas d'émetteurs de télévision numérique fonctionnant dans un réseau monofréquence.

Le Rapport 31 de la CEPT conclut que la disposition de fréquences préférée pour la bande 790-862 MHz devrait être basée sur le mode DRF afin de faciliter la coordination transfrontière avec les services de radiodiffusion, tout en notant qu'une telle disposition de fréquences ne favoriserait ou ne pénaliserait aucune technologie actuellement envisagée. Cette disposition de fréquences est illustrée ci-après. Elle figure dans la Décision susmentionnée de la Commission européenne et elle est donc contraignante pour les pays de l'Union européenne qui souhaite exploiter le service mobile dans cette bande:

Figure 3-2: Disposition des canaux harmonisée préférée pour la bande 790-862 MHz dans les pays de l'Union européenne

790-791	791-796	796-801	801-806	806-811	811-816	816-821	821 – 832	832-837	837-842	842-847	847-852	852-857	857-862
Bande de garde	Liaison descendante						Intervalle duplex	Liaison montante					
1MHz	30 MHz (6 blocs de 5 MHz)						11 MHz	30 MHz (6 blocs de 5 MHz)					

Source: CEPT.

Le Rapport 32 de la CEPT reconnaît l'intérêt de poursuivre l'exploitation des applications PMSE et identifie un certain nombre de bandes de fréquences potentielles et d'évolutions technologiques novatrices qui pourraient constituer une solution à l'utilisation actuelle de la bande 790-862 MHz par ces applications. On considère qu'il faut procéder à d'autres études.

Dans d'autres régions du monde, des efforts ont été faits dans le même sens pour parvenir à une harmonisation régionale des parties de la bande des ondes décimétriques que la CMR-07 a identifiées pour les IMT. Dans la région Asie-Pacifique, la Télécommunauté Asie-Pacifique (APT) a elle aussi défini des conditions techniques pour l'utilisation de la bande 698-806 MHz.

3.5.2 Asie Pacifique

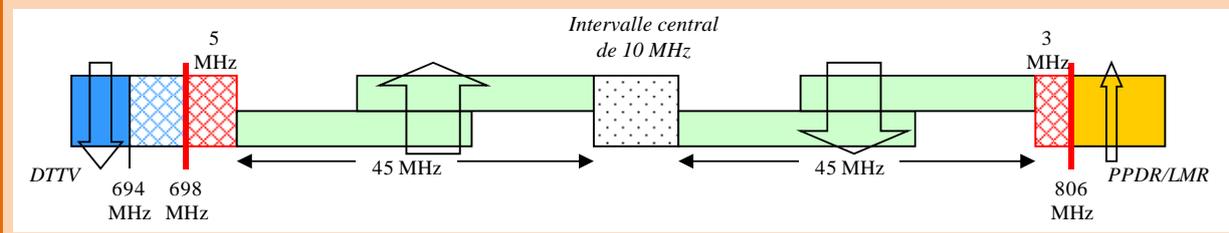
La Télécommunauté Asie-Pacifique (APT) est parvenue à un consensus en ce qui concerne la structure de base d'une disposition de fréquences harmonisée pour la bande 698-806 MHz²¹. Consciente de la nécessité d'assurer une protection suffisante aux services exploités dans les bandes adjacentes, l'APT a conclu qu'il faudrait adopter une série de mesures de limitation des brouillages, notamment prévoir des bandes de garde suffisantes dans la bande 698-806 MHz. Il a été décidé que le spectre serait attribué comme suit:

- 1) Une bande de garde de 5 MHz à l'extrémité inférieure, entre 698-703 MHz,
- 2) Une bande de garde de 3 MHz à l'extrémité supérieure, entre 803-806 MHz, et
- 3) Deux dispositions de fréquences en mode duplex de 2 x 30 MHz (703-733 MHz/758-788 MHz et 718-748 MHz/773-803 MHz), soit au total 2 x 45 MHz de spectre apparié utilisable.

²¹ Rapport de l'APT sur les dispositions de fréquences harmonisées pour la bande 698-806 MHz, N° APT/AWF/REP-14, septembre 2010.

La structure globale de la disposition de fréquences harmonisée en mode DRF pour la bande 698-806 MHz est illustrée à la Figure 3-3:

Figure 3-3: Disposition de fréquences harmonisée en mode DRF pour la bande 698-806 MHz dans la Région 3



Source: APT

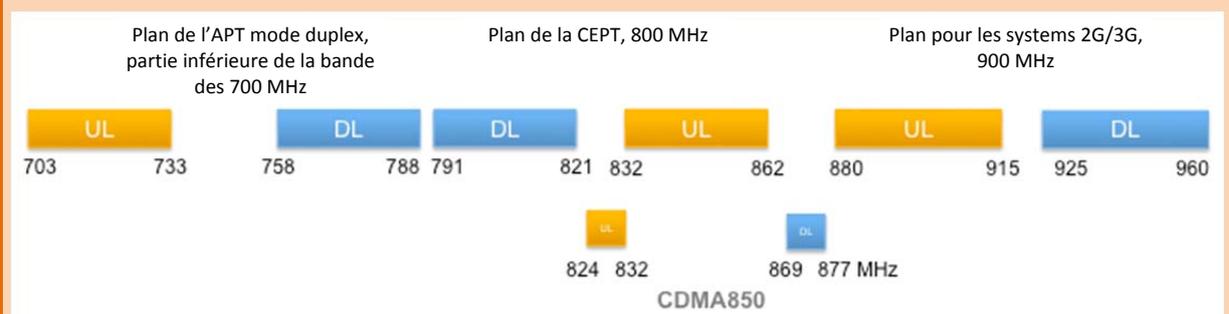
3.5.3 Harmonisation mondiale

La décision de la CMR-12 d'attribuer la bande 694-790 MHz au service mobile, sauf mobile aéronautique, dans la Région 1 ouvre la voie à une harmonisation mondiale des bandes des 700, 800 et 900 MHz pour les IMT.

Cette harmonisation permettrait de trouver une solution aux déséquilibres entre les Régions qui existent depuis longtemps en ce qui concerne les attributions de spectre au service mobile dans la bande des ondes décimétriques, déséquilibres qui sont dus au déploiement incompatible des réseaux AMDC et GSM dans les bandes des 850/900 MHz depuis les années 90.

Des efforts importants sont actuellement déployés pour adopter un tel plan. Une solution pourrait consister à concilier les plans de la CEPT et de l'APT tout en continuant de prendre en charge les derniers réseaux AMDC 850 (voir la Figure 3-4). On disposerait ainsi au total de 2 x 60 MHz dans les bandes des 700 et 800 MHz tout en se fondant sur les plans existants de la CEPT et de l'APT.

Figure 3-4: Exemple de plan harmonisé possible pour les bandes des 700, 800 et 900 MHz



Source: Qualcomm.

Même s'il faut bien reconnaître que l'utilisation actuelle de la bande des 700 MHz par la radiodiffusion risque de rendre cette bande indisponible pour le service mobile dans de nombreux pays, dans les années à venir, cette bande pourra toutefois être rapidement mise à disposition pour le service mobile dans de nombreux pays qui ont des besoins de radiodiffusion moins importants et bénéficieront donc d'une harmonisation mondiale des plans de fréquences pour les IMT.

3.6 Coordination du dividende numérique avec les pays voisins

La CMR-07 et la CMR-12 ont défini un cadre international qui permet à chaque pays de décider s'il continue d'utiliser la partie supérieure de la bande des ondes décimétriques pour la radiodiffusion télévisuelle ou les applications militaires ou bien pour les services mobiles. La seule condition internationale à respecter pour appliquer cette décision de portée nationale est que les pays voisins donnent leur accord, ce qui suppose des négociations bilatérales ou multilatérales.

Les pressions exercées au niveau international et au niveau national pour mettre du spectre à disposition du service mobile, conformément aux décisions de la CMR-07 et de la CMR-12 vont vraisemblablement être plus fortes s'accroître dans les années à venir compte tenu de la croissance spectaculaire des services de données mobiles et des incidences positives de cette croissance sur le développement socio-économique, en particulier pour les pays en développement. Cette évolution devrait faciliter les négociations susmentionnées, en particulier lorsque ces négociations sont également formalisées au niveau régional comme indiqué dans le paragraphe précédent.

Lorsque les négociations bilatérales sont difficiles, l'assistance de l'UIT peut être demandée pour faciliter une issue heureuse de ces négociations.

L'Accord GE06 a défini un cadre international applicable à 119 pays pour l'utilisation de la bande des ondes décimétriques par la radiodiffusion télévisuelle. Même si cet accord n'est pas applicable à tous les pays, de nombreux éléments des discussions actuellement en cours entre les pays contractants à cet accord peuvent être utiles pour d'autres pays.

L'Accord GE06 contient une procédure pour modifier le Plan GE06. Pour qu'une modification soit inscrite dans le Plan, selon cette procédure qui est couramment appliquée, il faut obtenir l'accord de tous les pays concernés. Cet accord peut être obtenu dans le cadre de discussions bilatérales ou multilatérales. Pour renégocier le Plan GE06, il ne faut donc pas nécessairement renégocier l'Accord GE06.

Coordination au niveau européen

En Europe, les négociations correspondantes ont commencé en 2008 avec les discussions multilatérales qui se sont tenues au sein de deux groupes: huit pays voisins de la Belgique (le groupe WEDDIP, Plate-forme pour la mise en œuvre du dividende numérique dans les pays d'Europe de l'Ouest, créé en mai 2009) et neuf pays autour de l'Allemagne (le groupe NEDDIF, Plate-forme pour la mise en œuvre du dividende numérique dans les pays d'Europe du Nord, créé en octobre 2010). A l'issue de ce processus, le Plan GE06 sera modifié selon la procédure décrite ci-dessus et **le plan de fréquences cible** sera le Plan GE06 ainsi mis à jour²².

L'objectif de ces négociations était de rétablir un accès équitable pour les transmissions de radiodiffusion (en règle générale sept canaux par zone géographique) dans une bande limitée à la bande 470-790 MHz, et de répartir équitablement entre les différents pays les éventuelles capacités supplémentaires.

Il est évident que ce processus nécessitera une utilisation plus intensive du spectre utilisé par la radiodiffusion. Pour cela, il faudra accepter plus de contraintes techniques, afin d'accepter davantage de brouillage dans certaines zones et/ou de limiter les brouillages subis dans ces zones. Parmi ces solutions techniques on peut citer la réduction de la puissance d'émission ou bien la mise en forme ou l'inclinaison des antennes d'émission afin de réduire la puissance rayonnée dans certaines directions, l'utilisation de réseaux monofréquence pour consommer moins de spectre²³ et la création de nouveaux sites d'émission

²² Voir la description dans le paragraphe 3.3.

²³ L'utilisation de réseaux monofréquence pour augmenter la taille des zones d'allotissement peut être difficile pour les petits pays.

pour contrebalancer les brouillages. Dans la plupart des cas, la mise en œuvre de ces solutions se traduira par un coût supplémentaire par rapport à la situation originale prévue dans le Plan GE06.

Sur le plan théorique, l'objectif ci-dessus peut être atteint comme suit:

- Les inscriptions qui figurent actuellement dans le Plan GE06 en dessous du canal 61 (c'est-à-dire au-dessous de 790 MHz) doivent demeurer stables.
- On peut envisager des extensions potentielles en ajoutant des assignations/allotissements, sur la base des principaux sites de radiodiffusion. Ces extensions peuvent être inscrites dans le Plan GE06 comme étant des modifications du Plan, selon la procédure officielle prévue dans l'Accord GE06.
- Pour garantir la compatibilité entre les des extensions potentielles et les inscriptions existantes qui figurent dans le Plan GE06, il faudra imposer quelques restrictions à certaines de ces extensions, par exemple une réduction de la puissance équivalente rayonnée, des restrictions pour le diagramme d'antenne dans certains secteurs, le choix d'un type de polarisation (verticale ou horizontale). Ces restrictions peuvent être acceptées sans modification des inscriptions existantes (aucune perte de droits).
- Il faut éviter d'imposer des restrictions aux réseaux existants.

Le principal élément à prendre en considération pour identifier les nouvelles opportunités dans le Plan GE06 (comme pour tout plan qui serait établi entre n'importe quel groupe de pays) est de déterminer les zones susceptibles d'utiliser en partage les mêmes canaux et de se mettre d'accord sur des mesures qui pourraient être acceptables par chaque partie pour que ce partage soit possible. Dans cette optique, il faudra peut-être procéder à des mesures sur site dans les zones où les calculs montrent qu'il y aura des brouillages et aussi utiliser les prévisions de brouillage par modélisation du terrain.

Une fois identifiées les zones de compatibilité mutuelle, il est possible de définir une matrice de compatibilité entre tous les allotissements/assignations qui figurent actuellement dans le Plan GE06 et les allotissements/assignations qui pourraient être envisagées comme fréquences de remplacement.

Une fois que cette matrice de compatibilité a été acceptée, elle peut être utilisée, canal par canal, pour déterminer quel canal pourrait éventuellement être utilisé dans une zone ou sur un site donné: si ce canal est incompatible avec un/une ou plusieurs allotissements/assignations figurant dans le plan, il ne peut pas être utilisé dans la zone ou sur le site donné(e). Dans le cas contraire, ce canal peut être utilisé dans des zones ou sur des sites potentiel(le)s pour autant qu'une autre zone ou un autre site incompatible avec ce canal ne demande pas d'utiliser le même canal, auquel cas deux ou plusieurs scénarios devront peut-être être envisagés selon le site/la zone qui sera sélectionné(e) pour ce canal.

Divers scénarios peuvent être combinés et les combinaisons les plus prometteuses doivent être évaluées, selon un processus itératif, compte tenu des besoins de chaque pays concerné, jusqu'à ce que tous les pays soient satisfaits.

Coordination au niveau africain

Au sein de l'Union africaine des télécommunications (UAT), à la suite d'un sommet ministériel organisé sur la question, on a tenu deux réunions de coordination des fréquences pour réfléchir aux possibilités de réaménagement des assignations de fréquence afin de trouver une bande de fréquences harmonisée pour les services mobiles (694-862 MHz) tout en garantissant une capacité minimale de quatre zones de couverture de radiodiffusion nationales pour chaque pays africain. Il a été conclu que ces zones pouvaient être garanties²⁴.

²⁴ [http://atu-uat.org/images/eventlist/events/files/Broadcasting_UAT_Kampala_avril_12_Conclusions%20\(EN\).pdf](http://atu-uat.org/images/eventlist/events/files/Broadcasting_UAT_Kampala_avril_12_Conclusions%20(EN).pdf).

4 Evolution du marché

L'attribution des fréquences issues du dividende numérique est une décision stratégique qui incombe à chaque pays et qui doit prendre en compte l'évolution constante du cadre international et régional. Il faut, entre autres choses, évaluer l'évolution future (du marché) pour pouvoir concilier les futures demandes de spectre.

Le dividende numérique est considéré comme un moteur de croissance économique important et la demande de spectre devrait dépasser l'offre. L'évolution du marché-adoption de nouveaux services hertziens, essentiellement des services hertziens large bande, offre de nouveaux services de télévision – notamment la TVHD – se traduit par une augmentation de la demande de spectre.

Avant d'examiner plus spécifiquement les éléments moteurs qui sous-tendent la demande dans le domaine de la télévision numérique de Terre et du large bande hertzien, il convient de prendre note des éléments suivants:

- Même si des analyses très approfondies ont été faites concernant ses évolutions, les prévisions varient dans des proportions importantes et semble déjà dépassé lorsqu'elles sont publiées. Il est donc préférable d'envisager une méthode progressive pour la libération du spectre.
- La demande va vraisemblablement varier d'un pays à un autre en ce qui concerne la télévision numérique de Terre et le large bande hertzien en fonction de différents facteurs (étroitement liés) comme la géographie (par exemple zones rurales étendues) la densité de population, le développement des infrastructures (en particulier le déploiement des réseaux large bande câblés et fixes) et le cadre juridique (par exemple restrictions imposées à l'entrée sur le marché pour les nouveaux fournisseurs).
- Tout modèle sera nécessairement sensible à la croissance ou à la récession économique. Une conclusion importante qui s'est dégagée lors de l'analyse des divers scénarios est que le ralentissement de l'activité économique affectera la consommation (et la demande de spectre) et que le fléchissement de la consommation risque d'être plus important que celui attendu. Il faut donc résister à la tentation de considérer les études de marché comme des prévisions exactes de l'avenir.

4.1 Moteurs de la demande de télévision numérique de Terre

Dans les pays développés, le principal élément qui sous-tend la demande de télévision numérique de Terre est indiscutablement l'adoption par les consommateurs de la TVHD comme norme relative à la qualité de l'image, ainsi qu'en témoignent le volume des ventes de téléviseurs de TVHD, de boîtiers-décodeurs HD et d'abonnés à la haute définition et le nombre de canaux HD²⁵. La mise en œuvre de services de TVHD sur des plates-formes de télévision numérique de Terre a entraîné une très forte augmentation de la demande de fréquences, qui a à son tour stimulé le développement de la norme MPEG4 et, plus récemment, le lancement de la norme DVB-T2. Toutes ces évolutions techniques ont eu pour conséquence une diminution considérable de la demande de spectre, ce qui a alimenté le débat sur la possibilité d'exploiter un second dividende numérique. Dans les pays en développement, la demande est favorisée par une profusion de programmes offrant une qualité vidéo et audio améliorée (y compris la TVHD) et une couverture plus étendue.

²⁵ Voir le rapport d'Ofcom "International communications market report", 2 décembre 2010.

La demande est également favorisée par le fait que les utilisateurs souhaitent bénéficier d'une réception non limitée afin d'éviter d'avoir à installer des antennes fixes de toit. Ils font désormais appel à des antennes de réception portables ou entièrement mobiles, ce qui a pour corollaire la nécessité d'utiliser des valeurs de champ du signal plus élevées, et donc des émetteurs de plus grande puissance.

Il semble qu'en Europe, le développement de la télévision mobile sur des réseaux de radiodiffusion de Terre (conformément à la norme DVB-H) marque le pas, des pays occupant une place de premier plan comme la France, l'Allemagne et la Suisse ayant mis un terme à leurs activités de développement. Il se peut que ces services de télévision mobile utilisant la radiodiffusion connaissent une évolution différente dans certains pays africains, tels que le Nigéria, le Kenya, la Namibie et le Ghana, qui ont lancé des services DVB-H. Par ailleurs, bien qu'on recense encore un très grand nombre d'utilisateurs du service T-DMB au Japon et en Corée du Sud, ce service est confronté à d'importantes difficultés financières, le modèle économique sur lequel il repose, à savoir le financement par la publicité, ne générant apparemment pas suffisamment de recettes.

Le nombre de combinés (c'est-à-dire le nombre de modèles et de constructeurs) utilisant des récepteurs T-DMB ou DVB-H qui sont mis à la disposition du public constitue un indicateur important de l'essor de la télévision mobile et doit être examiné à l'échelle mondiale plutôt qu'à l'échelle nationale. Or, le nombre de ces combinés reste (trop) bas.

On observe une nette tendance, pour les opérateurs mobiles, à proposer leurs offres de télévision mobile sur leurs réseaux commutés, par exemple des réseaux HSPA/UMTS, tendance qui semble encore s'accroître avec le développement et le déploiement récents de réseaux fondés sur la technologie LTE.

L'existence d'autres plates-formes pour la distribution de services de télévision influe également de manière déterminante sur la demande de fréquences. Le déploiement de réseaux large bande fixes offrant des débits de transmission toujours plus élevés rend en effet l'exploitation de la radiodiffusion télévisuelle particulièrement intéressante sur ces réseaux. La dernière avancée ayant permis un accroissement du débit d'accès à l'Internet est le déploiement de la fibre optique jusqu'au point de concentration, c'est-à-dire que non seulement le réseau fédérateur, mais aussi les réseaux locaux utilisent la fibre. L'augmentation du nombre de fournisseurs de services audiovisuels en accès direct ou services "over-the-top" (OTT), illustre bien cette évolution du marché. Les fournisseurs OTT fournissent ainsi aux utilisateurs finals un bouquet de services télévisuels directement sur l'Internet (sans passer par un opérateur de réseau ou un fournisseur de services intermédiaire, par exemple une entreprise de télécommunication ou un câblo-opérateur).

Enfin, il faut également tenir compte dans les analyses de marché des habitudes des téléspectateurs. Il est en effet important de savoir si ceux-ci veulent toujours accéder à des services de radiodiffusion télévisuelle linéaire programmée (télévision classique), ou si leur préférence va à des programmes de télévision "à la demande" (en particulier des services tels que le rattrapage TV et la commande de feuilletons, vidéos ou films).

Les rapports et les débats consacrés à cette évolution des habitudes des téléspectateurs sont nombreux et bien souvent contradictoires. Toutefois, la diminution du nombre de téléspectateurs "traditionnels" semble indiquer que les réseaux de radiodiffusion traditionnels sont moins utiles lorsqu'il n'y a pas simultanément diffusion de masse. Il sera intéressant de suivre l'évolution des recettes provenant de la publicité pour mieux cerner le sens et le rythme de cette tendance.

Il est possible d'identifier un certain nombre d'éléments moteurs de la demande à partir d'études²⁶ et de rapports²⁷ de l'UIT fréquemment cités. A cette fin, on peut regrouper ces éléments dans différents scénarios, qui seront pris en compte dans une évaluation comparative destinée à estimer les besoins futurs de spectre. En résumé, il existe quatre éléments moteurs de la demande et indicateurs associés:

- Adoption de la TVHD: parmi les indicateurs figurent les ventes de téléviseurs TVHD et de boîtiers-décodeurs compatibles HD, le nombre d'abonnés à la haute définition et le nombre de chaînes/heures de programmation produites en qualité TVHD²⁸. A noter que la prochaine étape de l'évolution de la "qualité de l'image" sera semble-t-il le lancement de la télévision 3D. Cependant, on ne sait pas encore très bien dans quelle mesure ni à quelle date cette avancée influera de manière significative sur la demande de spectre.
- Déploiement de techniques plus modernes, par exemple les techniques MPEG4 ou DVB-T2: au nombre des indicateurs figurent la différence de prix entre, par exemple, des récepteurs DVB-T2/MPEG4 et DVB-T/MPEG2, le nombre de constructeurs et le nombre de pays déployant ces techniques (et pour combien de multiplex)²⁹.
- Habitudes des téléspectateurs: parmi les indicateurs figurent l'intérêt suscité par la vidéo à la demande et les services de télévision à la carte, les chiffres d'audience pour la programmation linéaire, la répartition des dépenses publicitaires et le nombre d'enregistreurs numériques individuels vendus ou le nombre d'autres dispositifs d'enregistrement interactifs³⁰.
- Déploiement et développement d'autres plates-formes: parmi les indicateurs figurent le nombre d'abonnés au large bande fixe³¹, le nombre d'abonnés au câble/à la TVIP/ou au satellite, la largeur de bande disponible moyenne (par plate-forme), le taux de renouvellement des plates-formes de télévision numérique de Terre et le nombre de fournisseurs alternatifs de services télévisuels (par exemple les fournisseurs de services OTT).

²⁶ Analysys Mason, rapport à l'intention de la Commission européenne, "Tirer parti du dividende numérique – une approche européenne", 14 août 2009. Rapport d'IPTS à l'intention de la Commission européenne, "La demande des futurs marchés et services de communication mobile en Europe", avril 2005.

²⁷ Lignes directrices de l'UIT relatives au passage de la radiodiffusion analogique à la radiodiffusion numérique, janvier 2010. www.itu.int/pub/D-HDB-GUIDELINES.01-2010/en. Le rapport UIT-R SM.2015 comprend une liste de facteurs à prendre en compte aux fins de l'analyse des scénarios, novembre 2006.

²⁸ Voir la note de bas de page 15.

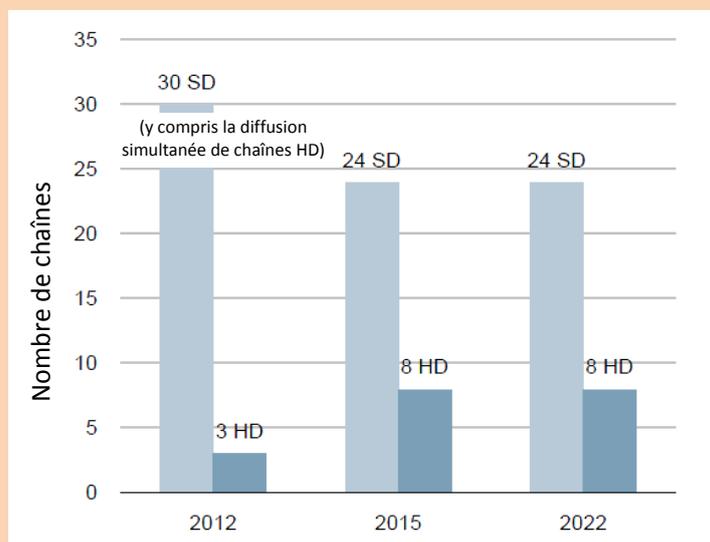
²⁹ Voir les données relatives au déploiement de la radiodiffusion DVB http://dvb.org/about_dvb/dvb_worldwide/.

³⁰ Voir la note de bas de page 15.

³¹ Tiré du rapport d'Analysys Mason, voir la note de bas de page 26.

La Figure 4-1 illustre un scénario de la demande de télévision numérique de Terre en termes de chaînes de télévision.

Figure 4-1: Scénario de la demande en termes de chaînes de télévision³²



Source: Ofcom

Pour transposer un scénario de la demande en demande de spectre, il faut formuler des hypothèses quant au déploiement technique ou opérationnel. Compte tenu de l'état actuel de la technique, les facteurs importants à prendre en considération aux fins du déploiement sont les suivants:

- 1) utilisation de réseaux monofréquence (SFN) ou multifréquences (MFN)³³;
- 2) couverture géographique ou de la population (par exemple, les multiplex ne doivent pas tous assurer une couverture quasi nationale)³⁴;
- 3) déploiement de techniques de compression et de modulation.

La résiliation de licences existantes permettra peut-être également de libérer des bandes de fréquences additionnelles.

³² Voir la note de bas de page 25.

³³ Pour plus de précisions sur l'efficacité spectrale des réseaux monofréquence, voir les Lignes directrices de l'UIT relatives au passage de la radiodiffusion analogique à la radiodiffusion numérique, Chapitre 4.3, accessible à l'adresse: www.itu.int/pub/D-HDB-GUIDELINES.01-2010/en.

³⁴ Le nombre de fréquences nécessaires pour assurer une certaine couverture géographique ou de la population dépend des réseaux utilisés (monofréquence ou multifréquences) et d'une qualité de réception acceptable.

4.2 Moteurs de la demande de services à large bande hertzien

L'accès à Internet sur mobile, assuré dans un premier temps via des réseaux 2G (avec des débits de données relativement bas), puis sur des réseaux 3G à plus haut débit, est une fonctionnalité qui se généralise sur les combinés actuels. Toutefois, l'avènement récent des "téléphones intelligents" s'accompagne de profondes mutations des usages du web mobile, lequel s'appuie de plus en plus sur le large bande hertzien.

En conséquence, le large bande hertzien constitue une catégorie de service relativement nouvelle englobant une grande diversité d'applications et de services, destinés aussi bien aux entreprises qu'aux particuliers, notamment des applications personnelles, telles que les services bancaires sur mobile, qui sont proposées en particulier dans les pays en développement. Les téléphones intelligents permettent aux utilisateurs de télécharger des contenus ou des flux audio et vidéo/contenus de télévision sur une connexion Internet sans fil. Ces dispositifs sont généralement dotés d'un système d'exploitation "ouvert" ou évolué, qui permet à des tiers de concevoir des applications innovantes, et disposent d'une capacité de mémoire suffisante pour stocker des contenus, y compris des contenus vidéo. Le nombre de ces applications ou services est donc pour ainsi dire illimité. A l'heure actuelle, les applications ou services les plus répandus, en marge de la messagerie et des appels vocaux, sont les suivants:

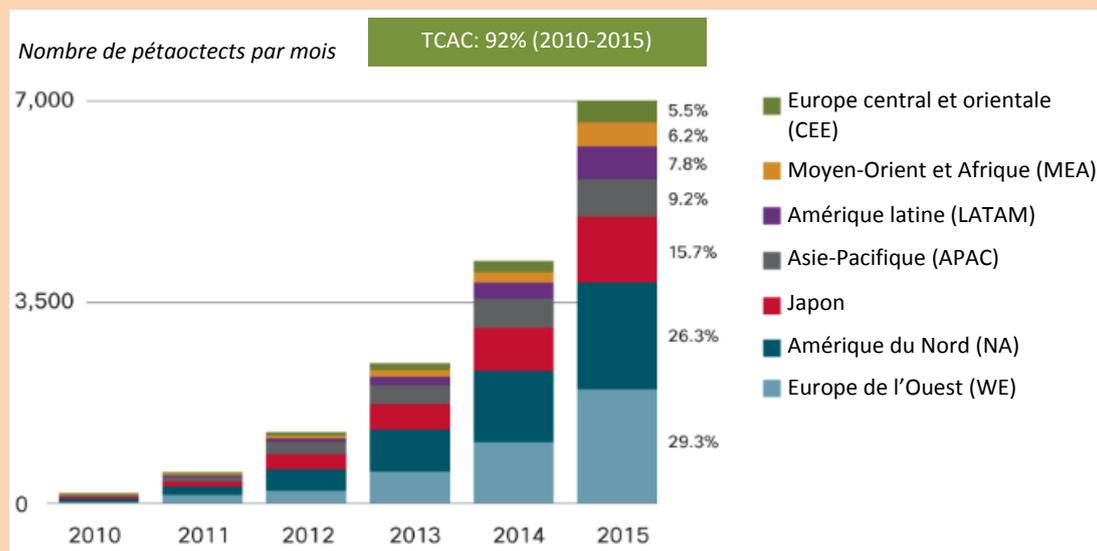
- accès à des contenus Internet (entreprises ou particuliers), recherche et téléchargement de contenus;
- jeux (jeux en ligne compris);
- écoute de fichiers audio/musique (y compris via la diffusion pour baladeurs ("podcasts"), les fichiers MP3 et les programmes radio en ligne);
- réseaux sociaux (par exemple Facebook et LinkedIn);
- messagerie (y compris les messages électroniques, les MMS/messages photo et la messagerie instantanée);
- services de géolocalisation (souvent à partir de cartes Google.);
- téléchargement de contenus (rapports, vidéos, images, clips, etc., téléchargés par des entreprises ou des particuliers);
- visualisation de vidéos et de programmes de télévision (y compris de programmes en direct et des programmations linéaires régulières);
- appels vidéo (entreprises ou particuliers).

Toutes ces applications et tous ces services ont besoin d'une largeur de bande hertzienne et génèrent du trafic. En conséquence, étant donné que le taux de pénétration de la téléphonie mobile (c'est-à-dire le nombre d'utilisateurs de téléphones mobiles) est très élevé dans la plupart des pays, et que partout ailleurs, ce taux connaît une forte croissance, la nécessité de trouver de nouvelles bandes est à présent dictée par l'augmentation du trafic par utilisateur, en particulier sur la liaison descendante. Dans la plupart des études, on prend en considération le nombre d'utilisateurs mobiles tels qu'il est fourni³⁵. De fait, l'évolution des usages de chaque utilisateur mobile est le principal facteur incitant à la recherche de bandes additionnelles. Techniquement, il s'agit du nombre de pétaoctets à transporter par mois, ou encore le nombre de milliards de minutes de 1 Mbit/s par jour.

³⁵ Voir la note de bas de page 25.

La Figure 4-2 présente des prévisions concernant le trafic à large bande hertzien qui font apparaître un taux de croissance annuel de 92%. Il est important de déterminer par hypothèse, dans ces prévisions de trafic, quelle doit être la valeur minimale requise de la largeur de bande ou du débit par utilisateur. Certaines applications ou certains services peuvent fonctionner à différents débits, mais au prix d'une qualité (vidéo/audio) moindre. Dans un scénario futur où le large bande hertzien remplace les débits du large bande fixe, ces débits sont généralement nettement supérieurs.

Figure 4-2: Prévisions concernant le trafic à large bande hertzien³⁶



Source: Cisco

Bien qu'il n'y ait apparemment qu'un seul moteur de la demande concernant les fréquences destinées à la téléphonie mobile (à savoir le trafic par utilisateur mobile), il existe de très nombreux indicateurs permettant d'évaluer la demande de fréquences, parmi lesquels on citera³⁷:

- le nombre de téléphones intelligents vendus;
- le nombre d'abonnés à des téléphones intelligents;
- les connexions au large bande mobile pour 100 habitants;
- le nombre différent de systèmes d'exploitation pour les téléphones mobiles et leur déploiement;
- les recettes mensuelles moyennes par utilisateur mobile;
- les données par rapport aux recettes totales tirées des services mobiles;
- les dépenses publicitaires liées à l'Internet mobile.

³⁶ Cisco Visual Networking index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2010-2015, 1er février 2011.

³⁷ Voir par exemple le rapport d'Ofcom "International communications market", 2 décembre 2010.

On peut élaborer plusieurs scénarios de la demande, par exemple celui dans lequel le large bande mobile se substitue au large bande fixe, en particulier dans les zones rurales, ou celui dans lequel le large bande hertzien vient compléter le large bande fixe. Il se peut également que divers facteurs influent sur la demande de fréquences.

Il est important de noter en premier lieu que les nouvelles applications mobiles ne se traduisent pas seulement par un accroissement de la demande de largeur de bande pour les services mobiles (par exemple le nombre de Tb/Mb de trafic par mois), mais entraînent également une augmentation du nombre de connexions simultanées. Les réseaux mobiles commutés (par exemple les réseaux GSM, UMTS et LTE) sont déployés dans une structure cellulaire et, à cet égard, un facteur important à prendre en considération au moment de la conception est celui de l'optimisation du taux de blocage par cellule. Autrement dit, on détermine la capacité maximale de trafic en fonction du nombre de canaux disponibles dans chaque cellule ainsi que le pourcentage d'appels acceptable qui ne peuvent être établis ou qui ne peuvent aboutir (c'est-à-dire le taux de blocage). Les applications "toujours en ligne" se traduiront par une progression de la demande de canaux par cellule et, par conséquent, de la demande de spectre.

En outre, dans la plupart des pays, plusieurs opérateurs mobiles déploient leur propre réseau. Tel est le cas par exemple de l'Europe, où l'on recense en moyenne trois réseaux par pays et des pays africains, qui comptent chacun entre un et cinq opérateurs de réseaux (quatre au Kenya et cinq en Ouganda par exemple). Par ailleurs, la pratique du partage des réseaux entre fournisseurs de services mobiles s'est généralisée, comme en atteste l'émergence d'opérateurs de réseaux virtuels mobiles (MVNO), qui sont en quelque sorte des revendeurs de capacité de réseau. Le partage des réseaux se traduit par une plus grande efficacité d'utilisation du spectre, dans la mesure où cette pratique permet un degré d'utilisation accru des réseaux et où le volume de trafic traité est plus important, ce qui évite d'avoir à déployer en parallèle des réseaux mobiles, chacun utilisant sa propre série de fréquences. Pour calculer la demande de spectre, il faut donc formuler des hypothèses quant au degré de partage des réseaux, lequel peut varier d'un pays à l'autre et dépendre de la législation.

Un opérateur de réseau mobile a également la possibilité d'équilibrer son trafic entre des réseaux déjà en place (par exemple des réseaux GSM/UMTS) et de nouveaux réseaux (LTE). Ainsi, on peut traiter et intégrer sans difficulté dans les deux types de réseaux du trafic vocal et du trafic de messagerie, d'où la nécessité d'élaborer des hypothèses quant à l'équilibre dynamique du trafic entre les réseaux.

On est parti du principe qu'il devait y avoir partage des réseaux, notamment dans les zones rurales. Pour la desserte de zones étendues, un déploiement des réseaux dans les bandes des 800/900 MHz serait par ailleurs particulièrement efficace. La fourniture d'un accès au large dans les zones rurales pourra faire l'objet d'une obligation ou d'une politique³⁸ au titre du service universel et les régulateurs pourront imposer à juste titre aux titulaires de licences d'exploitation de ces bandes des obligations en matière de couverture ou de déploiement de réseaux (voir le § 6).

Enfin, il convient de souligner qu'il n'existe pas une seule et même norme pour le large bande hertzien et que l'efficacité des différentes normes sur le plan de l'utilisation du spectre peut varier considérablement.

Il ressort à l'évidence de l'analyse ci-dessus que pour déterminer la demande de spectre nécessaire au large bande hertzien, il y a lieu de s'appuyer sur un grand nombre d'hypothèses dont il faudra vérifier la validité dans la pratique.

On trouvera à la Figure 4.3 un exemple de prévision de la demande de spectre pour le large bande hertzien.

³⁸ Pour plus de précisions sur le service universel et l'accès universel, voir le lien www.ictregulationtoolkit.org, module 4, InfoDev/UIT.

Figure 4-3: Prédiction de la demande de spectre concernant le large bande hertzien³⁹

Paramètre	Prédiction de la demande 1	Prédiction de la demande 2	Prédiction de la demande 3	Prédiction de la demande 4
Type de demande	Essentiellement mobile, en milieu urbain, faible largeur de bande	Essentiellement mobile ubiquitaire faible largeur de bande	Mobile et fixe, ubiquitaire, grande largeur de bande	Mobile et fixe, ubiquitaire, très grande largeur de bande
Spectre par réseau	2x10 MHz	2x10 MHz	2x20 MHz	120 MHz ¹⁷⁰
Nombre de réseaux ruraux	2	4	4	2
Réseaux ruraux utilisant la bande des 900 MHz	2	2	1	0
Réseaux ruraux utilisant les fréquences issues du dividende numérique	0	2	3	2
Demande de fréquences issues du dividende numérique	0 MHz	40 MHz + espacement de la bande duplex	120 MHz + espacement de la bande duplex	240 MHz

Source: Commission européenne

5 Processus national de prise de décisions

Compte tenu du contexte international et régional décrit plus haut, les décideurs nationaux seront amenés à prendre en considération les différents éléments présentés ci-dessous, qui ont trait aussi bien à l'affectation du dividende numérique qu'à la mise en œuvre des politiques connexes.

5.1 Affectation du dividende numérique

Les bandes identifiées pour les IMT par la CMR-07 et la CMR-12 offrent à chaque pays la possibilité d'attribuer ces bandes à l'échelle nationale en tant que dividende numérique, au profit du service mobile. Comme nous l'avons indiqué plus haut, il est absolument indispensable, en raison des risques de brouillages, de procéder à une coordination transfrontières des fréquences, de préférence au niveau régional, pour atteindre cet objectif. Par conséquent, il faut de toute évidence privilégier une démarche concertée au niveau régional, afin que tous les pays d'une région se mettent d'accord sur l'utilisation harmonieuse de ces bandes.

L'attribution des bandes des 700 MHz ou des 800 MHz au service mobile permettrait toujours d'attribuer une grande partie du *dividende numérique* au service de radiodiffusion télévisuelle dans le reste de la bande d'ondes décimétriques. Toutefois, cette attribution pourrait se traduire par la perte des canaux ayant déjà fait l'objet de négociations avec les pays voisins. Il est possible de récupérer ces canaux perdus par suite de l'attribution susmentionnée au service mobile et d'en accroître le nombre pour mettre à la disposition du service de radiodiffusion un dividende numérique additionnel. A cette fin, il est nécessaire d'engager des discussions bilatérales et, éventuellement, multilatérales, sur la coordination avec les pays voisins, comme nous l'avons vu au Chapitre 3 ci-dessus.

³⁹ Analysys Mason, rapport à l'intention de la Commission européenne, "Tirer parti du dividende numérique – une approche européenne", 14 août 2009.

Certaines parties des bandes susceptibles d'être attribuées à l'échelle nationale au service mobile sont actuellement utilisées dans de nombreux pays pour les applications de communication avec microphone sans fil ou à des fins militaires. La migration de ces services, qui est susceptible d'avoir des conséquences financières qu'il faut aborder sans tarder, doit donc être examinée.

De plus, il est nécessaire d'établir dans les meilleurs délais un cadre réglementaire précis, afin de parer aux risques de brouillages causés aux récepteurs du service de radiodiffusion, dans les cas où une station de base du service mobile est mise en place et émet sur des fréquences adjacentes à celles utilisées par le service de radiodiffusion. En outre, il pourrait y avoir intérêt à améliorer l'immunité des récepteurs de radiodiffusion, comme on s'emploie à le faire actuellement dans le cadre de travaux de normalisation au niveau international pour remédier à ces problèmes.

5.2 Nécessité d'associer l'affectation du dividende numérique au passage à la télévision numérique de Terre

Afin que le passage à la radiodiffusion télévisuelle numérique soit un succès, il est nécessaire de concilier deux objectifs simultanés: l'arrêt de l'analogique et le basculement sans heurts au numérique.

L'arrêt de l'analogique (DSO) suppose qu'un très grand nombre d'émetteurs changent de fréquences en un bref laps de temps, conformément à un *plan de fréquences transitoire qui deviendra progressivement le plan de fréquences cible*⁴⁰. Ce changement, outre qu'il est coûteux, risque d'entraîner de profonds dysfonctionnements sur la disponibilité du service de radiodiffusion télévisuelle au niveau national s'il n'est pas dûment planifié suffisamment à l'avance, et d'avoir d'importantes conséquences au niveau social. C'est pourquoi il est souhaitable d'éviter tout plan intermédiaire et de planifier le passage au numérique sur la base d'un *plan de fréquences cible* devant faire l'objet d'accord avec les pays voisins.

Il est probable que l'affectation du dividende numérique dans un pays donné influera sur le plan de fréquences cible fixé pour l'arrêt du numérique dans ce pays ainsi que dans les pays voisins. Par conséquent, il est nécessaire de négocier le *plan de fréquences cible* avec les pays voisins, avant de commencer à mener à bien l'arrêt du numérique et d'opter pour une approche régionale (multilatérale) lors de ces négociations.

Il convient d'analyser les répercussions sociales de la transition vers la télévision numérique en vue de faciliter cette transition. A cette fin, il y a lieu de prendre les mesures suivantes:

- Lancement d'une campagne de communication active pour informer la population de la portée et des conséquences de l'arrêt de l'analogique.
- Dispositif d'assistance technique, destiné en particulier aux personnes âgées ou isolées.
- Versement d'une compensation financière aux ménages à faible revenu.
- Octroi d'une aide financière aux communautés ou particuliers, dans les cas où le service analogique est interrompu sans être remplacé par un service numérique.

⁴⁰ Voir la description au § 3.3.

5.3 Processus de prise de décisions concernant le passage à la télévision numérique et le dividende numérique

Compte tenu de la diversité des paramètres pouvant être adaptés dans le domaine des transmissions numériques, le compromis à trouver entre les caractéristiques réelles des systèmes, le nombre de programmes, le pourcentage de la population desservie, la qualité de service et les besoins de spectre exigera un ensemble de décisions d'ordre politique, social, financier et commercial qui varieront d'un pays à l'autre et aboutiront peut-être à des méthodes d'affectation très différentes du dividende numérique aux services mobile et de radiodiffusion.

Il est donc probable que les décisions relatives à la transition vers la télévision numérique et au dividende numérique seront prises au plus haut niveau et devront être préparées de manière à obtenir le plus grand consensus possible. Dans cette optique, il semble que la meilleure solution consiste à adopter une approche concertée, fondée sur la collaboration et associant toutes les parties prenantes, à savoir:

- le gouvernement;
- le régulateur;
- le Parlement;
- les opérateurs de radiodiffusion;
- les fournisseurs de programmes télévisuels;
- les équipementiers et fournisseurs de sites;
- les utilisateurs et associations publiques;
- les opérateurs de multiplex;
- les opérateurs mobiles; et
- les autres utilisateurs de la bande (par exemple les services de production de programmes).

Comme nous l'avons vu plus haut, cette approche devrait également s'appuyer sur une harmonisation au niveau régional et des négociations relatives à la coordination transfrontières.

5.4 Découpage des fréquences

Au terme de l'affectation du dividende numérique aux services de radiodiffusion et mobile, il y a lieu de procéder à un découpage approprié des fréquences, ce qui passe par l'adoption des mesures suivantes:

a) Détermination de la grille de canaux:

- Pour les services de radiodiffusion télévisuelle numérique de Terre: le plan national ou international de fréquences fournit la largeur de bande des canaux. Celle-ci peut-être de 6,7 ou 8 MHz.
- Pour les services hertziens à large bande: il faut déterminer le système duplex à utiliser. Il ressort d'assignations faites récemment aux Etats-Unis et en Europe que le système duplex est très souvent fondé sur la configuration suivante: 2 x 5 MHz ou 2 x 10 MHz (système DRF avec fréquences appariées)⁴¹.

⁴¹ Il existe également des variantes (DRT) avec fréquences non appariées, qui peuvent donner lieu à des lots différents en taille et en nombre.

- b) Détermination de bandes de garde: Afin d'éviter les brouillages préjudiciables, il faudra peut-être prévoir des bandes de garde entre les attributions de bandes, mais aussi à l'intérieur des attribution de bandes considérées, de sorte qu'il sera nécessaire d'opérer des choix, en particulier pour les services à large bande hertziens (en tenant compte par exemple, dans les variantes de systèmes duplex, de "l'intervalle duplex" entre les blocs (ou lots) de fréquences sur les liaisons montantes ou descendantes).
- c) Combinaison de lots: Cette opération consiste à regrouper des lots de fréquences susceptibles d'être acquis dans le cadre de la procédure de délivrance des licences. Pour les réseaux de télévision numérique de Terre et les réseaux mobiles, les lots peuvent correspondre à une couverture nationale ou régionale. On peut également différencier les lots dans les conditions afférentes à la licence. De plus, les lots pourront être différents en fonction des obligations en matière de déploiement ou des obligations visant à ne pas causer de brouillages (par exemple, lots attribués au large bande mobile adjacents aux lots attribués à la télévision numérique).
- d) Regroupement de lots: Afin d'atténuer les incertitudes pour les soumissionnaires, ou de leur proposer des règles du jeu équitables, le régulateur peut décider de rassembler plusieurs bandes de fréquences dans le cadre de la même procédure d'octroi de licences. A titre d'exemple, on peut citer la dernière mise aux enchères organisée en Allemagne, au cours de laquelle on a délivré des licences non seulement pour la bande des 800 MHz, mais aussi pour les bandes des 1,8 et 2,4 MHz aux fins de l'exploitation de services hertziens à large bande. En outre, on peut aussi différer la délivrance de licences pour certains lots à une date ultérieure, ces fréquences devant être transférées avant de pouvoir être utilisées dans la pratique pour ces lots particuliers.

En outre, le régulateur peut décider d'imposer un "plafonnement" sur la quantité que peut acquérir un même soumissionnaire lors de la procédure d'affectation. Ces limites sont fixées de façon à favoriser une plus grande concurrence et à éviter que ceux qui disposent de moyens financiers importants n'occupent une position dominante sur le marché. Poussée à l'extrême, cette limite consisterait à exclure certains soumissionnaires potentiels (dans le souci d'éviter les positions dominantes sur le marché).

5.5 Droits d'utilisation et obligations connexes

On trouvera dans les Lignes directrices de l'UIT relatives au passage de la radiodiffusion analogique à la radiodiffusion numérique un aperçu des conditions et obligations qui sont généralement énoncées dans une licence relative à l'utilisation de fréquences pour la radiodiffusion numérique de Terre (www.itu.int/pub/D-HDB-GUIDELINES.01-2010/en).

Il va sans dire que les droits d'utilisation du spectre constituent une partie importante de la licence relative à l'utilisation du spectre. Comme nous l'avons vu plus haut, lors de la définition des droits d'utilisation de fréquences (issues du dividende numérique), il convient de tenir compte des éléments suivants:

- 1) Dispositions réglementaires au niveau international.
- 2) Contrainte de compatibilité.
- 3) Calendrier pour l'attribution des bandes.

En outre, les conditions applicables à la licence devraient comporter des dispositions visant à résoudre les problèmes d'incompatibilité et de brouillage. Le financement des coûts éventuels liés à la transition, à l'assistance à la clientèle et aux échéances des plans nationaux d'arrêt de l'analogique sont autant de facteurs à prendre en considération lors de l'élaboration de ces dispositions.

Les obligations de couverture jouent également un rôle important dans le processus de délivrance des licences aux fins de l'utilisation du dividende numérique, dans la mesure où elles doivent permettre de faire en sorte que les caractéristiques de propagation dans la bande d'ondes décimétriques soient réellement utilisées pour réduire la fracture numérique.

5.6 Instruments utilisés pour l'assignation de fréquence

Il conviendra peut-être de tenir compte d'un certain nombre de facteurs lors de la délivrance de licences pour le dividende numérique, à savoir:

- a) Il sera peut-être nécessaire de prendre en considération la situation particulière des entités publiques (telles que les radiodiffuseurs du service public ou les services d'urgence). Ainsi, aux Etats-Unis d'Amérique, la FCC a réservé 2 x 5 MHz à un réseau national de sécurité publique. De telles réserves doivent être justifiées politiquement (par exemple sur la base de la valeur externe, voir le § 6.3.2) et devront probablement être entérinées par le Parlement.
- b) En outre, il faudra peut-être également tenir compte des utilisateurs de services PMSE et de microphones sans fil dans les bandes issues du dividende numérique. Ces fréquences sont utilisées par de nombreuses communautés d'utilisateurs très divers, qui ne seront peut-être pas à même de participer réellement à des enchères.
- c) Lorsque les enchères constituent l'instrument d'assignation privilégié, il faudra peut-être également calculer ou évaluer la valeur probable du spectre. Cette opération est d'autant plus importante lorsque le produit de l'enchère est (en partie) réservé à la prise en charge des coûts liés à la transition. Un prix de soumission minimal permettra de faire en sorte que ces coûts soient toujours pris en charge. Cependant, ce prix minimal devra être choisi de manière à ne pas entraver la concurrence et à ne pas avoir d'effets pervers.

Il existe trois instruments d'assignation principaux, à savoir: premier arrivé, premier servi, adjudication publique et mise aux enchères. Le présent rapport n'a pas pour objet d'examiner tous ces instruments de manière détaillée⁴². Etant donné qu'un grand nombre de gestionnaires du spectre doivent, ou sont censés, délivrer des licences pour des parties importantes du dividende numérique dans le cadre d'une enchère, on trouvera dans l'Appendice un tableau présentant les différents types d'enchères, leur applicabilité ainsi que leurs avantages et inconvénients.

A noter que le type enchère le plus courant constitue l'enchère normale simultanée/ouverte à plusieurs tours, car elle est censée offrir un bon compromis entre l'efficacité de l'attribution et la complexité. Les soumissionnaires obtiennent des renseignements sur la valeur du spectre à partir d'autres offres et peuvent augmenter progressivement leurs offres (évitant ainsi les effets pervers des enchères), ce qui permet d'intégrer une valeur interdépendante entre les lots de fréquences. Les enchères "combinées", au cours desquelles des offres combinées (par exemple pour deux lots) peuvent l'emporter sur des offres simples, sont réputées trop complexes.

5.7 Procédures à suivre pour la mise en œuvre des politiques

Lors du processus de délivrance des licences pour l'exploitation du dividende numérique, il convient tout particulièrement de tenir compte:

- 1) des dispositions à prévoir pour éviter les brouillages préjudiciables: il pourra être demandé aux soumissionnaires de s'engager à prendre des mesures de prévention, afin d'éviter des brouillages ou de résoudre les problèmes de brouillage susceptibles de se poser;

⁴² On trouvera plus de précisions sur cette question dans le [Rapport UIT-R SM.2012](#) "Aspects économiques de la gestion du spectre" et, plus particulièrement, le § 2.5.1 des Lignes directrices de l'UIT relatives au passage de la radiodiffusion analogique à la radiodiffusion numérique www.itu.int/pub/D-HDB-GUIDELINES.01-2010/en.

- 2) des fréquences réservées aux radiodiffuseurs publics ou à d'autres utilisateurs publics (par exemple le large bande hertzien pour les services d'urgence). Il conviendra également de faire le nécessaire pour éviter de créer une rareté "artificielle", qui risquerait de provoquer une hausse des prix du spectre;
- 3) le dividende numérique nécessite souvent de nombreuses consultations du marché. En fonction des résultats de ces consultations, il faudra peut-être concevoir les procédures de recours de manière plus détaillée (motifs du recours, évaluation, durée, etc.);
- 4) dans le cadre de l'échelonnement des procédures de délivrance de licences (par exemple dans un premier temps la bande des 800 MHz puis, par la suite, les fréquences interstitielles), il conviendra de fournir des renseignements non seulement sur la procédure en cours, mais aussi sur les procédures à venir (par exemple en indiquant les éléments susceptibles de faire l'objet de modifications). Ainsi, les soumissionnaires seront mieux à même d'évaluer la valeur des licences en vigueur, ce qui évitera également les recours dans les procédures ultérieures.

6 Etude comparative des décisions relatives aux fréquences issues du dividende numérique

6.1 Décisions récentes relatives à l'affectation du dividende numérique

S'agissant du dividende numérique, il est nécessaire de prendre des décisions importantes quant à la date d'arrêt de l'analogique, aux techniques à utiliser pour la télévision numérique de Terre et à l'attribution d'une sous-bande aux services mobiles. On trouvera ci-dessous quelques exemples de décisions de cette nature prises par plusieurs pays.

6.1.1 Dates d'arrêt de l'analogique et système numérique utilisé

Une vue d'ensemble des dates annoncées/prévues pour l'arrêt de l'analogique (ASO) et du système de compression utilisé pour la télévision numérique dans plusieurs pays européens, fournie par DigiTAG, est reproduite dans le tableau ci-après⁴³.

Tableau 6-1: Vue d'ensemble des dates d'arrêt de l'analogique en Europe

Pays	Date de lancement	Format de compression	Arrêt de l'analogique
Royaume-Uni	1998	MPEG-2	2012
Suède	1999	MPEG-2	Mené à bien
Espagne	2000/ 2005	MPEG-2	Mené à bien
Finlande	2001	MPEG-2	Mené à bien
Suisse	2001	MPEG-2	Mené à bien
Allemagne	2002	MPEG-2	Mené à bien
Belgique (Flamande)	2002	MPEG-2	Mené à bien
Pays-Bas	2003	MPEG-2	Mené à bien
Italie	2004	MPEG-2	2012
France	2005	MPEG-2/MPEG-4 AVC	Mené à bien
République tchèque	2005	MPEG-2	Mené à bien

⁴³ Voir le lien www.digitag.org/.

Pays	Date de lancement	Format de compression	Arrêt de l'analogique
Danemark	2006	MPEG-2/MPEG-4 AVC	Mené à bien
Estonie	2006	MPEG-4 AVC	Mené à bien
Autriche	2006	MPEG-2	Mené à bien
Slovénie	2006	MPEG-4 AVC	Mené à bien
Norvège	2007	MPEG-4 AVC	Mené à bien
Lituanie	2008	MPEG-4 AVC	2012
Hongrie	2008	MPEG-4 AVC	Mené à bien
Ukraine	2008	MPEG-4 AVC	2014
Lettonie	2009	MPEG-4 AVC	Mené à bien
Portugal	2009	MPEG-4 AVC	2012
Croatie	2009	MPEG-2	Mené à bien
Pologne	2009	MPEG-4 AVC	2013
Slovaquie	2009	MPEG-2	2012
Irlande	2010	MPEG-4 AVC	2012
Russie	2009	MPEG-4 AVC	2015

Source: DigiTAG.

DVB fournit des renseignements sur l'adoption et le déploiement des techniques de télévision numérique de Terre (norme de transmission et système de compression) dans un grand nombre de pays de toutes les régions⁴⁴.

6.1.2 Attributions aux services mobiles

Le Tableau 6-2 donne un aperçu de la situation de certains pays concernant l'affectation du dividende numérique aux services mobiles et le calendrier des décisions correspondant.

Tableau 6-2: Aperçu de l'attribution de sous-bandes aux services mobiles dans divers pays

Pays	Situation nationale
Australie	<ul style="list-style-type: none"> Abandon de la télévision analogique en 2013 Attribution de la bande 694-820 MHz aux services mobiles à large bande Délivrance de licences par voie d'enchères en 2012
Finlande	<ul style="list-style-type: none"> Abandon de la télévision analogique en 2007 Attribution de la bande 790-862 MHz aux services mobiles à large bande Accord avec la Russie sur la protection des services de radionavigation aéronautique vis-à-vis des services mobiles dans la bande 790-862 MHz en décembre 2010 Réaffectation des services PMSE dans la bande des 700 MHz

⁴⁴ Voir le lien www.dvb.org/about_dvb/dvb_worldwide/index.xml

Pays	Situation nationale
France	<ul style="list-style-type: none"> • Arrêt de la télévision analogique mené à bien le 30 novembre 2011 en France métropolitaine et dans les territoires d'Outre-mer • Attribution de la bande 790-862 MHz aux services mobiles à large bande • Transfert des services de radiodiffusion et des applications militaires de la bande 790-862 MHz • Octroi de licences par voie d'enchères en décembre 2011
Allemagne	<ul style="list-style-type: none"> • Arrêt de la télévision analogique en 2008 • Attribution de la bande 790-862 MHz aux services mobiles à large bande • Transfert des services de radiodiffusion de la bande 790-862 MHz • Octroi de licences par voie d'enchères en décembre 2010
Inde	<ul style="list-style-type: none"> • Arrêt de la télévision analogique en 2015 • Attribution de la bande 698-806 MHz aux services mobiles à large bande
Japon	<ul style="list-style-type: none"> • Arrêt de la télévision analogique en 2011 • Attribution de la bande 710-780 MHz aux services mobiles à large bande
Corée	<ul style="list-style-type: none"> • Arrêt de la télévision analogique en 2012 • Attribution de la bande 698-806 MHz aux services mobiles à large bande • Plan de fréquences pour la bande 698-806 MHz (doit être élaboré)
Espagne	<ul style="list-style-type: none"> • Arrêt de la télévision analogique en 2010 • Attribution de la bande 790-862 MHz aux services mobiles à large bande • Transfert du service de radiodiffusion de la bande 790-862 MHz • Octroi de licences par voie d'enchères en juillet 2011
Suède	<ul style="list-style-type: none"> • Arrêt de la télévision analogique en 2007 • Attribution de la bande 790-862 MHz aux services mobiles à large bande • Transfert du service de radiodiffusion de la bande 790-862 MHz • Octroi de licences par voie d'enchères en février 2011
Royaume-Uni	<ul style="list-style-type: none"> • Arrêt de la télévision analogique en 2012 • Attribution de la bande 790-862 MHz aux services mobiles à large bande • Transfert du service de radiodiffusion de la bande 790-862 MHz • Octroi de licences par voie d'enchères (prévu en 2012)
Etats-Unis d'Amérique	<ul style="list-style-type: none"> • Arrêt de la télévision analogique en 2009 • Attribution de la bande 698-806 MHz aux services mobiles à large bande, au service de télévision sur mobile et aux services de sécurité publique • Octroi de licences par voie d'enchères en 2008 et avant cette date

On trouvera dans les Annexes 1 et 2 des renseignements plus détaillés sur les résultats obtenus par certains pays en ce qui concerne l'affectation et la mise en œuvre du dividende numérique, qui ont été transmis à l'UIT en réponse à un questionnaire.

6.2 Evolution du processus d'octroi de licences

Au cours des années à venir, l'octroi de licences pour l'exploitation des fréquences issues du dividende numérique va donner lieu à l'une des opérations les plus importantes jamais réalisées dans le domaine du spectre. Des décisions prises récemment ont par ailleurs permis de mettre en œuvre de nouvelles approches, adaptées aux caractéristiques particulières de la bande d'ondes décimétriques.

On s'est attaché tout particulièrement à faire en sorte que la procédure de délivrance de licences pour l'utilisation du dividende numérique par le service mobile soit "technologiquement neutre". Les premiers pays ayant attribué des licences aux services mobiles dans ces bandes (Allemagne, Suède et Etats-Unis d'Amérique), n'ont pas précisé de normes particulières ou de services spécifiques à déployer.

Bien que le règlement des problèmes de compatibilité n'ait rien de nouveau pour les gestionnaires du spectre, le fait de déployer différents systèmes "inconnus" dans des canaux adjacents risque d'être source de complications, a fortiori lorsqu'en raison de pressions économiques et politiques accrues, des fréquences sont libérées avant même que tous les problèmes de compatibilité aient été parfaitement cernés ou résolus. Dans ce contexte, la solution retenue par le régulateur suédois (PTS) pourrait bien se révéler efficace pour résoudre tous ces problèmes. Ainsi, dans les conditions afférentes aux licences, il est stipulé que les nouveaux titulaires de licence doivent résoudre les brouillages et instituer une entité commune au sein de laquelle ils collaboreront pour résoudre les problèmes qui pourraient se poser⁴⁵. Aux Pays-Bas, une démarche analogue a été suivie lorsqu'on a constaté que la mise en œuvre de la radiodiffusion DVB-T risquait de donner lieu à des brouillages pour les réseaux câblés. Au moment où ce service a été lancé, il n'avait pas été possible d'évaluer avec précision l'ampleur du problème, si bien que là encore, on a créé une entité chargée de résoudre les éventuels problèmes de brouillages. Des discussions sur ce sujet ont lieu actuellement en Europe concernant les brouillages causés aux réseaux câblés par l'exploitation des réseaux hertziens à large bande dans la bande des 800 MHz⁴⁶.

Un assouplissement des prescriptions relatives aux systèmes ou aux normes pourrait donner lieu à des complications et doit donc faire l'objet d'une analyse approfondie. Il se peut que certains titulaires de licences retirent des avantages compétitifs qui risquent de conduire à des distorsions du marché. En conséquence, les gestionnaires du spectre seront peut-être amenés à résilier les licences de certains titulaires pour l'utilisation du spectre⁴⁷, ce qui sera lourd de conséquences et risque de nuire à l'objectif visant à intervenir le moins possible.

Parallèlement à l'adoption d'approches de la gestion du spectre axées sur une plus grande souplesse, on s'efforce d'encourager le recours à un plus grand nombre de mesures d'incitation économique pour l'attribution des bandes de fréquences disponibles. Compte tenu de l'importance accordée à la valeur économique du dividende numérique, on fait de plus en plus appel à des outils fondés sur le marché en matière d'attribution des fréquences issues du dividende numérique, plutôt qu'à des méthodes reposant sur des considérations techniques (type d'application, efficacité spectrale, nombre de services par exemple, etc.).

A l'occasion de procédures récentes d'attribution et d'affectation des fréquences issues du dividende numérique, on s'est appuyé sur les instruments suivants, qui sont souvent interdépendants et reposent sur le marché (ou sur la valeur économique):

- enchères;
- tarification incitative économique ou administrative;
- marchés de licences.

⁴⁵ Pour plus de précisions, voir le site web de PTS: www.pts.se/en-gb/Industry/Radio/Autctions/Licences-in-800-MHz-band/.

⁴⁶ Pour plus de précisions, voir le site web de l'UE consacré au dividende numérique et les ateliers de l'UE sur les brouillages causés aux réseaux câblés: http://ec.europa.eu/information_society/policy/ecomm/radio_spectrum/topics/reorg/dividend/index_en.htm.

⁴⁷ Voir le débat actuel entre Ofcom et deux titulaires de licences en place (Vodafone et O2) concernant la suppression d'une partie de leurs droits d'utilisation du spectre dans la bande des 900 MHz.

On organise depuis plusieurs années des enchères de spectre. Les premières de ces enchères ont eu lieu en Nouvelle-Zélande à la fin des années 80, puis en Australie et aux Etats-Unis d'Amérique en 1994. Depuis lors, de nombreux pays ont mis des fréquences aux enchères, notamment le Canada, la Chine/Hong Kong, le Nigéria et de nombreux pays européens (Belgique, Danemark, Allemagne, Italie, Pays-Bas, Suisse et Royaume-Uni). Ces enchères ont rapporté des sommes considérables aux gouvernements. Ainsi, aux Etats-Unis, la mise aux enchères de fréquences pour les services PCS (*personal communications service* – services à haut débit sans fil) en 1994-1995 a généré plus de 17 milliards USD et au Royaume-Uni, le montant total du marché des licences 3G en 2000 s'est élevé à plus de 22 milliards de livres. Bien que ces enchères aient donné lieu à d'âpres débats quant à la question de savoir si elles ne risquaient pas d'avoir des effets pervers ou d'acculer des entreprises à la faillite, il apparaît que les licences accordées récemment pour l'exploitation du dividende numérique dans les bandes des 700/800 MHz ont presque toutes sans exception fait l'objet d'enchères.

Le principal avantage des enchères et qu'elles sont transparentes, relativement simples et rentables pour la société. Une enchère bien organisée permet de réduire les risques d'effets pervers. On a souvent recours à des enchères dites "simultanées à plusieurs appels d'offres", comme cela a été le cas lors des enchères de spectre organisées récemment dans les bandes des 700/800 MHz.

Cependant, il faut bien réfléchir avant d'avoir recours à des enchères, notamment lorsqu'il s'agit de délivrer des licences à des soumissionnaires de secteurs d'activité différents (télévision et secteur du mobile par exemple). En pareil cas, le marché risque d'être faussé et les résultats des enchères peuvent être entachés d'irrégularités. Ainsi qu'il ressort du rapport d'Oliver & Ohlbaum, les fournisseurs de services de télévision hertzienne en clair utilisent un modèle économique différent de celui des fournisseurs de services mobiles⁴⁸. En effet, le modèle économique des prestataires de services de télévision hertzienne en clair ne reflète pas la valeur du consommateur, mais la valeur du publicitaire. En outre, leurs offres individuelles ne font pas apparaître les effets sur le réseau, c'est-à-dire la valeur qui consiste à disposer d'un bouquet complet de services. Pour remédier à ces distorsions une solution possible consiste à ne pas mettre aux enchères des licences neutres sur le plan des services (ou des techniques), mais plutôt des licences assorties d'un cahier des charges concernant les services.

Des pays tels que le Royaume-Uni, la France, l'Australie et la Nouvelle-Zélande ont introduit des systèmes de "tarification incitative administrative". Ces systèmes de tarification ne sont pas fondés sur les coûts, mais plutôt sur la valeur économique, et visent à promouvoir une plus grande souplesse dans l'attribution de fréquences et à faire profiter la société de ces avantages économiques. Pour déterminer la valeur économique des licences (c'est-à-dire le droit de licence à acquitter pour chaque période), on a recours à des modèles complexes reposant sur les principes de la "valeur de la deuxième meilleure option" (coût d'opportunité).

Enfin, certains pays pratiquent d'ores et déjà le commerce de licences et au Royaume-Uni, Ofcom projette d'autoriser cette pratique pour l'exploitation de la bande des 800 MHz. La définition des conditions applicables au commerce des licences, qui peut être très complexe⁴⁹, est parfois associée aux autres conditions afférentes à la licence. Le gestionnaire du spectre a recours au commerce des licences pour éviter d'avoir à intervenir sur le marché, ce qui soulève la question de savoir s'il y a lieu de superviser ce type de transaction (c'est-à-dire de déterminer s'il appartient au gestionnaire du spectre de contrôler la transaction), pour savoir par exemple si le nouveau titulaire de licence est en mesure de satisfaire aux conditions prescrites dans la licence relative à l'utilisation du spectre. Le risque de thésaurisation de fréquences ne doit pas non plus être exclu. Lorsqu'un titulaire de licence n'utilise pas les fréquences, il lui faudra restituer la licence (ou une partie des droits qui s'y rattachent). Afin d'éviter que des concurrents n'accèdent au marché, le titulaire de la licence en titre pourra même décider de vendre à une partie "liée".

⁴⁸ Rapport d'Oliver & Ohlbaum, *The Effects of a Market-Based Approach to Spectrum Management of UHF and the Impact on Digital Terrestrial Broadcasting*, 27 février 2008.

⁴⁹ Il existe de nombreuses variantes possible (transfert total, partiel et simultané de (certaines parties de) la licence.

Il ressort à l'évidence de l'examen ci-dessus que les gestionnaires du spectre doivent être particulièrement attentifs lorsqu'ils ont recours à de nouvelles méthodes de gestion du spectre pour l'élaboration de procédures d'affectation et d'assignation des bandes issues du dividende numérique et ne doivent pas sous-estimer les efforts à engager.

6.3 Etude comparative de la détermination de la valeur du spectre

Lors de l'affectation du dividende numérique, il faut analyser avec le plus grand soin la valeur que représente l'utilisation du spectre sur les plans économique, social, éducatif et culturel, en particulier lorsqu'il s'agit d'opérer les choix suivants:

- Attribution de bandes de fréquences à titre exclusif à certains services ou certains utilisateurs, sous la forme par exemple d'une décision visant à réserver une partie du dividende numérique à la radiodiffusion télévisuelle (par exemple la TVHD). Pour justifier une telle décision, il sera nécessaire d'en savoir davantage sur la valeur (à la fois économique et socio-culturelle) du spectre. Attribuer des bandes de fréquences à des services déterminés aura toujours pour conséquence de priver d'autres services ou utilisateurs d'un accès au spectre.
- Recours aux enchères pour l'octroi de licences aux fins de l'utilisation du spectre. Lorsqu'on organise des enchères de spectre, on détermine généralement un prix de soumission minimal. Compte tenu des coûts que pourrait entraîner la transition (par exemple pour transférer l'exploitation des microphones sans fil dans une autre bande) ainsi que des coûts encourus pour résoudre les problèmes de brouillages préjudiciables (par exemple ceux causés par des systèmes à large bande hertzien à des réseaux câblés), le prix minimal et les prix probables des offres sont d'autant plus importants que le produit des enchères sert (en partie) à couvrir ces coûts.
- Imposer aux titulaires de licences d'utilisation du spectre une redevance fondée sur la tarification incitative administrative (AIP) ou sur le marché. Il est donc d'autant plus important d'évaluer la valeur de la licence qu'une redevance trop faible ne se traduira pas par une plus grande efficacité d'utilisation du spectre et, à l'inverse, qu'une redevance trop élevée risque de donner lieu à des problèmes financiers pour le titulaire de la licence.

Il ressort de la liste ci-dessus qu'il n'est pas toujours judicieux de conférer une valeur au spectre. Ainsi, un pays peut fort bien décider de se conformer à la recommandation de l'UE et attribuer la bande des 800 MHz à des services à large bande hertziens (dans un souci d'harmonisation du spectre), tout en assignant les fréquences dans le cadre d'une adjudication publique.

Toutefois, lorsqu'il demeure nécessaire de déterminer la valeur du spectre, il faut s'appuyer à cette fin sur une méthode d'évaluation comparative permettant de fixer une valeur ou de valider l'évaluation faite par le pays lui-même (sur la base de modèles économiques ou de modèles de flux de trésorerie). Ainsi, les enchères organisées récemment aux Etats-Unis et en Allemagne concernant la bande des 700/800 MHz ont permis d'établir la valeur réelle du marché pour ces bandes. Toutefois, il convient d'étudier de manière approfondie les spécificités de ce type d'enchères, en comparant à cette fin la superficie/population du pays/zone de couverture, les conditions applicables à la licence, le nombre de concurrents, le cadre juridique, etc.

On distingue en substance deux types de catégories de valeurs, à savoir:

- La valeur économique (également appelée valeur privée, qui comprend le surplus du consommateur et le surplus du producteur): il s'agit de la valeur que les consommateurs finals attachent aux services, déduction faite des coûts de production de ce service. Cette valeur comprend également les coûts liés à la transition ou au réaménagement du spectre ainsi que les coûts encourus pour éviter les brouillages préjudiciables.
- La valeur sociale, éducative et culturelle (également appelée valeur externe): il s'agit de la valeur que des groupes d'individus attachent à un service et qui ne peut être directement exprimée en termes financiers.

6.3.1 Valeur économique

Au § 2.5.2 du présent rapport, nous avons présenté certains aspects de la valorisation économique des fréquences issues du dividende numérique. Les responsables de la gestion du spectre qui établissent leurs propres modèles de valorisation économique peuvent s'appuyer sur la valeur incrémentale ou "valeur de la deuxième meilleure option". Cette valeur est celle qui est générée par un service du fait de l'utilisation de fréquences dans la bande 470-862 MHz, en plus de la valeur qui serait obtenue si le service était fourni à l'aide d'autres moyens (deuxième meilleure option). On notera que la valeur incrémentale peut aussi englober la valeur résultant d'une plus grande concurrence et, par conséquent, d'une baisse des prix pour les consommateurs finals, ou encore d'une meilleure qualité. Il est évident qu'il est très difficile de quantifier la valeur liée à la "concurrence".

Si le service ne peut être fourni qu'au moyen de fréquences issues du dividende numérique – ce qui semble extrêmement peu probable étant donné qu'il existe (presque) toujours des solutions de rechange, la valeur prendra en compte tous les avantages (déduction faite des coûts) associés à ce service. Ainsi, dans le cas du dividende numérique, il a été possible de fournir des services de TVHD au moyen d'autres plates-formes que la plate-forme de Terre (réseaux câblés, réseaux de TVIP, voire Internet ouvert par exemple). Il en va de même des services hertziens à large bande, les opérateurs de réseaux mobiles pouvant utiliser d'autres bandes que la bande des 470-862 MHz.

Les modèles de détermination de la valeur incrémentale sont souvent fort complexes et peuvent donner matière à débat, et ce pour diverses raisons, notamment:

- difficulté à déterminer ce que constitue la "deuxième meilleure option" en présence de services ou de niveaux comparables;
- rapidité de l'innovation technique (voir par exemple les conséquences de la mise à disposition de la norme DVB-T2);
- existence dans la même bande de fréquences (470-862 MHz) de solutions de remplacement, dont le responsable de la gestion du spectre s'efforce de déterminer la valeur.

La méthode simple des flux de trésorerie actualisés constitue une autre méthode possible de détermination de la valeur, mais les modèles de ce type présentent dans certains cas les mêmes inconvénients que les modèles fondés sur la valeur incrémentale. Ainsi, il se peut que l'innovation technique entraîne une concurrence imprévue et, partant, que les parts de marché ou les pertes d'abonnés indiqués dans le modèle soient trop optimistes. Ces modèles appellent également une connaissance approfondie et détaillée du secteur d'activité considéré (bouquets de services, prix, Capex, Opex, etc., par exemple).

Si les ressources disponibles et les délais impartis le permettent, il est souhaitable de calculer la valeur selon des modalités différentes et de comparer les résultats. On peut aussi comparer les résultats avec ceux d'enchères organisées récemment et avec d'autres études faites au niveau international.

Dans tout exercice d'évaluation, il convient de tenir compte non seulement des coûts afférents au déploiement du (des) service(s), mais aussi des coûts imposés aux autres utilisateurs du spectre. S'agissant du processus d'affectation des fréquences issues du dividende numérique, il y a lieu de prendre en considération les catégories de coûts ci-après:

- Coûts liés à la transmission ou au réaménagement des canaux alloués à la radiodiffusion, aux services PMSE et aux microphones sans fil, l'exemple le plus probant étant la libération de la bande des 800 MHz au profit des services à large bande hertziens. Dans des pays tels que l'Espagne et les Pays-Bas, les opérateurs de télévision numérique de Terre en titre sont amenés à déplacer un ou plusieurs canaux dans leurs réseaux, ce qui peut alors engendrer des coûts en raison:
 - de la nécessité de procéder à des réglages et à une nouvelle répartition des émetteurs/sites;

- du manque à gagner résultant de la plus petite dimension des zones de couverture (il faut en effet trouver des canaux de remplacement dans des bandes fortement encombrées, ce qui risque d'entraîner des restrictions et, partant, des pertes de couverture);
- frais de marketing et coûts liés à l'assistance aux clients, afin d'informer ces derniers pour qu'ils procèdent à des réglages de leur récepteur et, éventuellement, de leurs installations d'antennes.
- Coûts à prendre en charge pour éviter ou limiter les brouillages préjudiciables causés aux réseaux câblés et aux réseaux de télévision numérique de Terre. Dans le cas de ces derniers réseaux, quatre méthodes possibles ont généralement été recommandées, à savoir⁵⁰: filtrage du (nouveau) récepteur de télévision numérique de Terre, discrimination de polarisation entre les antennes d'émission du service mobile et du service de radiodiffusion, répéteurs situés sur le canal pour les stations de base du réseau mobile et amélioration des gabarits sur le bloc/en dehors du bloc. Outre le fait que la première solution ne prend pas en considération le parc important de récepteurs de télévision numérique de Terre, la plupart de ces solutions sont coûteuses et ont des conséquences à l'échelle de l'ensemble de l'industrie. Par ailleurs, on ignore encore dans quelle mesure ces solutions seraient suffisantes. En résumé, il apparaît que ces coûts pourraient être considérables et devraient être pris en compte lors de la détermination de la valeur du spectre.

6.3.2 Valeur sociale, éducative et culturelle

La valeur sociale et culturelle est une valeur qui n'apparaît pas directement dans la valeur du service offert aux consommateurs ou utilisateurs finals. Pour désigner la valeur sociale, éducative et culturelle, on parle aussi de valeur externe. On peut recenser plusieurs sources de valeur externe⁵¹:

- citoyens informés;
- démocratie dans laquelle les citoyens sont informés;
- niveau culturel;
- appartenance à une communauté;
- accès et inclusion;
- qualité de la vie.

Il ressort à l'évidence de la liste ci-dessus que ces sources sont interdépendantes et difficiles à quantifier, d'autant qu'il convient là encore de tenir compte de l'existence de solutions de remplacement (c'est-à-dire de la valeur incrémentale). Il est certain que pour évaluer ces sources et prendre des décisions (en matière d'attribution de fréquences) sur cette valeur, l'intervention et l'aval des autorités politiques seront nécessaires. Les services perçus comme ayant une forte valeur sociale et culturelle peuvent être considérés comme faisant partie du service universel voire figurer au nombre des tâches incombant à une entité publique (par exemple un radiodiffuseur public). En ce qui concerne l'affectation du dividende numérique, deux services sont généralement perçus comme étant étroitement associés à la valeur sociale, éducative et culturelle, à savoir:

⁵⁰ "Voir l'exposé présenté par Ofcom ("Considérations relatives à l'octroi de licences au Royaume-Uni pour l'utilisation de la bande des 800 MHz") à l'occasion de l'atelier de l'UER sur le dividende numérique tenu en octobre 2010.

⁵¹ Rapport d'Analysys Mason à l'intention de la Commission européenne, "Tirer parti du dividende numérique: une approche européenne", 14 août 2009, p. 184.

- La radiodiffusion télévisuelle et, en particulier, la radiodiffusion publique et les chaînes régionales ou locales. Il est évident que ce dernier service ne sera pas en mesure de soumettre des offres élevées lors d'une enchère de spectre (étant donné que ses recettes publicitaires sont limitées), de sorte qu'il est tributaire, de ce fait, de sa valeur sociale. Telle est peut-être la raison même pour laquelle les utilisateurs accordent une très grande valeur socio-culturelle à ce service.
- L'accès au large bande dans les zones rurales: comme pour la téléphonie ou la télévision, les gouvernements considèrent de plus en plus que l'accès (large bande) à l'Internet est primordial pour favoriser l'inclusion sociale et le développement de l'éducation. Dans cette optique, on peut aisément comprendre que les gestionnaires du spectre fassent figurer des obligations de déploiement dans les licences relatives au large bande hertzien.

On trouvera dans la Figure 6-1 un exemple d'évaluation des différentes sources de valeur externe associées au dividende numérique.

Figure 6-1: Evaluation des sources de valeur externe associées au dividende numérique⁵²

	Citizen education	Cultural exchange	Social inclusion	Sustainable development	Regional development	Health public services	Competitive advantage	R&D
DTT	√√	√√	√	√	√√	√	√√√	√√
Télévision	√√	√	√	√	√	√	√	√
Large bande hertzien	√√√	√√√	√√√	√√	√√√	√√√	√√√	√√√

Note: evaluation fournie à titre indicatif seulement
L'importance de la valeur sociale est notée entre zéro "√" et trois "√", ou zéro = valeur négligeable ou aucune valeur et trois "√" = valeur sociale positive significative

Source: Commission européenne

Le Tableau 6-3 est une analyse comparative des résultats obtenus dans le cadre de procédures d'octroi de licences aux services mobiles organisées récemment pour l'exploitation des bandes issues du dividende numérique. Il ressort de ce tableau que toutes les licences comportent des obligations de couverture, afin de veiller à ce que les bandes issues du dividende numérique contribuent à la réduction de la fracture numérique dans les pays concernés. Ce tableau donne également une idée de la manière dont l'obligation de protection du service de radiodiffusion dans les bandes adjacentes peut influencer sur la valeur du spectre destiné aux services mobiles (dans le cas des procédures mises en œuvre en France et en Espagne, on observe une remise de 25%).

⁵² Rapport d'Analysys Mason à l'intention de la Commission européenne, intitulé "Tirer parti du dividende numérique: une approche européenne", 14 août 2009.

Tableau 6-3: Analyse comparative des procédures d'octroi de licences récentes en vue de l'utilisation des bandes issues du dividende numérique par le service mobile

Attribution des bandes issues du dividende numérique	Etats-Unis d'Amérique	Allemagne	Suède	Espagne	France	Italie	Suisse
Bandes de fréquences examinées au cours de la même procédure	700 MHz (698-787 MHz)	800 MHz, 1,8 GHz, 1,9/2,1 GHz et 2,6 GHz	800 MHz	800 MHz, 900 MHz et 2,6 GHz	800 MHz	800 MHz, 1,8 GHz, 2,0 GHz et 2,6 GHz	800, 900 MHz 1,8 GHz, 2,1 et 2,6 GHz (DRF et DRT)
Date de la décision d'octroyer la licence	24/1/2003-3/2/2012	12/10/2009	4/3/2011	Mai 2012	17/01/2012	18/05/2011	Mai 2012
Durée de la licence	10 ans	15 ans	25 ans	Jusqu'au 31 décembre 2030	20 ans	17 ans	12 à 16 ans. Jusqu'au 31 décembre 2028
Type de procédure d'octroi de licence	Enchères	Enchères	Enchères	Enchères	Enchères + Engagements pondérés	Enchères	Enchères
Découpage de la bande issue du dividende numérique (DD)	Trois blocs de 2 x 6 MHz, un bloc de 2 x 11 MHz, et deux blocs non appariés de 6 MHz = 70 MHz	3 x 2 x 10 MHz = 60 MHz	6 x (2 x 5) MHz = 60 MHz	6 x (2 x 5 MHz) = 60 MHz	Trois blocs de 2 x 10 MHz = 60 MHz	Six blocs de 2 x 5 MHz	Chacun des trois soumissionnaires (Orange, Sunrise, Swisscom) a obtenu un lot de 2 x 10 MHz
Montant obtenu pour la bande DD	19,1 milliards USD (somme des soumissions nettes lors des enchères 44, 49, 60, 73 et 92)	1,212 milliard EUR 1,210 milliard EUR 1,154 milliard EUR Total 3,576 milliards EUR	2 054 millions SEK (220 millions EUR)	Trois opérateurs ont obtenu 2 blocs de 2 x 5 MHz chacun. Pour chaque bloc de 2 x 5 MHz: 170 millions EUR 221,9 millions EUR 230,0 millions EUR 226,3 millions EUR 228,5 millions EUR 228,5 millions EUR Total 1,305 milliard EUR	Trois opérateurs ont obtenu un bloc chacun: 683 millions EUR 891 millions EUR 1 065 millions EUR Total 2,639 milliards EUR	Trois opérateurs ont obtenu deux blocs chacun: 978 millions EUR 992 millions EUR 992 millions EUR Total 2,96 milliards EUR	Non communiqué (pendant les enchères, les soumissionnaires pouvaient enchérir sur différents lots comprenant des blocs de fréquences dans différentes bandes. En conséquence, les prix s'entendent par lot).

Attribution des bandes issues du dividende numérique	Etats-Unis d'Amérique	Allemagne	Suède	Espagne	France	Italie	Suisse
Montant obtenu/MHz/population	0,98 USD	0,73 EUR	0,39 EUR	0,48 EUR	0,70 EUR	0,82 EUR	Non communiqué
Obligations de couverture	<p>Trois types:</p> <p>1) Zone économique (EA)</p> <p>2) Zone de marché cellulaire (CMA)</p> <p>3) Groupements économiques régionaux (REAG)</p> <p>CMA et EA: 35% de couverture dans un délai de 4 ans à compter de la fin du passage à la télévision numérique.</p> <p>70% de couverture à la fin de la durée de la licence REAG: couverture fondée sur la zone économique (EA); 40% de la population dans chaque zone EA dans un délai de 4 ans et 75% à la fin de la durée de la licence.</p>	<p>Pour la bande des 800 MHz: Liste des municipalités par Etat fédéral.</p> <p>Système de classe prioritaire.</p> <p>P1: pop <5 000 P2: pop 5-20 000 P3: pop 20-50 000 P4: pop >50 000</p> <p>Déploiement par étape. Couverture à 90% des zones P1, puis passage aux prochaines zones prioritaires et ainsi de suite. Les dernières zones, P4, doivent être couvertes à 90% d'ici à 2016.</p> <p>La moitié de la population totale devra être desservie d'ici à janvier 2016.</p>	<p>Priorité accordée à une liste de ménages sans connexion au large bande. A réexaminer chaque année.</p> <p>300 millions SEK du produit des enchères correspondent aux soumissions pour une couverture et le titulaire de la licence ayant obtenu le bloc de fréquences FDD6 devra utiliser cette somme pour desservir les foyers permanents et les zones d'activité fixes n'ayant pas accès au large bande.</p>	<p>Les opérateurs ayant obtenu un bloc de 2 x 10 MHz dans la bande des 800 MHz (Telefónica, Vodafone et France Telecom), devront assurer, globalement et avant le 1er janvier 2020, une couverture d'au moins 90% des villes de moins de 5 000 habitants avec un débit d'au moins 30 Mbit/s (compte tenu des offres proposant d'autres technologies ou utilisant d'autres bandes de fréquences).</p>	<p>98%/99,6% de la population au bout de 12/15 ans +40%/90% de la population de la zone prioritaire au bout de 5/10 ans + 90% de la population de chaque <i>département</i> au bout de 12 ans + (facultatif, mais pondéré lors du processus de sélection) 95% de la population de chaque <i>département</i> au bout de 15 ans</p>	<p>Pour chaque région, on a constitué cinq listes de municipalités de moins de 3 000 habitants; on a associé à chaque liste un lot de fréquences (2 x 5 MHz) (le premier lot, le moins important, attribué en tant que lot spécifique, n'est pas soumis à des obligations de couverture associées); les listes sont constituées par roulement uniforme des municipalités classées en fonction de la population.</p> <p>Les obligations de couverture sont les suivantes:</p> <p>30% des municipalités figurant sur les listes associées aux lots de fréquences assignées dans un délai de 3 ans et 75% dans un délai de 5 ans.</p> <p>Le lancement commercial (de détail ou de gros) du service large bande devra commencer dans un délai de 3 ans.</p> <p>Tout nouveau venu bénéficiera d'un délai de deux ans supplémentaires pour atteindre les mêmes objectifs.</p> <p>Les obligations de couverture pourront également être satisfaites au moyen des</p>	<p>Obligation générale concernant l'utilisation: le concessionnaire est tenu d'utiliser les fréquences attribuées au sens de l'Article 1 LTC et de fournir des services commerciaux de télécommunication par ses propres unités émettrices et réceptrices. En outre, les dispositions suivantes s'appliquent: Les concessionnaires qui disposent de droits d'utilisation de fréquences en dessous de 1 GHz sont tenus de desservir, au plus tard d'ici le 31 décembre 2018 (800 MHz), respectivement d'ici au 31 décembre 2020 (900 MHz), 50% de la population de la Suisse en services de téléphonie mobile au moyen de leur propre infrastructure.</p>

Attribution des bandes issues du dividende numérique	Etats-Unis d'Amérique	Allemagne	Suède	Espagne	France	Italie	Suisse
						fréquences d'autres bandes. En pareil cas, le passage à la bande des 800 MHz pour les municipalités desservies avec des fréquences différentes devrait correspondre à au moins 50% des obligations dans un délai de 7 ans et devrait être achevé dans un délai de 10 ans.	
Autres obligations	Plate-forme ouverte requise pour la licence 2 x 11	Pour toutes les bandes: obligation d'application des paramètres radioélectriques techniques propres au site pour chaque station de base avant la mise en service.	Obligation imposée à une seule licence, dans la bande des 800 MHz, de fournir un service à large bande minimal de 1 Mbit/s à la liste prioritaire. Obligation de ne pas causer de brouillages à la réception du service de radiodiffusion de Terre (selon la définition donnée dans les conditions prévues dans la licence).	Obligation de protection du service de radiodiffusion dans la bande adjacente inférieure.	Obligations en matière de partage des infrastructures, d'ouverture aux opérateurs MVNO et d'itinérance. Obligation de protection du service de radiodiffusion dans la bande adjacente inférieure moyennant l'imposition de limites de puissance hors bande rigoureuses aux stations de base, la réalisation d'études d'impact et l'adoption "de toutes les mesures nécessaires pour rétablir les services de radiodiffusion existants en cas de brouillages".	Obligation d'accepter toute demande d'accès raisonnable formulée par toute partie tierce, à des conditions commerciales, au bout de 5 ans, dans les zones où les fréquences n'ont pas été utilisées. Obligation de fournir une itinérance nationale aux nouveaux venus. Obligation de partage des sites à des conditions commerciales et de réciprocité pendant une période d'au moins 5 ans. Obligation d'utiliser toutes les techniques, normes, méthodes et bonnes pratiques en matière d'atténuation et de coordination pour protéger les radiodiffuseurs. L'administration se réserve le droit d'intervenir en cas de problème persistant, d'une manière justifiée et proportionnée.	Néant

Attribution des bandes issues du dividende numérique	Etats-Unis d'Amérique	Allemagne	Suède	Espagne	France	Italie	Suisse
Autres obligations				Redevance annuelle additionnelle pour l'utilisation du spectre: 7,76 millions EUR par an pour un bloc de 2 x 5 MHz, applicable à compter de l'utilisation effective du spectre (avant le 1er janvier 2015).	Redevance annuelle additionnelle pour l'utilisation du spectre: 1% des recettes annuelles par an.	Obligation de publier et de tenir à jour pendant au moins 5 ans une offre de données lorsqu'aucune technique de gestion du trafic n'est mise en œuvre.	Néant

7 Utilisation des zones blanches de télévision

On entend par "zones blanches" les portions de spectre inutilisées par le service de radiodiffusion, également appelées fréquences interstitielles. Ces zones peuvent être utilisées par d'autres services à titre secondaire, c'est-à-dire à condition de ne pas perturber le fonctionnement des services de radiodiffusion et de ne pas revendiquer de protection vis-à-vis de ces services. Telle est la situation qui a prévalu jusqu'à présent pour les applications à courte portée auxiliaires de la radiodiffusion, telles que les microphones hertziens utilisés dans les salles de cinéma ou à l'occasion de manifestations publiques, les réseaux électriques intelligents, la télémessure, la surveillance vidéo, le large bande et les services de localisation améliorés.

Etant donné que les zones blanches ne résultent pas directement du passage à la radiodiffusion numérique et qu'elles existent déjà (sans doute en plus grandes quantités) à l'intérieur des fréquences utilisées par le service de radiodiffusion analogique, on ne peut pas considérer qu'elles font partie du dividende numérique. Elles constituent cependant une réserve potentielle de fréquences susceptibles d'être attribuées, d'où l'intérêt de les prendre en considération lors de l'examen des décisions relatives au dividende numérique.

Du fait que les zones blanches doivent être utilisées sans causer de brouillage ni demander de protection, leur disponibilité dépend grandement du temps et du lieu:

- du temps, en raison des modifications susceptibles d'être apportées au plan de fréquences utilisé par le service de radiodiffusion, en particulier à la suite de l'affectation des bandes du dividende numérique;
- du lieu, selon l'utilisation locale ou régionale de la bande par le service de radiodiffusion.

Les zones blanches sont plus nombreuses et plus étendues dans le service de radiodiffusion télévisuelle analogique que dans le service de radiodiffusion télévisuelle numérique, étant donné que les stations de télévision numérique font généralement l'objet d'une planification plus dense. De plus, dans les pays utilisant le système de télévision analogique G/PAL, il existe un écart de 1 MHz au-dessus de chaque canal en ondes décimétriques.

Dans les bandes d'ondes métriques/décimétriques attribuées au service de radiodiffusion, les zones blanches sont fréquemment utilisées pour les services auxiliaires de la radiodiffusion ou pour la production de programmes (SAB/SAP), également appelés services pour la création de programmes et les manifestations spéciales (PMSE).

Les systèmes de radiocommunication cognitifs constituent une nouvelle approche en matière d'utilisation des zones blanches, qui consiste à obtenir des renseignements sur les fréquences utilisables au niveau local avant l'émission. A partir de ces renseignements, le système adapte de manière dynamique ses paramètres d'exploitation. Cette adaptation peut être effectuée au moyen de techniques de télédétection ou d'une base de données de géolocalisation.

Il est très important d'assurer la protection des services existants contre les brouillages causés par les applications utilisant des systèmes de radiocommunication cognitifs, en particulier ceux qui résultent de la capacité d'accès dynamique au spectre de ces systèmes. En outre, il convient d'éviter que ces systèmes ne portent préjudice à d'autres services fonctionnant dans la même bande ou ayant un statut plus élevé dans le Règlement des radiocommunications de l'UIT. Le présent paragraphe fait le point de l'avancement des études de compatibilité menées par l'UIT, en Europe et aux Etats-Unis d'Amérique.

UIT

La CMR-12 a conclu qu'il n'était pas nécessaire d'apporter des modifications au Règlement des radiocommunications de l'UIT pour tenir compte des systèmes de radiocommunication cognitifs (CRS). Cependant, les études se poursuivent au sein du Secteur de l'UIT-R pour étudier plus avant la mise en œuvre et l'utilisation des systèmes CRS dans les services de radiocommunication concernés, pour faire en sorte que cette mise en œuvre et cette utilisation demeurent conformes au règlement des radiocommunications de l'UIT. La mise en place des systèmes CRS représente par ailleurs un défi sur le plan du contrôle des émissions et ce problème est également à l'étude au sein de l'UIT-R.

Europe

Les régulateurs européens, à savoir la CEPT et la Commission européenne, étudient actuellement les conditions techniques et réglementaires qui permettront de mettre en œuvre des systèmes de radiocommunication cognitifs dans les zones blanches de télévision des bandes d'ondes décimétriques.

Le rapport ECC 159⁵³ expose les prescriptions techniques et opérationnelles applicables aux systèmes de radiocommunication cognitifs dans les zones blanches de la bande de fréquences 470-790 MHz, afin d'assurer la protection du service de radiodiffusion numérique, des services PMSE, du service de radioastronomie dans la bande 608-614 MHz, du service de radionavigation aéronautique dans la bande 645-790 MHz et des services fixes et mobiles dans les bandes adjacentes à la bande 470-790 MHz.

Pour ce qui est de la protection du service de radiodiffusion, la conclusion est la suivante:

"La technique de télédétection étudiée, si elle est utilisée par un dispositif autonome dans une zone blanche (fonctionnement autonome), n'est pas suffisamment fiable pour garantir la protection des récepteurs numériques de télévision de Terre situés à proximité et utilisant le même canal. En conséquence, l'utilisation d'un système de géolocalisation, pour éviter les risques de brouillages causés aux récepteurs de télévision de Terre numérique, semble constituer l'option la plus réaliste. En outre, il est conclu que dans les cas où utilisation d'une base de données de géolocalisation permet d'assurer une protection suffisante au service de radiodiffusion, la télédétection n'est pas nécessaire. Il pourrait y avoir intérêt à recourir à une solution associant la télédétection et une base de données de géolocalisation, de façon à assurer une protection suffisante aux récepteurs numériques de télévision de Terre, mais ces avantages devront être étudiés de manière plus approfondie."

Etats-Unis d'Amérique

Aux Etats-Unis d'Amérique, la FCC a décidé, en octobre 2008, d'autoriser les dispositifs en zone blanche dans la bande attribuée au service de télévision, sans obligation de licence. Deux types de dispositifs sont concernés: les dispositifs de faible puissance portables/mobiles et les dispositifs fixes de grande puissance en extérieur. L'utilisation d'une base de données de géolocalisation est obligatoire, tout au moins lors de la première phase de la mise en œuvre.

⁵³ Rapport ECC 159 – Prescriptions techniques et opérationnelles applicables à l'exploitation possible des systèmes de radiocommunication cognitifs dans les zones blanches de la bande de fréquences 470-790 MHz, janvier 2011.

La décision de la FCC de désigner dix administrateurs de la base de données des "zones blanches" représente à l'évidence un progrès sur la voie de l'utilisation d'outils de gestion du spectre offrant la souplesse nécessaire pour l'attribution des fréquences interstitielles (dénommées "zones blanches") dans les bandes attribuées au service de télévision⁵⁴. La FCC autorise les dispositifs en "zones blanches" (c'est-à-dire les dispositifs de type "Wi-Fi" qui recherchent un canal disponible sans causer de brouillages) destinés à fonctionner dans les bandes attribuées au service de télévision.

Afin d'éviter que des brouillages ne soient causés aux utilisateurs en titre ainsi qu'aux utilisateurs autorisés des bandes attribuées au service de télévision, il faut que les dispositifs en zone blanche soient dotés d'une fonctionnalité de géolocalisation et d'une capacité d'accès à une base de données qui identifie les utilisateurs en titre admis à bénéficier d'une protection contre les brouillages, notamment, par exemple, des stations de télévision à pleine puissance et de faible puissance et des installations point à point auxiliaires de la radiodiffusion. Il convient de recueillir, de stocker et de gérer ces renseignements relatifs à l'utilisation dans une base de données. La FCC a désormais externalisé cette tâche à des administrateurs de la base de données des zones blanches (Comsearch, Frequency Finder, Google, KB Enterprises LLC and LS Telcom, Key Bridge Global LLC, Neustar, Spectrum Bridge, Telcordia Technologies, et WSdb LLC).

8 Conclusions

L'utilisation du spectre des fréquences radioélectriques par différents services et différentes applications pour l'ensemble de la population a des conséquences à la fois sociales et économiques pour un pays. Il s'agit donc d'un choix public, qui s'accompagne très souvent de débats de nature éminemment politique.

Les décisions de la CMR-07 et de la CMR-12 offrent aux responsables nationaux des décisions relatives au spectre une occasion importante de réduire la fracture numérique, en attribuant une partie du *dividende numérique* au service mobile. L'harmonisation à l'échelle internationale dans ce domaine est en bonne voie et devrait permettre d'assurer rapidement la mise à disposition d'équipements bon marché pour l'accès au large bande mobile dans les parties correspondantes des bandes d'ondes décimétriques.

Afin de tirer rapidement parti et de manière optimale de ces décisions, il faut structurer l'environnement réglementaire de façon à examiner à la fois la planification du *dividende numérique* et la planification de l'arrêt de l'analogique et du passage au numérique.

De surcroît, afin que le passage à la radiodiffusion télévisuelle numérique de Terre s'effectue de manière satisfaisante et que la mise en œuvre du *dividende numérique* soit un succès, les aspects suivants sont des préalables indispensables:

- prise en compte, dans les processus de planification et de coordination, des mesures juridiques et réglementaires régissant le passage aux réseaux numériques;
- attribution harmonisée des fréquences issues du *dividende numérique*;
- participation de toutes les parties prenantes intéressées au processus.

Ce processus devrait également s'appuyer étroitement sur l'harmonisation au niveau régional et sur les négociations relatives à la coordination transfrontières.

Il conviendrait de faire le nécessaire, dès que possible, pour éviter d'avoir à entreprendre des activités coûteuses de réorganisation et de réparation et prévenir tout risque de dysfonctionnement ultérieur.

⁵⁴ Voir la publication de la FCC dans l'affaire concernant l'exploitation sans licence des bandes attribuées à la radiodiffusion télévisuelle et dans les bandes de fréquences additionnelles pour les dispositifs fonctionnant sans licence au-dessous de 900 MHz et dans la bande des 3 GHz, DA-11-131, en date du 26 janvier 2011.

Annexe 1: Résultats d'expérience obtenus par certains pays en ce qui concerne l'attribution et la mise en œuvre du dividende numérique – Allemagne

1 Cadre législatif

Quel est le cadre législatif général (ainsi que l'organisation institutionnelle/la répartition des responsabilités qui en résultent) relatif à la gestion du spectre et quelles modifications ont été apportées à ce cadre, afin de prendre ou de faciliter les décisions relatives au dividende numérique?

La mise en œuvre du dividende numérique en Allemagne s'inscrit dans le contexte politique de la stratégie du Gouvernement fédéral en matière de large bande. La bande des 800 MHz doit être utilisée rapidement, afin de faire bénéficier les zones peu peuplées d'applications mobiles novatrices, et d'un accès à l'Internet large bande. A cette époque, près de 2,5 millions de ménages allemands ne disposaient d'aucun accès à Internet (débit d'au moins 1 Mbit/s). On peut résumer comme suit l'idée de départ:

- Fin de 2010 au plus tard, des connexions de radiodiffusion efficaces devront être mises en place sur l'ensemble du territoire allemand.
- Au plus tard en 2014, 75% des ménages, et tous les ménages d'ici à 2018, devront disposer de connexions offrant un débit d'au moins 50 Mbit/s.
- Répondre au dynamisme de la demande existante en proposant des offres améliorées.
- Réseaux de radiocommunication de grande puissance à haut débit; poursuite de la construction et de l'expansion des réseaux filaires de grande puissance ainsi que dans les zones apparemment non lucratives.
- Objectif à atteindre à l'aide de "ressources mixtes"⁵⁵.

En Allemagne, le cadre législatif général de la gestion du spectre fait l'objet des textes suivants:

- **Constitution (loi constitutionnelle fondamentale allemande)**

Au niveau constitutionnel, la loi constitutionnelle fondamentale allemande dispose que les Etats fédéraux sont compétents en matière d'élaboration et de mise en application des lois en général. Les exceptions en vertu desquelles cette compétence revient à la République fédérale doivent être expressément énoncées dans la loi constitutionnelle fondamentale. Ce cadre est applicable à l'ensemble du secteur des télécommunications et, par conséquent, à la régulation et à la gestion des fréquences, moyennant une disposition stipulant expressément que la République fédérale doit créer une administration des télécommunications. En conséquence, s'agissant du service de télécommunication sous-jacent, aucune responsabilité n'est confiée aux Etats fédéraux allemands.

La situation est complètement différente pour ce qui est de la compétence réglementaire relative au contenu. La loi constitutionnelle fondamentale ne contient aucune disposition expresse à cet égard. En conséquence, l'élaboration ainsi que la mise en application (régulation) des lois dans ce domaine sont du ressort exclusif des Etats fédéraux.

Aucune modification n'a été nécessaire et aucun changement n'a été apporté à ce niveau, afin de prendre ou de faciliter les décisions relatives au dividende numérique.

⁵⁵ Broadband atlas, www.zukunft-breitband.de.

- **Loi relative aux télécommunications**

En vertu de la loi sur les télécommunications, le Ministère fédéral de l'économie est compétent pour édicter des ordonnances sur l'attribution des bandes de fréquences au niveau national et sur la procédure à suivre pour élaborer un Plan d'utilisation des fréquences. Pour sa part, l'Agence fédérale des réseaux a compétence pour assigner les fréquences (voir la section 2 du cadre réglementaire). Chaque fois que des problèmes relatifs à la radiodiffusion peuvent être abordés, les Etats fédéraux influent sur les décisions à prendre. Pour ce qui est du Tableau national d'attribution des bandes de fréquences, Bundesrat doit être invité à donner son accord et pour ce qui est du Plan d'utilisation des fréquences, il faut obtenir l'accord des autorités compétentes des Etats fédéraux. L'assignation de fréquence au service de radiodiffusion relevant de la compétence des Etats fédéraux doit faire l'objet de consultations avec l'autorité nationale compétente, sur la base de la réglementation en matière de radiodiffusion.

Aucune modification n'a été nécessaire et aucun changement n'a été apporté à ce niveau, afin de prendre ou de faciliter les décisions relatives au dividende numérique.

2 Cadre réglementaire

Quel est le cadre réglementaire général relatif à la gestion du spectre et quelles modifications lui ont été apportées pour prendre ou faciliter les décisions relatives au dividende numérique?

En Allemagne, le cadre législatif général de la gestion du spectre fait l'objet des textes suivants:

- **Ordonnance relative à l'attribution des bandes de fréquences**

En ce qui concerne la bande de fréquences 790-862 MHz, on a ajouté un nouveau règlement relatif à l'utilisation au niveau national. Il a été précisé que cette bande devait être utilisée pour l'accès à l'Internet large bande mobile. La priorité absolue est accordée à la réduction des écarts dans la fourniture d'un service de qualité satisfaisante dans les zones rurales. Une consultation avec les Etats fédéraux est nécessaire. Le service mobile dans la bande 790-862 MHz ne doit pas causer de brouillages au service de radiodiffusion. Les modifications doivent être approuvées par le Bundesrat.

- **Plan relatif à l'utilisation des fréquences**

En ce qui concerne la bande 790-862 MHz, il a été procédé à une inscription systématique pour le nouveau type de service mobile concerné.

Des modifications ont également dû être apportées concernant l'utilisation des microphones sans fil. L'exploitation de ces microphones, auparavant autorisée dans toute la bande 470-862 MHz, sera essentiellement limitée à la bande 470-790 MHz, et ce progressivement. Conformément aux recommandations de la CEPT, une capacité de substitution a été identifiée en vue de leur fonctionnement, par exemple, dans la bande des 1,8 GHz ou dans l'intervalle duplex fréquentiel DRF 823-832 MHz.

- **Assignations de fréquence**

Les émetteurs de radiodiffusion exploités sur les canaux 64, 65 ou 66 ont dû faire l'objet d'un réaménagement des canaux. Il a également été nécessaire de modifier les assignations de fréquence destinées à leur exploitation.

En ce qui concerne l'assignation de fréquence au service mobile dans la bande 790-862 MHz, l'Agence fédérale des réseaux a été amenée à prendre plusieurs mesures, dont les principales ont dû être approuvées par la "Chambre du Président" selon une procédure transparente.

Le processus d'assignation des fréquences destinées à assurer le fonctionnement normal des stations de base du service mobile dans la bande 790-862 MHz, conformément au cadre législatif précité, a été engagé dès novembre 2010.

3 Attribution des bandes issues du dividende numérique

Compte tenu du cadre réglementaire et législatif ci-dessus, selon quelles modalités s'est effectuée l'attribution des bandes issues du dividende numérique?

L'attribution des bandes issues du dividende numérique s'est essentiellement caractérisée par une accélération du passage de la radiodiffusion analogique à la radiodiffusion télévisuelle numérique de Terre. Il a fallu dans un premier temps, avant même de procéder à l'attribution des fréquences proprement dites, libérer ces bandes à la suite de l'arrêt de la radiodiffusion analogique. Dans la pratique, ce processus a été engagé en 2002, dans le cadre d'une approche régionale. On avait estimé au départ qu'il serait nécessaire de prévoir une phase de diffusion simultanée. On avait prévu une période de diffusion simultanée de neuf mois dans les premières régions visées par le passage au numérique. Compte tenu de l'expérience acquise, on a progressivement réduit cette période de diffusion simultanée région par région, car il a été jugé plus utile d'améliorer les communications et l'information avant le passage au numérique. A la fin du processus de transition, certaines régions étaient passées au numérique sans même avoir connu une période de diffusion simultanée.

Parallèlement à la libération de certaines parties du spectre, on s'est efforcé de ménager une plus grande souplesse d'utilisation du spectre fondée sur le concept général suivant:

- Libéralisation dès que possible des licences existantes à 450 MHz (réseaux radioélectriques large bande à ressources partagées), [PAMR]), 900/1800 MHz (GSM), 2 GHz (IMT/UMTS) et 3,5 GHz (BWA) (décision publiée le 21 octobre 2010).
- Attribution d'une portion de spectre d'environ 360 MHz (décision publiée le 21 octobre 2009).
- Attribution conjointe d'une portion de spectre à 1,8/2/2,6 GHz et à 800 MHz;
- Mise aux enchères de spectre (organisée en avril/mai 2010).
- Neutralité des technologies et des services pour les services de communication électronique (ECS); pour les systèmes ou applications mobiles, fixes ou nomades.
- Plafond de fréquences dans la bande des 800 MHz (2 x 20 MHz, appariées).

Les principales étapes formelles de l'attribution des bandes issues du dividende numérique en Allemagne ont dû être mises en place en association avec les dispositions et modifications visées au § 2 de la présente Annexe (cadre réglementaire), notamment en ce qui concerne l'Ordonnance relative à l'attribution des bandes de fréquences et le Plan d'utilisation des fréquences. Il a également fallu prendre des dispositions complémentaires s'agissant de l'assignation des fréquences, comme indiqué ci-dessous.

- **Ordonnance relative à l'attribution des bandes de fréquences**

Le Ministère fédéral de l'économie a modifié l'Ordonnance actuellement en vigueur sur l'attribution des bandes de fréquences. Après consultation du Gouvernement fédéral, le projet de nouvelle Ordonnance a été transmis au Bundesrat, étant donné qu'il était nécessaire d'obtenir l'accord de cette institution. A l'issue d'un examen approfondi, le Bundesrat a donné son accord le 12 juin 2009.

- **Plan d'utilisation des fréquences**

En ce qui concerne la bande de fréquences 790-862 MHz, il a été procédé à une inscription systématique pour le nouveau type de service mobile concerné.

Des modifications ont également été apportées en ce qui concerne l'utilisation des microphones sans fil, comme indiqué au § 2 de la présente Annexe (cadre réglementaire). A cette fin, on a engagé la procédure juridique de modification du Plan d'utilisation des fréquences, une fois modifiée l'Ordonnance relative à l'attribution des bandes de fréquences. Cette procédure prévoyait des étapes de consultation et l'obtention de l'accord des autorités compétentes, tant au niveau de la République fédérale qu'au niveau des Etats fédéraux. Suite à la modification de l'Ordonnance relative à l'attribution des bandes de fréquences, les accords recherchés ont été obtenus en temps voulu. Le 21 octobre 2009, les modifications pertinentes apportées au Plan d'utilisation des fréquences ont été publiées au Journal officiel fédéral et au Journal officiel de l'Agence fédérale des réseaux.

- **Assignations de fréquence**

En ce qui concerne l'assignation de fréquence au service mobile dans la bande 790-862 MHz, l'Agence fédérale des réseaux a été amenée à prendre diverses mesures, dont les principales ont été arrêtées par la "Chambre du Président" selon un processus transparent. Il a été nécessaire de mener des consultations ou de prendre des décisions sur les questions suivantes:

- combiner l'attribution de fréquences par voie d'adjudication à 800 MHz et à 1,8/2/2,6 GHz;
- règles relatives aux enchères;
- conditions régissant l'attribution de fréquences par voie d'adjudication;
- consultations sur l'attribution par voie d'adjudication à 1,8/2/2,6 GHz;
- arrêté relatif à l'attribution par voie d'adjudication.

Par la suite, les blocs de fréquences abstraits obtenus ont fait l'objet d'une adjudication au plus offrant à la fin des enchères, en vue d'assigner des bandes de fréquences contiguës. Les adjudicataires ont eu la possibilité de se mettre d'accord, dans un délai de trois mois à compter de la fin des enchères, sur la position spectrale de leurs blocs dans la bande de fréquences considérée. Etant donné qu'aucun accord n'avait été trouvé entre les adjudicataires dans ce délai, BNetzA a fait porter ses efforts dans un premier temps sur la question de l'attribution de bandes de fréquences contiguës et attribué les blocs abstraits obtenus dans les bandes des 800 MHz et des 2,6 GHz. De ce fait, les assignations de fréquence ont été traitées en vue de l'utilisation des blocs de fréquences.

Les autorisations correspondant aux différentes séries de caractéristiques techniques concernant le fonctionnement normal des stations de base du service mobile dans la bande 790-862 MHz, conformément au cadre législatif mentionné ci-dessus, ont été accordées à compter de novembre 2010.

Onze émetteurs de radiodiffusion, exploités sur les canaux 64, 65 ou 66, ont dû faire l'objet d'un réaménagement des canaux. Les assignations de fréquence nécessaires à leur fonctionnement ont été modifiées courant 2010, dans le contexte de la mise aux enchères de la bande 790-862 MHz en avril/mai 2010. Sur le plan de l'exploitation, le passage au numérique de ces émetteurs de radiodiffusion, qui a pour ainsi dire rendu disponible la bande 790-862MHz du fait de l'arrêt de la radiodiffusion, a été achevé le 31 octobre 2010.

4 Coordination et harmonisation au niveau international

Quelles mesures prises au niveau international ont joué un rôle dans la décision relative au dividende numérique au niveau national?

Quelles mesures ont été prises au niveau international pour faire en sorte que les fréquences issues du dividende numérique puissent être attribuées et utilisées dans votre pays?

L'Allemagne a joué un rôle actif au sein de toutes les instances internationales chargées d'étudier l'utilisation de la bande des 800 MHz par les services mobiles. Etant donné que des progrès tangibles ne peuvent être accomplis que dans des conditions de transparence et d'équité, l'ensemble de ce processus a été mené à bien en partant du principe de base qu'il fallait promouvoir la coordination et l'harmonisation au niveau international, tout en assurant un accès équitable. On peut citer à titre d'exemple:

- L'Accord GE06, qui ménage une grande souplesse aux fins de la mise en œuvre des réseaux de radiodiffusion, à condition que certaines valeurs de seuil soient respectées.
- Conformément au mandat que lui avait confié la Commission européenne, la CEPT a étudié le cadre technique régissant la mise en œuvre du dividende numérique, et notamment des questions telles que la recherche d'une bande de fréquences appropriée compte tenu des exigences particulières d'autres services de radiodiffusion dans différents pays, des problèmes de brouillages, des techniques d'atténuation des brouillages, etc.
- La CMR-07 a attribué avec égalité des droits des bandes de fréquences au service de radiodiffusion et aux services mobiles. Pour la Région 1, elle a procédé à ces attributions dans la mesure identifiée dans le cadre des activités précitées de la CEPT.
- La Commission européenne a étudié et mis en évidence les avantages d'une approche harmonisée. Elle a également déterminé les inconvénients d'une harmonisation des échéances. Pour améliorer la situation, plusieurs activités ont été entreprises, de façon à encourager les administrations à prendre des mesures adaptées aux différentes situations économiques et techniques, par exemple sur le plan de la coordination.
- Plusieurs initiatives multilatérales destinées à résoudre les problèmes de coordination des fréquences ont été prises par les pays membres en vue de mettre en œuvre le dividende numérique, comme en témoigne par exemple la plate-forme pour la mise en œuvre du dividende numérique en Europe de l'Ouest (groupe "WEDDIP"), créée en mai 2009 par les Administrations des pays suivants: Belgique, France, Allemagne, Irlande, Luxembourg, Pays-Bas, Suisse et Royaume-Uni. Il convient également de citer l'initiative prise en octobre 2005 par un groupe de pays d'Europe centrale ("Forum pour la mise en œuvre du dividende numérique dans les pays d'Europe du Nord-Est" (groupe "NEDDIF")), à savoir la République tchèque, l'Estonie, la Finlande, l'Allemagne, la Hongrie, la Lettonie, la Lituanie, la Pologne et la République slovaque, en vue de faciliter la coordination transfrontalières avec les pays non membres de l'UE.

Concrètement, ces groupes s'efforcent d'assurer la compatibilité mutuelle des ressources spectrales qui seront utilisées lors de la mise en œuvre du dividende numérique dans chaque pays, pour les services de radiodiffusion et les services mobiles, mais aussi pour d'autres services, le cas échéant. A terme, ces initiatives devraient faciliter les éventuelles modifications qui devront être apportées en conséquence au Plan GE06, tout en respectant le principe de l'accès équitable aux ressources spectrales dans les zones frontalières. Par ailleurs, ces groupes

sont d'une grande utilité pour l'échange de données d'expérience et de bonnes pratiques concernant la mise en œuvre du dividende numérique parmi leurs membres (utilisation du canal 60, radiodiffusion DVB-T2 etc.).

5 Mesures complémentaires

Quelles mesures (de nature technique, réglementaire ou financière) ont été prises pour veiller à ce que la population et les parties prenantes acceptent les incidences des décisions relatives au dividende numérique sur le service de radiodiffusion ou les autres services bénéficiant d'attributions?

Sur le plan technique et réglementaire, il est apparu que les principaux problèmes que posait ce processus d'acceptation étaient les suivants:

- **Problèmes de compatibilité entre le service mobile et le service de radiodiffusion**

Le déploiement du service mobile doit aller de pair avec la protection du service de radiodiffusion. Cette question avait déjà été réglée dans le cadre des décisions fondamentales prises par la Chambre du Président, mais elle a dû s'accompagner de mesures complémentaires. Dans le contexte des problèmes de compatibilité entre les services mobiles et de radiodiffusion, l'Allemagne a suivi une approche en trois étapes, à savoir:

- 1) Définition au préalable d'un gabarit en bord de bloc (voir ci-dessus), afin de disposer d'un cadre pour la poursuite de la construction des dispositifs, conformément à la décision de la Commission européenne relative aux conditions techniques harmonisées applicables à l'utilisation de la bande des 800 MHz.
- 2) Définition d'ensembles de caractéristiques techniques applicables aux stations de base mobiles, à effectuer individuellement pour chaque station, après les enchères, mais avant chaque utilisation individuelle d'une station.
- 3) Mesures correctives à prendre en cas de problèmes imprévus, par exemple en cas de brouillages causés par l'exploitation d'une station.

Les étapes 2 et 3 se poursuivent actuellement, et le déploiement des réseaux mobiles est en cours.

- **Problèmes de compatibilité entre les services mobiles et les services PMSE (élaboration de programmes et événements spéciaux)**

En principe, il n'est pas justifié juridiquement de revendiquer une protection pour les services PMSE. Cependant, étant donné que ces services ont une signification très importante pour des raisons culturelles, les enjeux politiques qu'ils représentent sont considérables. En conséquence, sur le double plan réglementaire et technique, il faut résoudre les problèmes d'attribution de fréquences en adoptant un concept inédit pour les services PMSE.

Au niveau politique, et en marge des initiatives évoquées plus haut, il y a lieu de prévoir des contreparties pour le remplacement nécessaire des équipements. Le Bundesrat a ainsi donné son accord aux modifications précitées apportées aux ordonnances, à condition que le Gouvernement fédéral accepte de financer:

- les mesures nécessaires prises par les radiodiffuseurs;
- les mesures nécessaires prises par les utilisateurs de services PMSE.

Lorsque la nécessité de prendre une mesure dans le domaine de la radiodiffusion peut aisément être prise en considération à travers des mesures réglementaires telles qu'un réaménagement des canaux, dans le cas des services PMSE, il faut tenir compte du fait qu'aucun brouillage ne doit se produire lors d'une projection dans une salle de cinéma ou lors d'une autre manifestation. En d'autres termes, il faut évaluer la nécessité d'échanger les équipements PMSE dès l'instant où l'on met en place un site d'émission. Les responsabilités à cet égard ont d'ores et déjà été attribuées et des négociations sont en cours sur les conditions détaillées (approches forfaitaires pour le remboursement par exemple).

- **Problèmes de compatibilité d'utilisation entre l'Allemagne et les pays voisins**

Une approche harmonisée sera privilégiée à long terme. Il y a lieu de résoudre les problèmes à court terme au niveau bilatéral. Dans ce contexte, l'approche retenue sera fondée sur le "règlement en commun des problèmes communs".

6 Processus d'octroi de licences et conditions associées

Quelles sont les conditions et le processus régissant l'octroi de licences aux fins de l'utilisation du dividende numérique, s'agissant plus particulièrement:

- de la couverture du territoire (réduction de la fracture numérique);
- de la protection du service de radiodiffusion dans les fréquences adjacentes?

Pour l'octroi de licences aux fins de l'utilisation du dividende numérique, les principales mesures prises sont les suivantes:

- mise aux enchères, suivie de l'adjudication de fréquences sous la forme d'une certaine quantité de spectre (blocs de fréquences abstraits);
- la procédure tendant à attribuer les blocs de fréquences abstraits au plus offrant à la fin des enchères, en vue d'assigner des fréquences contiguës, a été menée à bien par l'Agence fédérale des réseaux, les soumissionnaires n'ayant pu se mettre d'accord dans un délai de trois mois à compter de la fin des enchères;
- assignation en bonne et due forme des fréquences, avec indication des blocs de fréquences concrets réservés à chaque soumissionnaire et des conditions publiées avant les enchères;
- les autorisations correspondant aux différentes séries de caractéristiques techniques en vue du fonctionnement normal des stations de base du service mobile dans la bande 790-862 MHz, conformément au cadre législatif, ont été traitées régulièrement à compter de novembre 2010.

S'il était important d'utiliser rapidement la bande des 800 MHz pour permettre aux zones peu peuplées de bénéficier d'applications mobiles novatrices et d'un accès à l'Internet large bande, c'est parce qu'il n'existait pas une seule et même infrastructure de substitution à même de fournir un service suffisant dans des délais raisonnables. En conséquence, l'objectif devait être atteint à l'aide de "ressources mixtes" et la bande des 800 MHz devait jouer un rôle déterminant à cet égard. Conformément à la stratégie retenue en matière de large bande, les conditions applicables à l'utilisation de cette bande ont été définies en bonne et due forme dans le cadre des décisions de la Chambre du Président. Les grandes lignes de cette stratégie sont les suivantes:

- Quatre types de priorités ont été fixées, à savoir:
 - Priorité 1: Villes/villages de moins de 5 000 habitants.
 - Priorité 2: Villes de 5 000 à 20 000 habitants.
 - Priorité 3: Villes/agglomérations de 20 000 à 50 000 habitants.
 - Priorité 4: Villes/agglomérations de plus de 50 000 habitants.
- En fonction de ces priorités, chaque Etat fédéral a établi sa propre liste indiquant toutes les zones à desservir.
- Chaque adjudicataire est assujéti à l'obligation de fournir un service avec la bande des 800 MHz
- D'autres techniques peuvent être utilisées (à l'exception des techniques satellitaires).
- 90% de la population doit bénéficier d'une couverture d'ici à 2016.
- Les villes entrant dans la catégorie de priorité 2 ne pourront avoir accès au large bande sur la base de l'utilisation des fréquences de la bande des 800 MHz tant que 90% des villes/villages de la catégorie de priorité 1 ne bénéficieront pas d'un accès suffisant au large bande, quelle que

soit la technologie utilisée. Les villes entrant dans la catégorie de priorité 3 ne pourront avoir accès au large bande sur la base de l'utilisation des fréquences de la bande des 800 MHz tant que 90% des villes de la catégorie de priorité 2 ne bénéficieront pas d'un accès suffisant au large bande, quelle que soit la technologie utilisée. Les villes/agglomérations entrant dans la catégorie de priorité 4 ne pourront avoir accès au large bande sur la base de l'utilisation des fréquences de la bande des 800 MHz tant que 90% des villes de la catégorie de priorité 3 ne bénéficieront pas d'un accès suffisant au large bande, quelle que soit la technologie utilisée.

Conformément à l'Ordonnance relative à l'attribution des bandes de fréquences, le service mobile exploité dans la bande 790-862 MHz ne doit pas causer de brouillages au service de radiodiffusion. En conséquence, des dispositions ont été élaborées concernant les assignations de fréquence, afin d'indiquer clairement que le service de radiodiffusion (et, dans la mesure nécessaire, son développement également) devait bénéficier d'une protection. Selon l'approche en trois étapes décrite plus haut, les autorisations concernant les différentes séries de caractéristiques techniques pour le fonctionnement normal des stations de base du service mobile dans la bande 790-862 MHz constituent, techniquement, l'étape la plus importante du déploiement. Afin de réduire le plus possible les risques de brouillages, l'Agence fédérale des réseaux a élaboré une procédure qui s'applique individuellement à chaque station de base, à savoir:

- 1) La réception du service de radiodiffusion doit bénéficier d'une protection dans toutes les situations de réception pertinentes dans les canaux concernés, mais uniquement en présence de brouillages. En conséquence, en commençant à partir du canal 60 vers le bas, les vérifications indiquées ci-dessous sont effectuées pour tous les canaux. Etant donné que dans la pratique, et compte tenu de l'expérience acquise lors des mesures à savoir qu'aucun problème n'a jusqu'à présent été signalé au-dessous d'une excursion de fréquences de plus de 72 MHz (c'est-à-dire 9 canaux au-dessous de 790 MHz), cette procédure est effectuée en descendant jusqu'au canal 52.
- 2) En raison des restrictions à l'émission imposées aux stations de base (en particulier dans la bande allant jusqu'à 790 MHz), à partir d'une certaine distance depuis la station de base, aucun brouillage ne peut être causé à une situation de réception susceptible de se présenter. On identifie les situations de réception comme étant celles qui résultent des exigences de radiodiffusion formelles des Etats fédéraux, lesquelles constituent la base juridique de la mise en place des réseaux. Dans les zones rurales, ces situations correspondent aux récepteurs fixes avec antennes installées sur les toits. En conséquence, dans ces zones, on tient compte de la distance entre une station de base et le premier bâtiment à desservir. Dans la pratique, pour toute distance supérieure à 1 100 m, on suppose qu'une station de base ne causera pas de brouillages à la réception de radiodiffusion.
- 3) Pour ce qui est des situations de réception à cette distance, à partir des informations détaillées dont dispose l'Agence fédérale des réseaux pour la fourniture de services de radiodiffusion dans chaque canal et dans chaque région, on procède à une comparaison entre la valeur du champ du service de radiodiffusion et la limite supérieure du champ qui devrait résulter des émissions de la station de base individuelle, avec la série individuelle de caractéristiques techniques correspondantes dans la bande adjacente. Dans chaque cas où, pour toutes les situations de réception à la distance mentionnée depuis une station de base, la valeur du champ du service de radiodiffusion est supérieure à une certaine valeur de seuil, ce qui dépend de la distance entre la situation de réception pertinente et la station de base, on approuve la série individuelle de caractéristiques techniques pour cette station de base.
- 4) Dans les autres cas, l'opérateur mobile responsable doit communiquer, avant toute réévaluation, les modifications appropriées apportées aux caractéristiques techniques prévues de la station de base ou les mesures additionnelles prises.

Afin de limiter le plus possible les tâches à entreprendre aux fins de la délivrance des autorisations, on communique aux opérateurs mobiles les données concernant les émetteurs de radiodiffusion et la fourniture du service de radiodiffusion. Les opérateurs peuvent ainsi prévoir les résultats de l'évaluation qui sera effectuée par l'Agence fédérale des réseaux.

7 Autres services

Zones blanches, services de sécurité publique, microphones

Les dispositions relatives aux microphones, qui revêtent une très grande importance à des fins culturelles, ont été déterminantes dans le cadre du processus politique dans son ensemble en Allemagne, comme cela a déjà été indiqué plus haut de manière détaillée. En raison de l'attribution et de l'utilisation des fréquences, la situation des services de sécurité est restée inchangée. Les parties de la bande 790-862 MHz utilisées à des fins militaires ont été libérées dès 2009.

En ce qui concerne les zones blanches, certains projets avaient été élaborés avant l'harmonisation du dividende numérique. Pour certaines régions de certains Etats fédéraux, il semblait intéressant d'utiliser les fréquences qui avaient été planifiées pour le service de radiodiffusion, mais qui n'étaient pas nécessaires pour la distribution en raison d'un manque d'intérêt de la part des fournisseurs de programmes privés. Des tests ont été effectués et des équipements ont été mis en place pour un petit nombre de sites, ce qui a démontré la faisabilité du système. D'autre part, il était également prévisible que le nombre d'équipements d'utilisateurs nécessaire à une utilisation non harmonisée de la bande 790-862 MHz ne conduirait pas à des économies d'échelle. En conséquence, cette question n'a plus été examinée. Du point de vue réglementaire, la recherche d'une harmonisation au niveau international en vue d'adopter, pour les zones blanches, de nouvelles approches et de nouvelles technologies semble ouvrir des perspectives intéressantes et doit en conséquence être appuyée.

Annexe 2: Résultats d'expérience obtenus par certains pays en ce qui concerne l'attribution et la mise en œuvre du dividende numérique – France

1 Cadre législatif

Quel est le cadre législatif général (ainsi que l'organisation institutionnelle/la répartition des responsabilités qui en résultent) relatif à la gestion du spectre et quelles modifications ont été apportées à ce cadre, afin de prendre ou de faciliter les décisions relatives au dividende numérique?

Le secteur de la radiodiffusion est régi par la Loi relative à la radiodiffusion (*Loi N° 86-1067 du 30 septembre 1986 relative à la liberté de communication 1986*⁵⁶).

La Loi relative à la radiodiffusion a dû faire l'objet de modifications en raison du passage à la radiodiffusion numérique et de la réaffectation des fréquences issues du dividende numérique. Ces modifications ont pris en considération les avantages de la numérisation, la nécessité de faire bénéficier l'ensemble de la population de ces avantages et l'impératif de réduction de la fracture numérique.

La Loi du 5 mars 2007 énonce les principales modifications apportées à la Loi relative à la radiodiffusion en ce qui concerne l'arrêt de l'analogique et la réaffectation des fréquences issues du dividende numérique. Ses principaux éléments sont les suivants:

- La diffusion des services de télévision par voie hertzienne de Terre en mode analogique prend fin au plus tard le 30 novembre 2011 et la couverture de 95% de la population doit être assurée à cette date.
- Les fréquences libérées de la radiodiffusion télévisuelle analogique par voie hertzienne de Terre font l'objet d'une réaffectation par le Premier ministre aux administrations, au Conseil supérieur de l'audiovisuel (CSA) ou à l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes (ARCEP), dans le cadre d'un schéma national de réutilisation des fréquences ainsi libérées. La loi stipule ce qui suit: *"Ce schéma vise à favoriser la diversification de l'offre de services, à améliorer sur le territoire la couverture numérique et l'égalité d'accès aux réseaux de communication électroniques et à développer l'efficacité des liaisons hertziennes des services publics et la gestion optimale du domaine public hertzien. Il prévoit que la majorité des fréquences ainsi libérées reste affectée aux services audiovisuels"*.
- Il est institué une Commission du dividende numérique qui comprend quatre députés et quatre sénateurs désignés par leur Assemblée respective et qui formule des recommandations relatives à l'établissement de ce schéma à l'issue d'une consultation publique. Ces recommandations ont été publiées en juillet 2008.

2 Cadre réglementaire

Quel est le cadre réglementaire général relatif à la gestion du spectre et quelles modifications ont été apportées pour prendre ou faciliter les décisions relatives au dividende numérique?

Dans le cadre des lois précitées, le schéma national de réutilisation des fréquences libérées a été adopté par le Premier Ministre en décembre 2008 et modifiée en décembre 2010, afin de tenir compte du cas particulier des départements et collectivités français d'outre-mer. Ce schéma a été élaboré sous l'égide du comité stratégique pour le numérique (CSN), établi par le Président de la République en mai 2006 pour coordonner et orienter les actions menées en vue de la numérisation de la diffusion hertzienne de la

⁵⁶ www.legifrance.gouv.fr/html/codes_traduits/libertecom.htm

télévision, de l'arrêt complet des émissions analogiques et de la réutilisation des fréquences ainsi libérées. Ce Comité est présidé par le Premier Ministre et comprend tous les acteurs institutionnels concernés (services ministériels, Autorité de régulation, ANFR, France Télé Numérique).

Ce schéma vise essentiellement à :

- *poursuivre le développement de l'offre de télévision numérique terrestre, en permettant notamment le passage en haute définition de services existants de télévision et le lancement de nouveaux services, locaux ou nationaux, en qualité d'image standard, en haute définition ou au format de la télévision mobile personnelle ainsi que le développement de la radiodiffusion numérique de Terre;*
- *améliorer la couverture des services de communications électroniques, en particulier par le lancement sur l'ensemble du territoire de services d'internet mobile à très haut débit...*

En conséquence, il est recommandé dans le schéma national d'utiliser la bande 790-862 MHz pour le service mobile et de procéder à l'harmonisation de cette sous-bande au niveau européen. De plus, l'Autorité de radiodiffusion est invitée à ne pas utiliser les canaux de la sous-bande 790-862 MHz dans une région donnée après l'arrêt de l'analogique dans cette région⁵⁷.

Il convient de noter que le lancement de la télévision numérique dans les territoires français d'outre-mer a commencé plus tard qu'en France métropolitaine et que la norme MPEG4 (SD/HD) a été adoptée pour la radiodiffusion DVB-T.

3 Attribution des fréquences issues du dividende numérique

Compte tenu du cadre législatif et réglementaire présenté ci-dessus, selon quelles modalités s'est effectuée l'attribution des fréquences issues du dividende numérique dans votre pays?

Sur la base des recommandations formulées par la Commission du dividende numérique, des décisions de la CMR-07 et du schéma national décrit plus haut, le Tableau national d'attribution des fréquences a été modifié en décembre 2008 en vertu d'un arrêté du Premier Ministre, par lequel la bande de fréquences 790-862 MHz a été attribuée (à compter du 1^{er} décembre 2011) au service mobile en France métropolitaine. Ce Tableau national a été modifié en décembre 2010, afin de tenir compte du cas particulier des départements et collectivités français d'outre-mer; la même attribution a été faite au service mobile dans les Régions 1 et 3 et la bande 698-862 MHz a été attribuée au service mobile en Région 2.

Il y a lieu de souligner que ces modifications ont été apportées au Tableau national d'attribution des fréquences selon la même procédure officielle que pour les autres décisions en matière d'attribution de fréquences: la décision a été prise par le Premier Ministre, sur proposition du Conseil de l'ANFR, et après consultation du CSA et de l'ARCEP. Les modifications apportées en vertu de la Loi du 5 mars 2007 ont introduit deux éléments supplémentaires dans ce processus, à savoir: la consultation formelle de la Commission du dividende numérique et la publication préalable du schéma national de réutilisation des fréquences libérées. Ce processus formel a été élaboré et coordonné par le Comité stratégique sur le passage au numérique.

⁵⁷ Arrêté du 22 décembre 2008 approuvant le schéma national de réutilisation des fréquences libérées par l'arrêt de la diffusion analogique www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000019981950

4 Coordination et harmonisation au niveau international

Quelles mesures prises à l'échelle internationale ont joué un rôle dans la décision relative au dividende numérique au niveau national?

Quelles mesures ont été prises au niveau international pour faire en sorte que les bandes issues du dividende numérique puissent être attribuées et utilisées dans votre pays?

L'Accord GE06 régit la planification des fréquences dans les bandes 174-230 MHz et 470-862 MHz.

La CMR-7 a attribué, avec égalité des droits, des bandes de fréquences au service de radiodiffusion et au service mobile dans la Région 1 de l'UIT, ouvrant ainsi la voie à la mise en œuvre des réseaux publics mobiles.

En France métropolitaine, la planification des fréquences doit être coordonnée avec plus de dix pays européens. Cette coordination est examinée et gérée dans le cadre de réunions bilatérales et multilatérales.

Un mécanisme spécial, le WEDDIP (Plate-forme pour la mise en œuvre du dividende numérique dans les pays d'Europe de l'Ouest), a été mis en place en septembre 2009. Les administrations représentées sont les suivantes: Belgique, France, Allemagne, Irlande, Luxembourg, Pays-Bas, Suisse et Royaume-Uni. Ce mécanisme permet d'examiner des questions stratégiques liées à la mise en œuvre du dividende numérique dans le cadre des questions relatives à la gestion des fréquences. L'étude de ces questions est avantageuse pour les administrations participant aux processus de négociations bilatérales. Les objectifs du mécanisme WEDDIP sont les suivants:

- Examen des problèmes d'un point de vue stratégique.
- Echange de vues sur les solutions possibles concernant les prescriptions relatives aux réseaux.
- Echange de vues sur les projets et les solutions possibles pour identifier des ressources (additionnelles ou de remplacement).
- Examen d'autres solutions/approches possibles pour la mise en œuvre du dividende numérique.
- Etude du contexte pour les solutions retenues.
- Mise en évidence des activités faisant double emploi et des obstacles.
- Mesures propres à faciliter les processus de négociation (l'objectif étant de conseiller les équipes de négociation sur les questions pertinentes).

En ce qui concerne l'assignation des fréquences de télévision planifiées précédemment dans la bande 790-862 MHz, l'Administration française a tenu compte des activités de réorganisation des services de radiodiffusion préconisées dans le Rapport ECC 142⁵⁸, afin de libérer la sous-bande 790-862 MHz, qui visent en particulier:

- à apporter des modifications aux besoins initiaux d'allotissement et d'assignation formulés aux fins de l'élaboration du schéma;
- à réduire le plus possible les risques de brouillages causés aux inscriptions cocanal des pays voisins figurant dans le Plan GE06, moyennant l'utilisation d'émetteurs de faible puissance au lieu de procéder à une planification;

⁵⁸ www.erodocdb.dk/Docs/doc98/official/pdf/ECCREP142.PDF

- à limiter la puissance d'émission dans certaines directions pour les réseaux de radiodiffusion mis en œuvre conformément aux instructions figurant dans le Plan GE06 ou à apporter des modifications aux caractéristiques d'émission (p.a.r., diagramme antenne, inclinaison, etc.) des réseaux de radiodiffusion en projet ou mis en œuvre causant des brouillages comptent tenu des nouveaux besoins.
- à accepter que les modifications apportées aux inscriptions figurant dans le Plan GE06 entraînent des coûts d'investissement supplémentaires.

S'agissant de la planification du service mobile au sein des administrations européennes, l'Administration française applique les recommandations reproduites dans le Rapport 29⁵⁹ de la CEPT, intitulé "Lignes directrices relatives aux problèmes de coordination transfrontières entre les services mobiles d'un même pays et le service de radiodiffusion d'un autre pays". Ce rapport indique des valeurs seuil de référence du champ déclenchant la coordination. Ces valeurs sont tirées de l'Accord GE06.

Afin de définir les conditions techniques qui figureront dans le futur appel d'offres public, il a été procédé à des mesures pour évaluer les risques de brouillages entre services mobiles et services de radiodiffusion. Une étude technique⁶⁰, fondée sur le Rapport ECC 148 intitulé "Mesures de la qualité de fonctionnement des récepteurs DVB-T en présence de brouillages causés par le service mobile" (notamment par la technologie LTE), a été publiée et des essais ont été faits en coopération avec le CSA (Autorité de radiodiffusion indépendante) et l'ARCEP (Autorité de télécommunication indépendante). Il ressort de cette étude que s'il existe des risques de brouillages, le pourcentage de récepteurs de télévision subissant des brouillages causés par des stations de base mobiles reste faible et que les zones les plus sensibles sont les zones urbaines et suburbaines. L'adoption de mesures particulières au cas par cas pourrait permettre de résoudre ces problèmes.

Il est recommandé de poursuivre les études effectuées au sein de la Commission d'études 6 et du Groupe JTG 5-6 de l'UIT-R concernant l'utilisation de la bande 790 862 MHz par les applications mobiles et les services primaires, afin d'améliorer la planification des fréquences.

5 Mesures complémentaires

Quelles mesures (de nature technique, réglementaire ou financière) ont été prises pour veiller à ce que la population et les parties prenantes acceptent les incidences des décisions relatives au dividende numérique sur le service de radiodiffusion ou les autres services bénéficiant d'attributions?

Afin de faciliter le passage de l'analogique au numérique l'arrêt de l'analogique, une aide financière a été mise en place à travers différents Fonds gérés par *France Télé Numérique*⁶¹, Partenariat public-privé (PPP) entre l'Etat et les fournisseurs nationaux de programmes de télévision analogique. Il s'agit de gérer les campagnes de communication relatives à l'arrêt de l'analogique et de gérer les fonds précités⁶². Ce partenariat prendra fin à la date d'arrêt de l'analogique.

Le premier Fonds vise à accorder une assistance financière complète aux ménages dont le revenu est limité, aux fins de l'achat d'un adaptateur numérique et de la modification, au besoin, du système d'antenne. Le deuxième Fonds vise à offrir une assistance technique. Quant au troisième Fonds, il est

⁵⁹ www.ero-docdb.dk/Docs/doc98/official/pdf/CEPTREP029.PDF

⁶⁰ Etude sur l'évaluation du risque de brouillage du canal 60 par les stations de base des réseaux mobiles opérant dans la bande 790-862 MHz www.anfr.fr/fileadmin/mediatheque/documents/etudes/etude_canal_60.pdf

⁶¹ www.tousaunumerique.fr/

⁶² www.tousaunumerique.fr/aides/les-aides-financieres/a-propos/

destiné à prendre en charge les frais afférents à la mise en œuvre d'un autre mode de réception lorsque que la radiodiffusion télévisuelle numérique de Terre n'est pas disponible, pour remplacer la télévision analogique de Terre. Ce Fonds est utilisé quel que soit le revenu des ménages concernés.

France Télé Numérique a mené une campagne nationale de communication destinée à informer les téléspectateurs qui a été efficace. Le passage au numérique et l'arrêt de l'analogique ont été bien accueillis par la population, comme en attestent les conclusions de l'Observatoire de la télévision numérique⁶³, géré par l'Autorité de radiodiffusion (CSA). Depuis l'arrêt de l'analogique, la population peut recevoir 33 chaînes en définition normale (SD) et 5 chaînes nationales en haute définition (HD), 19 chaînes hertziennes nationales gratuites, 9 chaînes à péage et des chaînes locales par le biais de 6 multiplex.

6 Processus d'octroi de licences et conditions associées

Quelles sont les conditions et le processus régissant l'octroi de licences aux fins de l'utilisation du dividende numérique, s'agissant plus particulièrement:

- de la couverture du territoire (réduction de la fracture numérique);
- de la protection du service de radiodiffusion dans les fréquences adjacentes.

Pour ce qui est du service de radiodiffusion, l'utilisation du dividende numérique a été organisée dans un cadre législatif et exposée de manière détaillée dans un cadre réglementaire. Après l'arrêt de l'analogique le 30 novembre 2011, un premier dividende numérique utilisé par six multiplex a été mis en service et le dividende numérique a été mis à la disposition des services mobiles. A cette date, les stations en place, par exemple les stations de radiodiffusion analogique, ont cessé leurs émissions analogiques ou les stations de défense ont été réaménagées dans une autre partie du spectre, conformément au mécanisme des Fonds de réaménagement⁶⁴.

Dès la fin du basculement au numérique, le régulateur du service de radiodiffusion (*Conseil supérieur de l'audiovisuel*) a lancé un appel à candidatures public pour de nouvelles chaînes de télévision en haute définition et six nouveaux candidats ont été désignés⁶⁵. Les contenus seront diffusés sur deux multiplex; la couverture de 97% de la population devrait être assurée fin 2014.

L'utilisation du dividende numérique au profit du large bande mobile a fait l'objet d'un appel d'offres public en vertu d'un arrêté du Ministre des communications électroniques⁶⁶, qui a adopté les propositions formulées par l'ARCEP⁶⁷. L'ARCEP est chargée de la procédure de désignation des titulaires de licences.

⁶³ www.csa.fr/infos/observatoire/observatoire.php

⁶⁴ www.anfr.fr/fr/planification-international/frs-et-fan/800-mhz-et-2600-mhz.html

⁶⁵ www.csa.fr/Espace-Presse/Communiqués-de-presse/Selection-de-six-nouvelles-chaines-en-haute-definition-pour-la-TNT

⁶⁶ www.arcep.fr/fileadmin/reprise/textes/arretes/2011/arr140611-modal-attrib-4g.pdf Arrêté du 14 juin 2011 relatif aux modalités et aux conditions d'attribution d'autorisations d'utilisation de fréquences dans les bandes 800 MHz et 2,6 GHz en France métropolitaine pour établir et exploiter un système mobile terrestre.

⁶⁷ www.arcep.fr/uploads/tx_gsavis/11-0600.pdf Décision proposant au ministre chargé des communications électroniques les modalités et les conditions d'attribution d'autorisations d'utilisation de fréquences dans la bande 800 MHz en France métropolitaine pour établir et exploiter un réseau radioélectrique mobile ouvert au public.

Dans la bande des 800 MHz, les prix de réserve pour chaque bloc de fréquences s'établissaient comme suit:

- 400 millions EUR pour le bloc 791 MHz-801 MHz et 832 MHz-842 MHz;
- 300 millions EUR pour le bloc 801 MHz-806 MHz et 842 MHz-847 MHz;
- 300 millions EUR pour le bloc 806 MHz-811 MHz et 847 MHz-852 MHz;
- 800 millions EUR pour le bloc 811 MHz-821 MHz et 852 MHz-862 MHz.

La date limite de dépôt des candidatures pour la bande des 800 MHz était fixée au 15 décembre 2011. Les objectifs de l'utilisation de la bande des 800 MHz par le service mobile pour données à haut débit étaient les suivants:

- L'objectif principal est la couverture numérique du territoire, en application de la Loi relative à la lutte contre la fracture numérique⁶⁸. Les zones prioritaires représentent 18% de la population métropolitaine et 63% du territoire. Dans les zones reculées, la mutualisation est encouragée et constitue une nécessité pour assurer la couverture des "zones blanches" et des dispositions ont été prises pour structurer le cadre réglementaire, de manière à faciliter les négociations entre concurrents et à mettre en place des canaux à large bande.
- Engagement pris en vue d'ouvrir le réseau aux opérateurs MVNO.
- Valorisation des fréquences en tant que bien public de l'Etat. Chaque candidat propose le montant correspondant à ses besoins de fréquences compte tenu des prix de réserve correspondants.

Ce modèle de sélection correspondait à un processus d'appel d'offres sous pli cacheté à un tour, prenant en compte trois critères de sélection, à savoir: l'évaluation des fréquences et un renforcement de l'action en faveur de la couverture locale et régionale.

La Décision N° 2011-0599 de l'ARCEP datée du 31 mai 2011 expose les conditions techniques applicables à l'utilisation des fréquences comprises entre 790-862 MHz par les systèmes mobiles de Terre⁶⁹. Cette décision donne des renseignements sur:

- le cadre juridique et réglementaire;
- la planification de fréquences dans la bande;
- la protection du service de radiodiffusion dans la bande 470-790 MHz;
- le cas des utilisations de fréquences aux frontières.

Ces conditions techniques sont reproduites dans les licences accordées aux opérateurs.

En janvier 2012, l'ARCEP a délivré des licences de la bande des 800 MHz à trois opérateurs⁷⁰. Le budget général de l'Etat a obtenu 2,6 millions EUR pour l'utilisation des fréquences⁷¹.

⁶⁸ LOI N° 2009-1572 du 17 décembre 2009 relative à la lutte contre la fracture numérique www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000021490974.

⁶⁹ www.arcep.fr/uploads/tx_gsavis/11-0599.pdf.

⁷⁰ [www.arcep.fr/index.php?id=8571&tx_gsactualite_pi1\[uid\]=1478&tx_gsactualite_pi1\[backID\]=1&cHash=ffab4d3723](http://www.arcep.fr/index.php?id=8571&tx_gsactualite_pi1[uid]=1478&tx_gsactualite_pi1[backID]=1&cHash=ffab4d3723).

⁷¹ Ibid.

7 Autres services

Zones blanches, services de sécurité publique et microphones

7.1 Les services mobiles actuellement exploités dans la bande des ondes décimétriques ont été transférés dans une autre partie du spectre. Le Fonds de réaménagement du spectre (FRS) a servi à faciliter cette transition.

7.2 Les zones blanches sont des positions de fréquences disponibles à un emplacement et à un instant donnés (ou pendant une certaine période) dont l'existence procède d'hypothèses de planification différentes de celles correspondant au service en place, étant entendu qu'aucun brouillage ne doit être causé à différents services bénéficiant d'un rang de priorité plus élevé et qu'aucune protection ne doit être revendiquée vis-à-vis de ces services. Pour le moment, aucune décision n'a été prise en vue de mettre en place ce type de système, mais du point de vue de l'ANFR, il serait judicieux de procéder à une harmonisation des efforts au niveau international pour l'étude des applications et des mises en œuvre des zones blanches.

7.3 Les microphones sans fil sont autorisés à fonctionner dans la bande 470-830 MHz et bénéficient d'un statut secondaire (c'est-à-dire qu'ils ne peuvent causer aucun brouillage ni prétendre à une protection). La généralisation de l'utilisation d'un nombre accru de canaux de télévision et la mise en œuvre de réseaux mobiles limitent la bande à 790 MHz. Il est nécessaire d'apporter des améliorations aux techniques et de procéder à une réaffectation des canaux afin d'améliorer les plans de fréquences.

Appendice A: Types d'enchères

Le tableau ci-dessous donne une vue d'ensemble des avantages et inconvénients des différents types d'enchères. Ce tableau est subdivisé en trois parties. Dans chaque partie, les différents types d'enchères sont comparés les uns aux autres.

Tableau A1: Avantages et inconvénients des différents types d'enchères

Type d'enchères	Avantages	Inconvénients	Risques	A utiliser dans les cas suivants
<i>Enchère hollandaise</i>	<ul style="list-style-type: none"> - ne fait pas monter les prix 	<ul style="list-style-type: none"> - prix de départ difficile à fixer - pas d'informations sur la valeur du produit, d'où un risque d'effet pervers des enchères - efficacité limitée de l'attribution - dans la pratique, n'est possible que consécutivement, rendant impossible toute synergie 	<ul style="list-style-type: none"> - un prix de départ incorrect peut déboucher sur l'absence d'offres ou sur un prix irréaliste - risque de collusion relativement plus important 	<ul style="list-style-type: none"> - produits homogènes qui ne sont pas interdépendants - la valeur du produit est connue ou peut être déduite à partir d'enchères précédentes - une grande rapidité est nécessaire - le produit a peu de valeur
<i>Enchère classique</i>	<ul style="list-style-type: none"> - différentes versions possibles (Vickery, simultanée à plusieurs tours, etc.) - prix de départ plus facile à fixer/soumission minimale - informations sur la valeur du produit lors d'une enchère ouverte - efficacité accrue de l'attribution 	<ul style="list-style-type: none"> - risque accru de faire monter les prix (des mesures correctives peuvent cependant être prises, par exemple en vue de ne pas enchérir sur le prix ou de limiter le nombre de tours) 	<ul style="list-style-type: none"> - fait monter les prix 	<ul style="list-style-type: none"> - une certaine souplesse est nécessaire lors du processus d'enchères - on dispose de peu d'informations sur la valeur du bien - les biens/produits sont interdépendants

Type d'enchères	Avantages	Inconvénients	Risques	A utiliser dans les cas suivants
<i>Enchère fermée/à un tour</i>	<ul style="list-style-type: none"> - protection accrue contre le risque de collusion - rapide - réduit la pression à la hausse sur les prix - simple et donc bon marché 	<ul style="list-style-type: none"> - effets pervers - moindre efficacité de l'attribution - moindre transparence 	<ul style="list-style-type: none"> - risque d'écarts importants entre les prix (dans les enchères Vickery, les prix risquent d'être très bas, ce qui est embarrassant pour le régulateur) 	<ul style="list-style-type: none"> - la valeur du produit est faible (les autres types d'enchères sont trop onéreux au regard de la valeur du produit) - il existe un grand nombre de produits et une grande rapidité est nécessaire - on attache relativement peu d'importance à l'efficacité de l'attribution - il existe un risque accru de collusion - la valeur du produit est plus ou moins connue sur le marché
<i>Enchère ouverte/à plusieurs tours</i>	<ul style="list-style-type: none"> - moindre risque d'effets pervers - efficacité accrue de l'attribution - généralement considérée comme équitable (possibilité de revoir la soumission) 	<ul style="list-style-type: none"> - moindre protection contre le risque de collusion - risque accru d'augmentation des prix - les enchères peuvent durer longtemps, en fonction des règles en matière d'arrêt - plus complexe et donc plus coûteux à organiser 	<ul style="list-style-type: none"> - fait monter les prix 	<ul style="list-style-type: none"> - l'efficacité de l'attribution est considérée comme importante - une enchère équitable est nécessaire, compte tenu de l'opinion publique/du marché) - il existe des incertitudes quant à la valeur du produit - la valeur du produit est considérée comme élevée

Type d'enchères	Avantages	Inconvénients	Risques	A utiliser dans les cas suivants
<i>Enchères successives</i>	<ul style="list-style-type: none"> – simples et donc bon marché – entraînent une légère pression à la hausse des prix 	<ul style="list-style-type: none"> – problème lié à la séquence des adjudications lorsqu'il y a plusieurs produits: quels seront les premiers produits et selon quelles combinaisons? – utilisation insuffisante des synergies (moindre efficacité de l'attribution s'il y a interdépendance) 	<ul style="list-style-type: none"> – la séquence n'est pas correctement établie – les enchères ne sont pas considérées comme "équitables" (aucune possibilité de revoir la soumission) 	<ul style="list-style-type: none"> – il n'existe aucune dépendance entre un produit et un autre – produit de faible valeur
<i>Enchère simultanée normale/ ouverte/à plusieurs tours</i>	<ul style="list-style-type: none"> – grande efficacité de l'attribution lorsque les produits sont dépendants les uns des autres – risque moindre d'effets pervers – pas de problèmes de séquence 	<ul style="list-style-type: none"> – complexe mais gérable (même avec un plus grand nombre de soumissionnaires), mais plus onéreux – complexe pour les soumissionnaires – nombreuses règles et préparation importante requise – l'enchère peut durer longtemps selon l'activité et les règles en matière d'arrêt 	<ul style="list-style-type: none"> – peut prendre du temps – risque d'erreur accru dans le déroulement de l'enchère en raison des nombreuses règles nécessaires – fait monter les prix 	<ul style="list-style-type: none"> – les produits sont interdépendants – la valeur du produit est élevée
<i>Enchère combinée/ ouverte/à plusieurs tours</i>	<ul style="list-style-type: none"> – efficacité d'attribution maximale pour les produits interdépendants – analogue à l'enchère simultanée normale 	<ul style="list-style-type: none"> – la plus complexe (sans doute plus gérable si les soumissionnaires sont nombreux soumissionnaires); constitue donc un type d'enchère plus onéreux – problème des "resquilleurs": en conséquence, il y a de fortes chances pour que seuls les soumissionnaires d'offres par lot l'emportent. 	<ul style="list-style-type: none"> – problème des "resquilleurs" – analogue à l'enchère simultanée normale 	<ul style="list-style-type: none"> – analogue à l'enchère simultanée normale

Glossaire des abréviations

TV 3D	Télévision à trois dimensions (<i>three dimensional television</i>)
AIP	Tarifcation incitative administrative (<i>administrative incentive pricing</i>)
APT	Télécommunauté Asie-Pacifique (<i>Asia-Pacific Telecommunity</i>)
AVC	Codage video évolué (<i>advanced video coding</i>)
BEM	Gabarit en bord de bloc (<i>block-edge mask</i>)
Capex	Dépenses d'investissement (<i>capital expenditure</i>)
CEPT	Conférence européenne des administrations des postes et télécommunications
CMR	Conférence mondiale des radiocommunications
CMR-07	CMR tenue en 2007
CMR-12	CMR tenue en 2012
CPM	Réunion de préparation à la Conférence (<i>Conference Preparatory Meeting</i>)
DRF	Duplex à répartition en fréquence
DRT	Duplex à répartition dans le temps
DSO	Passage au numérique (<i>digital switch over</i>)
DVB-H	Radiodiffusion vidéo numérique – portative (<i>digital video broadcasting – handheld</i>)
DVB-T	Radiodiffusion vidéo numérique – de Terre (<i>digital video broadcasting – terrestrial</i>)
DVB-T2	Radiodiffusion vidéo numérique – de Terre 2 ^{ème} génération (<i>digital video broadcasting – terrestrial 2nd generation</i>)
ECC	Comité des communications électroniques de la CEPT (<i>electronic communications Committee of CEPT</i>)
EDGE	Débits binaires améliorés pour les GSM de demain (<i>enhanced data rates for GSM evolution</i>)
EPG	Guide de programmes électroniques (<i>electronic program guide</i>)
FCC	Commission fédérale des communications (<i>federal communications Commission</i>)
FCFS	Premier arrivé, premier servi (<i>first come first served</i>)
FLO	Liaison aller uniquement (<i>forward link only</i>)
G/PAL	Système de télévision analogique G avec système couleur conformément à la norme sur la "ligne d'alternance de phase" (<i>analogue TV system G with colour system according to the "phase alternating line"</i>)
GE06	Accord de Genève de 2006
GSM	Système mondial pour les communications mobiles (<i>global system for mobile communications</i>)
Heff	Hauteur équivalente d'antenne (<i>effective antenna height</i>)
HSPA	Accès à haut débit en mode paquet (<i>high speed packet access</i>)
IDTV	Téléviseur numérique intégré (<i>integrated digital television set</i>)
IMT	Télécommunications mobiles internationales (<i>international mobile telecommunications</i>)

LTE	Evolution à long terme, plus connue sous la dénomination 4G (<i>long term evolution, often marketed as 4G</i>)
LTE+	Evolution à long terme (système avancé) (<i>long term evolution advanced</i>)
Mbit/s	Mégabits
MFN	Réseaux multifréquences (<i>multi frequency network</i>)
MHz	Mégahertz
MMS	Service de messages multimédias (<i>multimedia messaging service</i>)
MP3	Couche audio 3 MPEG-1 ou MPEG-2 (<i>MPEG-1 or MPEG-2 audio layer 3</i>)
MPEG	Groupe d'experts pour les images animées (<i>moving picture expert group</i>)
MVNO	Opérateurs de réseaux virtuels mobiles (<i>mobile virtual network operators</i>)
Opex	Dépenses d'exploitation (<i>operational expenditure</i>)
OTT	"Over-the-Top"; fournisseur d'un service de radiodiffusion via l'Internet (<i>over-the-top; broadcast service provider via the Internet</i>)
PIB	Produit intérieur brut
PMSE	Elaboration de programmes et manifestations spéciales (<i>program making and special events services</i>)
PVR	Magnétoscope umérique (ou numériscope) (<i>personnel video recorder</i>)
RF	Fréquence radioélectrique (<i>radio frequency</i>)
RR	Règlement des radiocommunications
SAB/SAP	Services auxiliaires de la radiodiffusion sonore/production de programmes (<i>services ancillary to broadcasting or program making</i>)
SDTV	Télévision à définition normale (<i>standard definition television</i>)
SFN	Réseau monofréquence (<i>single frequency network</i>)
STB	Boîtier-décodeur (<i>set-top-box</i>)
Tb	Téarabit
T-DAB	Radiodiffusion audionumérique – de Terre (<i>terrestrial – digital audio broadcasting</i>)
T-DMB	Radiodiffusion multimédia numérique – de Terre (<i>terrestrial – digital multimedia broadcasting</i>)
TIC	Technologies de l'information et de la communication
TVHD	Télévision à haute définition
TVIP	Télévision utilisant le protocole Internet
UE	Union européenne
UER	Union européenne de radiodiffusion
UHF	Ondes décimétriques (<i>ultra high frequencies</i>)
UIT	Union internationale des télécommunications
UIT-R	Secteur des radiocommunications de l'UIT
UMTS	Système de télécommunications mobiles universelles (<i>universal mobile telecommunications system</i>)

USA	Etats-Unis d'Amérique
USB	Bus série universel (<i>universal serial bus</i>)
VHF	Ondes décimétriques (<i>very high frequencies</i>)
VoD	Vidéo à la demande (<i>video on demand</i>)

Union internationale des télécommunications (UIT)
Bureau de développement des télécommunications (BDT)
Bureau du Directeur

Place des Nations
CH-1211 Genève 20 – Suisse

Courriel: bdtdirector@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)

Courriel: bdtdeputydir@itu.int
Tél.: +41 22 730 5784
Fax: +41 22 730 5484

Département de l'environnement
propice aux infrastructures et
aux cyberapplications (IEE)

Courriel: bdtiee@itu.int
Tél.: +41 22 730 5421
Fax: +41 22 730 5484

Département de l'innovation et des
partenariats (IP)

Courriel: 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)

Courriel: bdtipkm@itu.int
Tél.: +41 22 730 5447
Fax: +41 22 730 5484

Afrique

Ethiopie

International Telecommunication
Union (ITU)
Bureau régional
P.O. Box 60 005
Gambia Rd., Leghar ETC Building
3rd floor
Addis Ababa – Ethiopie

Courriel: itu-addis@itu.int
Tél.: +251 11 551 4977
Tél.: +251 11 551 4855
Tél.: +251 11 551 8328
Fax: +251 11 551 7299

Cameroun

Union internationale des
télécommunications (UIT)
Bureau de zone de l'UIT
Immeuble CAMPOST, 3^e étage
Boulevard du 20 mai
Boîte postale 11017
Yaoundé – Cameroun

Courriel: itu-yaounde@itu.int
Tél.: + 237 22 22 9292
Tél.: + 237 22 22 9291
Fax: + 237 22 22 9297

Sénégal

Union internationale des
télécommunications (UIT)
Bureau de zone de l'UIT
19, Rue Parchappe x Amadou
Assane Ndoye
Immeuble Fayçal, 4^e étage
B.P. 50202 Dakar RP
Dakar – Sénégal

Courriel: itu-dakar@itu.int
Tél.: +221 33 849 7720
Fax: +221 33 822 8013

Zimbabwe

International Telecommunication
Union (ITU)
Bureau de zone
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 5939
Tél.: +263 4 77 5941
Fax: +263 4 77 1257

Amériques

Brésil

União Internacional de
Telecomunicações (UIT)
Bureau régional
SAUS Quadra 06, Bloco "E"
11^o andar, Ala Sul
Ed. Luis Eduardo Magalhães (Anatel)
70070-940 Brasília, DF – Brazil

Courriel: itubrasilia@itu.int
Tél.: +55 61 2312 2730-1
Tél.: +55 61 2312 2733-5
Fax: +55 61 2312 2738

La Barbade

International Telecommunication
Union (ITU)
Bureau de zone
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

Unión Internacional de
Telecomunicaciones (UIT)
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

Unión Internacional de
Telecomunicaciones (UIT)
Oficina de Representación de Área
Colonia Palmira, Avenida Brasil
Ed. COMTELCA/UIT, 4.º piso
P.O. Box 976
Tegucigalpa – Honduras

Courriel: itutegucigalpa@itu.int
Tél.: +504 22 201 074
Fax: +504 22 201 075

Etats arabes

Egypte

International Telecommunication
Union (ITU)
Bureau régional
Smart Village, Building B 147, 3rd floor
Km 28 Cairo – Alexandria Desert Road
Giza Governorate
Cairo – Egypte

Courriel: itucairo@itu.int
Tél.: +202 3537 1777
Fax: +202 3537 1888

Asie-Pacifique

Thaïlande

International Telecommunication
Union (ITU)
Bureau régional
Thailand Post Training
Center, 5th floor,
111 Chaengwattana Road, Laksi
Bangkok 10210 – Thaïlande

Adresse postale:
P.O. Box 178, Laksi Post Office
Laksi, Bangkok 10210 – Thaïlande

Courriel: itubangkok@itu.int
Tél.: +66 2 575 0055
Fax: +66 2 575 3507

Indonésie

International Telecommunication
Union (ITU)
Bureau de zone
Sapta Pesona Building, 13th floor
Jl. Merdan Merdeka Barat No. 17
Jakarta 10001 – Indonésie

Adresse postale:
c/o UNDP – P.O. Box 2338
Jakarta 10001 – Indonésie

Courriel: itujakarta@itu.int
Tél.: +62 21 381 3572
Tél.: +62 21 380 2322
Tél.: +62 21 380 2324
Fax: +62 21 389 05521

Pays de la CEI

Fédération de Russie

International Telecommunication
Union (ITU)
Bureau de zone
4, Building 1
Sergiy Radonezhsky Str.
Moscow 105120
Fédération de Russie

Adresse postale:
P.O. Box 25 – Moscow 105120
Fédération de Russie

Courriel: itumoskow@itu.int
Tél.: +7 495 926 6070
Fax: +7 495 926 6073

Europe

Suisse

Union internationale des
télécommunications (UIT)
Bureau de développement des
télécommunications (BDT)
Unité Europe (EUR)
Place des Nations

CH-1211 Genève 20 – Suisse
Courriel: eurregion@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