

Commission d'Études 1 Question 2

Stratégies, politiques, réglementations et méthodes relatives au passage à la radiodiffusion numérique et son adoption, et mise en œuvre de nouveaux services



Rapport final sur la Question 2/1 de l'UIT-D

**Stratégies, politiques,
réglementations et méthodes
relatives au passage à la
radiodiffusion numérique
et son adoption, et mise en
œuvre de nouveaux services**

Période d'études 2018-2021



Stratégies, politiques, réglementations et méthodes relatives au passage à la radiodiffusion numérique et son adoption, et mise en œuvre de nouveaux services: Rapport final sur la Question 2/1 de l'UIT-D pour la période d'études 2018-2021

ISBN 978-92-61-34502-0 (version électronique)

ISBN 978-92-61-34512-9 (version EPUB)

ISBN 978-92-61-34522-8 (version Mobi)

© Union internationale des télécommunications 2021

Union internationale des télécommunications, Place des Nations, CH-1211 Genève, Suisse

Certains droits réservés. Le présent ouvrage est publié sous une licence Creative Commons Attribution-Non-Commercial-Share Alike 3.0 IGO (CC BY-NC-SA 3.0 IGO).

Aux termes de cette licence, vous êtes autorisé(e)s à copier, redistribuer et adapter le contenu de la publication à des fins non commerciales, sous réserve de citer les travaux de manière appropriée. Dans le cadre de toute utilisation de ces travaux, il ne doit, en aucun cas, être suggéré que l'UIT cautionne une organisation, un produit ou un service donnés. L'utilisation non autorisée du nom ou logo de l'UIT est proscrite. Si vous adaptez le contenu de la présente publication, vous devez publier vos travaux sous une licence Creative Commons analogue ou équivalente. Si vous effectuez une traduction du contenu de la présente publication, il convient d'associer l'avertissement ci-après à la traduction proposée: "La présente traduction n'a pas été effectuée par l'Union internationale des télécommunications (UIT). L'UIT n'est pas responsable du contenu ou de l'exactitude de cette traduction. Seule la version originale en anglais est authentique et a un caractère contraignant". On trouvera de plus amples informations sur le site:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/>

Traduction proposée. Stratégies, politiques, réglementations et méthodes relatives au passage à la radiodiffusion numérique et son adoption, et mise en œuvre de nouveaux services: Rapport final sur la Question 2/1 de l'UIT-D pour la période d'études 2018-2021. Genève: Union internationale des télécommunications, 2021. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Contenus provenant de tiers. Si vous souhaitez réutiliser du contenu issu de cette publication qui est attribué à un tiers, tel que des tableaux, des figures ou des images, il vous appartient de déterminer si une autorisation est nécessaire à cette fin et d'obtenir ladite autorisation auprès du titulaire de droits d'auteur. Le risque de réclamations résultant d'une utilisation abusive de tout contenu de la publication appartenant à un tiers incombe uniquement à l'utilisateur.

Déni de responsabilité. Les appellations employées dans la présente publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent, de la part de l'UIT et du Secrétariat de l'UIT, aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

Les références faites à certaines sociétés ou aux produits de certains fabricants n'impliquent pas que l'UIT approuve ou recommande ces sociétés ou ces produits de préférence à d'autres de nature similaire, mais dont il n'est pas fait mention. Sauf erreur ou omission, les noms des produits propriétaires sont reproduits avec une lettre majuscule initiale.

L'UIT a pris toutes les précautions raisonnables pour vérifier les informations contenues dans la présente publication. Cependant, le document publié est distribué sans garantie d'aucune sorte, ni expresse, ni implicite. Son interprétation et son utilisation relèvent de la responsabilité du lecteur. En aucun cas, l'UIT ne pourra être tenue pour responsable de quelque dommage que ce soit résultant de son utilisation.

Crédits photos couverture: Shutterstock

Remerciements

Les Commissions d'études du Secteur du développement des télécommunications de l'UIT (UIT-D) offrent un cadre neutre permettant à des experts issus du secteur public, du secteur privé, d'organisations de télécommunication et d'établissements universitaires du monde entier de se réunir, afin d'élaborer des outils pratiques et des ressources pour examiner les questions touchant au développement. À cette fin, les deux Commissions d'études de l'UIT-D sont chargées d'élaborer des rapports, des lignes directrices et des recommandations sur la base des contributions soumises par les membres. La Conférence mondiale de développement des télécommunications (CMDT) décide de mettre à l'étude des Questions tous les quatre ans. Les membres de l'UIT, réunis à la CMDT-17 tenue à Buenos Aires en octobre 2017, ont décidé que pendant la période 2018-2021, la Commission d'études 1 serait chargée de l'étude de sept Questions, qui s'inscrivent dans le cadre général de "l'environnement propice au développement des télécommunications/technologies de l'information et de la communication".

Le présent rapport a été élaboré au titre de la **Question 2/1, intitulée "Stratégies, politiques, réglementations et méthodes relatives au passage à la radiodiffusion numérique et son adoption, et mise en œuvre de nouveaux services"**, sous la supervision et la coordination générales de l'équipe de direction de la Commission d'études 1 de l'UIT-D, dirigée par Mme Regina Fleur Assoumou-Bessou (Côte d'Ivoire), Présidente, secondée par les Vice-Présidents suivants: Mme Sameera Belal Momen Mohammad (Koweït); M. Amah Vinyo Capo (Togo); M. Ahmed Abdel Aziz Gad (Égypte); M. Roberto Hirayama (Brésil); M. Vadim Kaptur (Ukraine); M. Yasuhiko Kawasumi (Japon); M. Sangwon Ko (République de Corée); Mme Anastasia Sergeyevna Konukhova (Fédération de Russie); M. Víctor Martínez (Paraguay); M. Peter Ngwan Mbengie (Cameroun); Mme Amela Odošašić (Bosnie-Herzégovine); M. Kristián Stefanics (Hongrie) (qui a démissionné en 2018) et M. Almaz Tilenbaev (Kirghizistan).

Ce rapport a été rédigé par le Rapporteur pour la Question 2/1, M. Roberto Hirayama (Brésil), en collaboration avec les Vice-Rapporteurs suivants: Mme Jinane Karam (Liban); M. Gang Wu (Huawei, Chine); M. Hassan Issaka (Tchad); M. Jean Marie Maignan (Haïti); Mme Laetitia Kilega Lega Lubaga (Rép. dém. du Congo); Mme Gülcihan Kurnaz (Türk Telekom, Turquie) et M. Siaka Coulibaly (Mali).

Nous remercions tout particulièrement les coordonnateurs des chapitres pour leur appui, leur travail inlassable et leurs compétences techniques.

Le présent rapport a été élaboré avec l'appui des coordonnateurs des Commissions d'études de l'UIT-D, des éditeurs, ainsi que de l'équipe du Service de la production des publications et du secrétariat des Commissions d'études de l'UIT-D.

Table des matières

Remerciements	iii
Liste des tableaux, figures et encadrés	vii
Résumé analytique	ix
1 Introduction	ix
2 Exposé de la situation	x
Chapitre 1: Le passage à la radiodiffusion télévisuelle numérique	1
1.1 Situation actuelle de la télévision numérique de Terre	1
1.2 Questions pertinentes et bonnes pratiques relatives au passage à la radiodiffusion numérique, y compris de l'analogique au numérique et du numérique au numérique	2
1.2.1 Évolution de la télévision numérique de Terre	2
1.2.2 Évolutions du marché de la TNT	3
1.2.3 Scénarios de passage	4
1.2.4 Réglementation et politiques relatives à la TNT	9
1.3 Expérience acquise par les pays dans les activités de planification des fréquences en vue de l'arrêt de l'analogique	9
1.3.1 La télévision numérique de Terre italienne à l'horizon 2020	9
1.3.2 Planification du spectre en vue de l'arrêt des émissions analogiques au Brésil	10
1.4 Expérience acquise par les pays en ce qui concerne les mesures de réduction des brouillages	11
1.4.1 Contexte	11
1.4.2 Mesures d'atténuation des brouillages adoptées en Europe	12
1.4.3 Expériences nationales	14
1.5 Coûts du passage à la radiodiffusion numérique et implications pour les différents acteurs: radiodiffuseurs, opérateurs, fournisseurs de technologies, fabricants et distributeurs de récepteurs et consommateurs	16
1.6 Conclusions et enseignements tirés des expériences nationales	17
Chapitre 2: Tendances observées dans le domaine de la radiodiffusion: nouvelles technologies, nouveaux services et nouvelles applications	20
2.1 Introduction	20
2.2 Incidence sur le plan économique et réglementaire	22
2.2.1 Les acteurs du secteur	22

2.2.2	Régulateurs: la transformation vidéo des opérateurs de télécommunication est en cours	24
2.2.3	Technologie de réseau	26
2.3	La mise en place de nouvelles technologies et de nouveaux services.....	26
2.3.1	Systèmes intégrés de radiodiffusion et large bande	27
2.3.2	Télévision ultra-haute définition	28
2.3.3	Émergence de la réalité virtuelle et augmentée	30
2.4	Réflexions sur la structure des coûts des nouveaux services et des nouvelles applications.....	32
2.5	Expérience acquise par les pays concernant les stratégies et les aspects socio-économiques liés à la mise en place de nouvelles technologies, de nouveaux services ainsi que de nouvelles capacités en matière de radiodiffusion	34
2.6	Conclusions: enseignements tirés des expériences nationales	36

Chapitre 3: Utilisation des bandes de fréquences issues du dividende numérique par suite du passage à la radiodiffusion numérique de Terre, y compris sous ses aspects techniques, réglementaires et économiques.....38

3.1	Bref résumé.....	38
3.2	Disponibilité du dividende numérique	39
3.3	Situation de l'utilisation des bandes de fréquences issues du dividende numérique.....	39
3.3.1	Royaume-Uni	40
3.3.2	Brésil	41
3.4	Partage des bandes de fréquences issues du dividende numérique.....	43
3.5	Harmonisation et coopération au niveau régional	44
3.6	Le rôle du dividende numérique en ce qui concerne les économies réalisées pour le passage au numérique, et bonnes pratiques en la matière	48
3.7	Utilisation du dividende numérique pour contribuer à la réduction de la fracture numérique, en particulier pour le développement des services de communication pour les zones rurales isolées	49
3.8	Conclusions et enseignements tirés des expériences nationales	50

Chapitre 4: Passage à la radiodiffusion audionumérique.....52

4.1	Contexte.....	52
4.2	Expérience nationale sur le passage à la radiodiffusion audionumérique, et stratégies mises en œuvre	53
4.2.1	Norvège	53
4.2.2	Chine	54
4.2.3	Inde.....	55

4.2.4	Koweït.....	56
4.2.5	Japon.....	57
4.2.6	Tanzanie.....	59
4.2.7	Brésil.....	60
4.3	Enseignements tirés du passage à la radiodiffusion audionumérique.....	61

Chapitre 5: Activités de l'UIT relatives à la radiodiffusion numérique et au dividende numérique67

Annex 1: Interference mitigation measures adopted in Brazil	68
Annex 2: Integrated broadcast-broadband systems use cases and prerequisites	70
Annex 3: 4K UHD TV services: Chronology of launches.....	77
Annex 4: Availability of the 700 MHz band in Europe	78
Annex 5: The socio-economic and commercial benefits for countries that allocate the digital dividend to mobile	79
Annex 6: The different systems/standards adopted for terrestrial digital radio	81
Annex 7: Other case studies on digital sound broadcasting services	82
National experience: Switzerland	82
National experience: France	83
National experience: Ukraine.....	85
National Experience: Tunisia.....	85
Annex 8: List of countries with regular digital sound broadcasting services.....	86
Annex 9: ITU activities and publications in relation to Question 2/1	89
Chapter coordinators.....	95
Abbreviations/acronyms	96

Liste des tableaux, figures et encadrés

Tableaux

Tableau 1 – Établir des réseaux de radiodiffusion télévisuelle et de médias large bande: principes et objectifs.....	26
Tableau 2 – Tendances dans le domaine des technologies de la radiodiffusion (distribution et production).....	27
Tableau 3 – Actions menées dans les régions Europe et Asie-Pacifique en matière d'harmonisation du spectre	45
Tableau 4 – Initiatives régionales pour la coordination des fréquences.....	47
Tableau 5 – Programmes DAB+ au Koweït	57
Tableau 6 – Facteurs clés de réussite du passage à la radiodiffusion audionumérique sur la base d'expériences nationales.....	62
Table A.7.1: Phases adopted in Switzerland for DAB+ transition.....	82

Figures

Figure 1a – État d'avancement du processus dans tous les pays	1
Figure 1b – État d'avancement du processus dans les pays parties à l'Accord GE06	1
Figure 2 – Transition technologique.....	3
Figure 3 – Plan de la bande LTE des 800 MHz illustrant la proximité entre les services LTE et les services TNT (Source BBC).....	13
Figure 4 – Plan de la bande LTE de 700 MHz illustrant la proximité entre les services LTE et les services TNT (Source: BBC).....	13
Figure 5 – Modèles de distribution (passé/présent)	21
Figure 6 – Acteurs essentiels qui définiront l'avenir de la concurrence dans le secteur.....	23
Figure 7 – Comparaison des pixels avec l'ultra-haute définition	28
Figure 8 – Actions/décisions à envisager en lien avec la disponibilité du dividende numérique	39
Figure 9 – Configuration prévue de la bande des 700 MHz au Royaume-Uni	40
Figure 10 – Configuration actuelle de la bande des 800 MHz au Royaume-Uni.....	41
Figure 11 – Attribution de la bande de fréquences des 700 MHz au Brésil.....	41
Figure 12 – Cycles d'enchères pour la bande de fréquences des 700 MHz au Brésil....	42
Figure 13 – Zones des enchères de la bande de fréquences des 700 MHz au Brésil	42
Figure 14 – Caractéristiques des bandes de fréquences de couverture et de capacité.....	50
Figure 15 – Étapes importantes du passage à la radio numérique en Norvège (2010-2019).....	53
Figure 16 – Plan régional d'arrêt de la MF en Norvège	54
Figure 17 – Emplacements indicatifs des émetteurs DRM à ondes moyennes en Inde	56

Figure 18 - Activités et publications de l'UIT en lien avec la Question 2/1 de l'UIT-D	67
Figure A.1.1: Possible look-and-feel of a catch-up TV and VoD interactive application.....	70
Figure A.1.2: Second synchronized screen	71
Figure A.1.3: Enriched service information (SI) interactive application	72
Figure A.1.4: Microsite campaigning application	73
Figure A.1.5: Push VoD application.....	74
Figure A.1.6: Targeted advertising.....	74
Figure A.4.1: National roadmap for the 700 MHz band in the EU.....	78
Figure A.4.2: End of migration for the 700 MHz band in the EU	78
Figure A.7.1: The 1 st and 2 nd metropolitan multiplex in DAB+	84

Encadrés

Encadré 2.1: Ultra-haute définition en Chine et au Japon.....	35
Encadré 2.2: Alerte d'urgence dans le système ISDB-Tb et capacités accrues en matière de sécurité publique de l'ATSC 3.0.....	36
Minimum filter requirements for medium-power filters.....	69

Résumé analytique

1 Introduction

Certains pays sont déjà passés de la radiodiffusion analogique à la radiodiffusion numérique et le passage au numérique est en cours dans d'autres pays. Le rapport final sur la Question 8/1 confiée à la Commission d'études 1 du Secteur du développement des télécommunications de l'UIT (UIT-D) pour la période d'études 2014-2017¹ indique les résultats obtenus, qui prennent la forme de diverses stratégies et mesures liées à la mise en œuvre et de différents plans, permettant d'assurer la réussite du processus et d'en tirer le maximum d'avantages. Les bonnes pratiques figurant dans les études de cas comprennent des mesures visant à accélérer le passage au numérique et à réduire la fracture numérique moyennant le déploiement de nouveaux services, la mise en place de stratégies de communication pour sensibiliser le public à la radiodiffusion numérique et l'étude de questions liées au spectre radioélectrique découlant de l'arrêt des émissions analogiques, entre autres mesures.

L'UIT-D joue un rôle en aidant les États Membres à évaluer les incidences techniques et économiques du passage de technologies et de services de radiodiffusion analogique aux technologies et aux services de radiodiffusion numérique. À cet égard, l'UIT-D collabore étroitement avec le Secteur des radiocommunications de l'UIT (UIT-R) et le Secteur de la normalisation des télécommunications de l'UIT (UIT-T) pour éviter la répétition des mêmes activités.

De plus, la question du "dividende numérique" est un sujet important qui continue d'être largement débattu par les radiodiffuseurs et les opérateurs de services de télécommunication et d'autres services fonctionnant dans les mêmes bandes de fréquences. Le rôle des autorités de régulation à cet égard est primordial pour concilier les intérêts des utilisateurs et les impératifs de croissance dans toutes les branches du secteur.

Il faut également prendre en considération les études menées par les autres Secteurs de l'UIT, en tenant particulièrement compte des décisions prises lors de la Conférence mondiale des radiocommunications (Charm el-Cheikh, 2019) (CMR-19) relatives à l'utilisation future du dividende numérique. À cet égard, il y a lieu d'envisager le maintien des sujets d'étude relatifs aux aspects techniques et économiques du passage de la radiodiffusion analogique à la radiodiffusion numérique.

Enfin, une autre question importante pour l'avenir de la radiodiffusion est celle de l'avènement de nouvelles technologies et de nouvelles normes de radiodiffusion qui pourraient être envisagées lorsque les pays en développement passeront à la télévision numérique.

¹ Rapport sur la Question 8/1 de la CE 1 de l'UIT-D pour la période 2014-2017, intitulé "Étude des stratégies et des méthodes de transition de la radiodiffusion analogique de Terre à la radiodiffusion numérique de Terre et de la mise en œuvre de nouveaux services".

Dans ce contexte, le présent rapport examine les bonnes pratiques concernant le passage à la radiodiffusion numérique, notamment la radiodiffusion télévisuelle numérique et audionumérique, l'utilisation des fréquences libérées (dividende numérique) et les nouveaux services et nouvelles applications de radiodiffusion.

2 Exposé de la situation

L'UIT a travaillé au cours des dernières périodes d'études sur la question importante du passage de la radiodiffusion analogique à la radiodiffusion numérique et a obtenu une série de résultats importants dont l'utilité demeure pour les travaux au titre de la Question 2/1 de l'UIT-D.

Comme indiqué précédemment, on trouvera des informations importantes dans le Rapport final sur la Question 8/1 pour la période d'études 2014-2017².

La base de données sur le passage à la radiodiffusion télévisuelle numérique de Terre (DSO)³, est une base de données de référence pour le passage à la radiodiffusion numérique. Elle contient des informations sur les manifestations (par exemple ateliers, réunions de coordination des fréquences et séminaires), publications (par exemple documents de l'UIT-R et de l'UIT-D, feuilles de route et exposés dans le cadre d'ateliers), sites web (UIT-R et UIT-D, organisations de radiodiffusion, GE06), contacts et sources d'information (liste d'enquêtes pertinentes et questionnaires de l'UIT-D et de l'UIT-R ou d'autres sources) utiles en la matière. Une autre fonction importante de cette base de données est de regrouper des informations essentielles fournies par les pays concernant le passage au numérique, par exemple la date de lancement de la télévision numérique, la technologie de télévision numérique de Terre (TNT), l'état d'avancement du passage au numérique (en cours ou achevé).

L'UIT mène plusieurs activités portant sur la radiodiffusion numérique et ses nouvelles technologies et applications et ses nouveaux services. L'importance de la coopération entre l'UIT-D et l'UIT-R sur le passage à la radiodiffusion numérique et l'utilisation du dividende numérique, les discussions entre l'UIT-R et l'UIT-T sur la normalisation des cadres d'application multimédia, tels que les systèmes intégrés de radiodiffusion large bande (IBB), et la Recommandation UIT-T H.760, devraient également être mises en lumière.

² UIT-D. Rapport final sur la Question 8/1 de la CE 1 de l'UIT-D pour la période 2014-2017. [Étude des stratégies et des méthodes de transition de la radiodiffusion analogique de Terre à la radiodiffusion numérique de Terre et de la mise en œuvre de nouveaux services](#). Genève, 2017.

³ UIT. UIT-D. Spectre et radiodiffusion. État d'avancement du passage à la radiodiffusion télévisuelle numérique de Terre (DSO). [Résumé par pays](#).

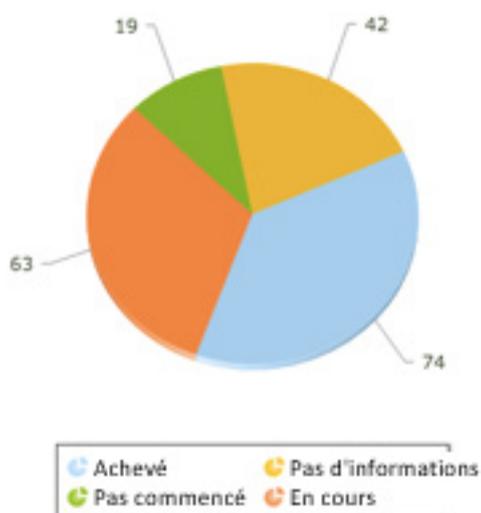
Chapitre 1: Le passage à la radiodiffusion télévisuelle numérique

1.1 Situation actuelle de la télévision numérique de Terre

La radiodiffusion télévisuelle numérique est en service depuis plus d'une décennie et les technologies correspondantes sont désormais pleinement matures. Le passage à la radiodiffusion télévisuelle numérique de Terre (TNT) a déjà commencé et il est même achevé dans un grand nombre de pays.

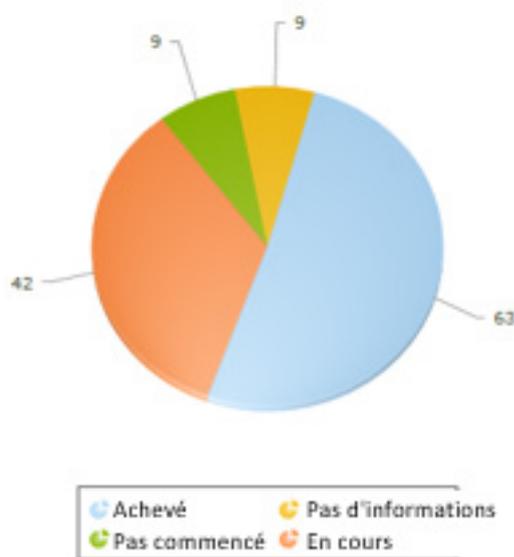
D'après les chiffres de l'UIT sur l'état d'avancement du passage à la TNT, au mois de juin 2020, le passage à la TNT était achevé dans 74 pays et en cours dans 63 autres. Dans les pays parties à l'Accord GE06, le passage était achevé dans 63 pays et en cours dans 42 autres. Le processus d'arrêt des émissions analogiques est pratiquement terminé en Europe. L'état d'avancement du processus de passage à la TNT est présenté dans les **Figures 1a** et **1b**.

Figure 1a - État d'avancement du processus dans tous les pays



Source: UIT.

Figure 1b - État d'avancement du processus dans les pays parties à l'Accord GE06



Source: UIT.

Une vue d'ensemble du passage au numérique, comprenant des dates et des indications sur le système de compression utilisé pour la télévision numérique dans plusieurs pays, est mise à disposition par l'UIT¹.

¹ UIT. UIT-D. Spectre et radiodiffusion. [État d'avancement du passage à la radiodiffusion télévisuelle numérique de Terre \(DSO\)](#).

Une vue d'ensemble de la consommation en matière de médias montre que la télévision et la radio sont des médias toujours aussi importants. *"La TNT restera la plate-forme télévisuelle prépondérante en Europe dans un avenir prévisible. Elle apporte aux téléspectateurs des avantages significatifs, notamment une couverture universelle et des services gratuits"*².

La pandémie mondiale de COVID-19 démontre que la valeur de ces médias augmente, la télévision linéaire ayant retrouvé une certaine popularité pendant les périodes de confinement, avec une augmentation du nombre de téléspectateurs. La radiodiffusion MF et la radiodiffusion télévisuelle sont considérées comme la première source d'informations essentielles pour le public en cas de catastrophe ou d'urgence. La réactivité des radiodiffuseurs pendant la crise du COVID-19 a incontestablement eu des retombées positives pour notre quotidien, dans la mesure où les radiodiffuseurs i) nous ont tenus informés de l'évolution de la situation, ii) nous ont divertis, iii) ont rapidement ajusté leurs grilles de programme et adapté leur fonctionnement et la programmation, iv) ont lutté contre la désinformation et v) ont préservé la diversité des contenus. En outre, pendant l'épidémie de COVID-19, la télévision à vocation éducative a été adoptée dans de nombreux pays pour renforcer l'accès à l'enseignement à distance^{3,4}.

Cependant, la plate-forme de la TNT est actuellement menacée en raison de la raréfaction du spectre des fréquences radioélectriques. Outre l'attribution de la bande des 800 MHz au service mobile à l'échelle mondiale décidée lors de la CMR-07, la réattribution de la bande des 700 MHz a réduit la quantité totale de spectre disponible pour la TNT de 30% en moyenne (dans la bande 470-790 MHz). Pourtant, pour rester compétitive et soutenir l'adoption de nouvelles technologies, la plate-forme de la TNT aura besoin d'un accès continu à une quantité de spectre suffisante, surtout pendant les périodes de transition. Une attribution claire du spectre est nécessaire pour apporter de la sécurité et de la stabilité, favoriser l'innovation et assurer des investissements de long terme pour les parties prenantes du secteur et les téléspectateurs.

1.2 Questions pertinentes et bonnes pratiques relatives au passage à la radiodiffusion numérique, y compris de l'analogique au numérique et du numérique au numérique

1.2.1 Évolution de la télévision numérique de Terre

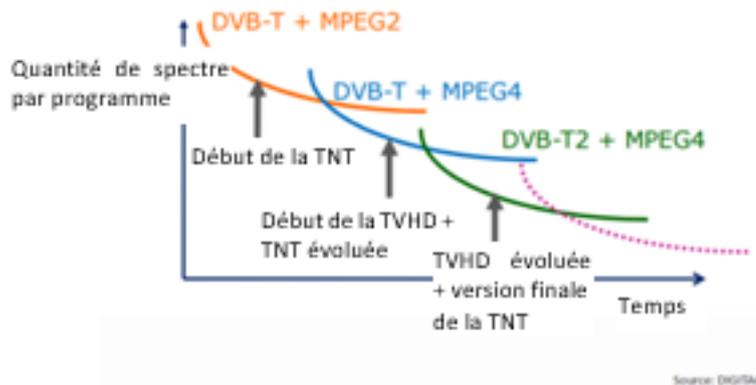
Les technologies de base de la TNT disponibles aujourd'hui offrent aux diffuseurs et aux consommateurs un plus grand choix et une meilleure qualité. Les formats de canal améliorent et font évoluer la qualité de l'expérience vidéo (SDTV, TVHD et TVUHD). Les normes de codage offrent des gains de capacité supérieurs (MPEG-2, MPEG4 et HEVC). La nouvelle génération de normes de transmission pour la radiodiffusion (DVB-T2) est disponible, augmentant ainsi la possibilité d'offrir de nouveaux services.

² Digital Television Action Group (DIGITAG) et Analysys Mason. [Roadmap for the evolution of DTT - A bright future for TV](#). Genève et Londres, 2014.

³ Voir également le [Webinaire public de l'UIT sur les services de radiodiffusion pour lutter contre le COVID-19](#), organisé par les Commissions d'études de l'UIT-D le 3 juillet 2020.

⁴ Autre exemple d'utilisation des services de radiodiffusion pour l'enseignement à distance dans le contexte de la pandémie de COVID-19, la connectivité par satellite offre une solution idéale pour assurer la radiodiffusion de ces chaînes pédagogiques essentielles, dans la mesure où elle constitue le moyen le plus fiable et le plus rentable d'atteindre des millions de personnes sur une zone étendue, en garantissant que les communautés vulnérables ont accès, où qu'elles soient, à des nouvelles et des informations essentielles, par l'intermédiaire de plates-formes de télévision en clair (Free-to-Air, FTA), gratuite (Free-to-View, FTV) ou payante. Pour en savoir plus, voir le Document [SG1RGQ/364](#) (SES World Skies) de la CE 1 de l'UIT-D.

Figure 2 - Transition technologique



La réussite du développement futur de la TNT repose sur les efforts des radiodiffuseurs et des autorités concernées pour adopter des technologies avancées, comme la DVB-T2/MPEG4 ou la norme de codage HEVC, afin de garantir la continuité de la radiodiffusion télévisuelle numérique de Terre dans le reste de la bande des ondes décimétriques (470-694 MHz), tout en maintenant ou améliorant les capacités de la radiodiffusion télévisuelle numérique de Terre existante. Cela oblige à avoir des canaux TNT supplémentaires dans cette partie de la bande des ondes décimétriques, en tenant compte des technologies avancées de la TNT.

Les contenus de la TNT étaient principalement diffusés en définition standard (SD), et de plus en plus de canaux sont devenus disponibles en haute définition (HD) et ultra-haute définition (UHD). La MPEG-2 est la norme de codage prédominante, bien que de nombreux pays aient établi des écosystèmes MPEG-4 où la majorité des nouveaux équipements grand public sont compatibles avec la norme MPEG-4.

Par ailleurs, les normes 4K et 8K sont problématiques en termes de ressources spectrales à cause de l'augmentation des débits binaires nets. Une transition vers un protocole de codage plus efficace, c'est-à-dire le codage HEVC et des modulations d'ordre plus élevé (par exemple MAQ-64 et MAQ-256), est nécessaire pour gérer la capacité accrue de trafic pour les résolutions d'écran plus élevées. En réalité, pour le format 4K (DVB-T2 et HEVC), un canal de fréquences classique de 8 MHz sera suffisant pour regarder un programme vidéo. Pour le format 8K et les grands écrans plats à la maison, toutefois, un canal de 8 MHz n'est plus suffisant, étant donné que l'efficacité de transmission en débits de données s'approche de la limite de Shannon (voir la **Figure 3**). Pour cette raison, de nombreuses administrations, notamment celles des pays dans lesquels la plupart des utilisateurs reçoivent la télévision par la radiodiffusion de Terre, devraient être vigilantes lorsqu'elles attribuent des bandes d'ondes décimétriques supplémentaires au service mobile.

1.2.2 Évolutions du marché de la TNT⁵

Il existe dans chaque pays un certain nombre de facteurs importants relatifs au marché qui déterminent la future feuille de route pour l'adoption des technologies de la TNT, comme le niveau de pénétration de la TNT, le degré de concurrence des autres plates-formes de

⁵ Digital Television Action Group (DIGITAG) et Analysys Mason (op. cit.).

distribution de programmes de télévision, la pénétration et l'utilisation de différents dispositifs grand public et la consommation et l'utilisation de la télévision linéaire et non linéaire⁶.

Le marché de la télévision devient plus concurrentiel en raison de la présence de différentes plates-formes télévisuelles. La TNT évolue en passant d'un modèle basé uniquement sur les services de télévision linéaire, les récepteurs de télévision standard et les décodeurs, à un modèle fournissant des services non linéaires, ainsi que des services de télévision sur mobile sur des appareils comme les smartphones et les tablettes. Ainsi, la plate-forme de la TNT s'adapte aux évolutions de plus en plus rapides des tendances de visionnage et à l'essor du visionnage sur de nouveaux appareils. Cela révèle l'influence des acteurs clés du marché sur les différentes parties de l'écosystème de la TNT. Face à l'évolution des tendances du marché, des exigences et des besoins, la plate-forme de la TNT reste dynamique et prête à s'adapter au marché. La TNT passe d'un modèle purement linéaire à un modèle capable de fournir des services non linéaires sur tous les types d'appareils.

1.2.3 Scénarios de passage

1.2.3.1 Passage de l'analogique au numérique

Exemple 1a: Les pays parties à l'Accord GE06 (norme DVB)

Pour les pays qui n'ont pas encore entamé leur passage à la TNT, il semble logique qu'ils devraient immédiatement adopter la DVB-T2, que certains pays ont déjà commencé à utiliser en tant que service régulier. Le système DVB-T2 est à présent disponible sur un marché de masse et est souvent intégré dans les téléviseurs et les enregistreurs vidéo personnels (PVR). Les pays de la région des États arabes et d'Afrique subsaharienne ont choisi la DVB-T2 (à l'exception du Botswana, qui a adopté l'ISDB-T).

Une période de diffusion simultanée semblable à celle requise pour le passage de la télévision analogique à la DVB-T devrait être nécessaire pour effectuer les transitions. Pendant la période de diffusion simultanée, une quantité supplémentaire de spectre serait nécessaire pour la transmission parallèle des services de télévision. La quantité nécessaire de spectre dépendra grandement de la stratégie adoptée en matière de mise en œuvre de la DVB-T2.

La situation de diffusion simultanée est plus aisée dans le cadre du passage de la télévision analogique à la DVB-T2, car cette technologie peut prendre en charge plus de programmes individuels dans un multiplex, ce qui peut donc nécessiter moins de multiplex. Cela va réduire le coût de la période de diffusion simultanée et atténuer la difficulté de trouver une certaine quantité de spectre pour cette période.

⁶ Services non linéaires: l'utilisateur final choisit le contenu audiovisuel qu'il veut lancer et à quel moment. Un service bien connu de cette catégorie est la vidéo à la demande (VoD). Les services non linéaires incluent également le contrôle du direct. Cette fonction permet au téléspectateur de regarder le contenu quand cela lui convient. Elle peut aussi lui permettre de mettre en pause des services de télévision linéaires (c'est-à-dire des programmes en direct) et de revenir en arrière, ainsi que de revoir un contenu après sa diffusion initiale. Voir: UIT. Initiatives régionales - Asie-Pacifique. [Services multimédias interactifs en Asie-Pacifique: tendances et points de vue](#). Genève, 2015.

Exemple 1b: Étude de cas - États-Unis (norme ATSC)

Le passage de la télévision analogique à la télévision numérique a constitué un événement technologique d'une échelle sans précédent dans le secteur de la radiodiffusion télévisuelle des États-Unis, qui a touché presque directement ou indirectement tous les foyers.

En 1996, la Commission fédérale des communications (FCC) des États-Unis a adopté la norme ATSC pour la télévision numérique. Un certain nombre de mesures ont été prises par la suite pour faciliter la transition. En 1997, la FCC a adopté un Tableau d'allotissements pour la télévision numérique ainsi que des règles de service connexes. En outre, le Congrès des États-Unis a accordé à chaque radiodiffuseur exploitant des stations pleine puissance un deuxième canal de 6 MHz et une licence temporaire lui permettant de mettre en place une station numérique tout en continuant d'exploiter ses stations analogiques. Les radiodiffuseurs ont été autorisés à émettre en analogique sur un canal et en numérique sur l'autre canal; une fois la transition achevée, ils ont dû restituer l'un des deux canaux⁷.

La FCC a délivré les licences requises et a fixé les dates auxquelles les radiodiffuseurs avaient l'obligation d'achever leur passage à la télévision numérique. Il était prévu que la conversion s'effectuerait progressivement en fonction de la taille du marché et du réseau. Les stations sur les dix premiers marchés devaient être les premières à achever le passage au numérique, puis seraient celles sur les marchés occupant entre la onzième et la trentième place, puis toutes les autres stations commerciales de pleine puissance, et enfin les stations non commerciales⁸. Les délais, qui étaient compris entre 1999 et 2003, ont ensuite été assouplis par le Congrès en fonction des spécificités de chaque marché. Le Congrès a aussi codifié le délai fixé à 2006 par la FCC pour l'achèvement du passage à la télévision numérique, date à laquelle les stations devront restituer l'un des deux canaux et cesser d'émettre en analogique. Il a par la suite prorogé ce délai jusqu'au 18 février 2009, puis à nouveau jusqu'au 12 juin 2009⁹.

Dans l'intervalle, en 2002, tandis que l'ensemble du pays passait au numérique, la FCC a exigé des fabricants qu'ils intègrent un récepteur-sintoniseur numérique dans les nouveaux postes de télévision. Par la suite, les récepteurs de télévision analogiques qui continuaient d'être vendus devaient obligatoirement porter une étiquette avertissant les clients du fait qu'ils auraient besoin d'un convertisseur analogique-numérique. Tous les convertisseurs devaient être conformes aux normes établies par la FCC.

Pour acquérir de l'expérience concernant le passage au numérique avant la date butoir de 2009, la FCC a procédé à un essai sur un marché local. Le premier marché testé pour l'arrêt de l'analogique et le passage au numérique a été celui de Wilmington, en Caroline du Nord, en 2008. C'était à l'époque le 135^{ème} marché le plus important des États-Unis¹⁰. Ce test a permis à la FCC de mieux comprendre comment étudier et régler les problèmes liés à la transition et à la réception avant que l'ensemble du pays n'ait passé au numérique. Wilmington était l'une des rares villes qui pouvait, techniquement, passer entièrement au numérique avant le délai

⁷ James Prieger et James Miller. (2010). [The Broadcasters' Transition Date Roulette: Strategic Aspects of the DTV Transition](#). Université Pepperdine, School of Public Policy Working Papers. Rapport 7. p. 460.

⁸ Ibid. p. 463.

⁹ La FCC a reporté le délai fixé au 17 février 2009 de 30 jours supplémentaires pour autoriser une dernière diffusion analogique appelée "la veilleuse" ("*night lighting*"). Au cours de cette période, les stations analogiques ont pu continuer d'émettre pour prévenir les téléspectateurs qui n'étaient pas au courant du passage à la télévision numérique, et pour diffuser d'éventuels messages d'urgence, par exemple en cas d'alerte météorologique grave. Environ 120 stations de pleine puissance ont brièvement maintenu ce service analogique.

¹⁰ Voir "[FCC to Test Transition to Digital TV in NC](#)", The Washington Post, (K. Hart, 8 mai 2008).

fixé: la géographie plane et le fait que toutes les stations de télévision utilisaient des canaux en ondes décimétriques en faisaient le lieu parfait pour un premier test. Sept pour cent seulement des téléspectateurs ont été pénalisés par l'arrêt des émissions analogiques, et pour régler ce problème, la FCC a autorisé, le 7 novembre 2008, les stations de télévision numérique qui avaient des "trous" dans leur zone de couverture ou qui devaient étendre leur zone de couverture à utiliser un système de transmission décentralisé.

Le 12 juin 2009, la dernière station émettrice de pleine puissance des États-Unis a arrêté ses émissions analogiques par voie hertzienne, mettant un terme à plus de vingt ans de collaboration technique et dix ans de décisions réglementaires complexes. Aujourd'hui, toutes les stations pleine puissance du pays ne diffusent que des programmes numériques¹¹.

Exemple 1c: Étude de cas - pays Amérique latine (norme ISDB-Tb)¹²

La norme internationale ISDB-T est la norme technique relative à la radiodiffusion télévisuelle numérique actuellement utilisée dans les pays suivants: Argentine, Bolivie (État plurinational de), Botswana, Brésil, Chili, Costa Rica, El Salvador, Équateur, Honduras, Nicaragua, Paraguay, Pérou, Philippines, Uruguay et Venezuela. Au Brésil, par exemple, la première exploitation commerciale a été lancée en décembre 2007, à São Paulo.

La norme internationale ISDB-T est aussi appelée ISDB-Tb¹³ (norme japonaise ISDB-T, version brésilienne) et diffère fondamentalement de la norme d'origine ISDB-T en utilisant la norme H.264 (ou MPEG-4 AVC) comme norme de compression vidéo (l'ISDB-T utilise la norme H.262 ou MPEG-2 Partie 2), un débit de présentation de 30 images par seconde, même sur des dispositifs portables (le service "One-Seg" de l'ISDB-T utilise 15 images par seconde pour les dispositifs portables), et une forte interaction en utilisant l'intergiciel Ginga, composé des modules Ginga-NCL et Ginga-J (l'ISDB-T utilise le BML).

La mise en œuvre de la norme ISDB-Tb dans la plupart des pays de la région Amériques a apporté plusieurs bienfaits à la population, notamment les bienfaits sociaux de l'inclusion numérique grâce à la télévision numérique, à la qualité de l'image et du son et à la solidité du système ISDB-T, ainsi que la mobilité et l'interaction.

Les pays suivants ont adopté la norme ISDB-Tb:

- **Brésil:** la première exploitation commerciale a été lancée le 7 décembre 2007 à São Paulo. Plusieurs régions ont mis un terme aux émissions analogiques.
- **Pérou** (23 avril 2009): la décision d'adopter la norme ISDB-Tb a été prise sur la base des recommandations de la commission multisectorielle visant à évaluer la norme la plus appropriée pour le pays. La TNT a été lancée le 30 mars 2010, et le déploiement de la norme a commencé en octobre 2010. Le Gouvernement péruvien a annoncé que l'arrêt des émissions analogiques serait progressif, en débutant en 2020 dans la région métropolitaine de Lima et en se terminant après 2030. Il a également annoncé que les

¹¹ Le délai imparti pour le passage au numérique des réémetteurs de télévision à faible puissance de classe A est le 1er septembre 2015. Voir: FCC (États-Unis). Consumer guides. [DTV Transition and LPTV - Class A - Translator Stations](#). Dernière mise à jour le 14 septembre 2017.

¹² Wikipédia. [ISDB-T International](#).

¹³ En janvier 2009, la Commission d'études brésilo-japonaise consacrée à la télévision numérique a achevé et publié un document de spécification associant la norme japonaise ISDB-T à la norme brésilienne SBTVD, ce qui a fait naître une spécification maintenant appelée "ISDB-T International". ISDB-T International est le système que le Japon et le Brésil proposent d'utiliser dans d'autres pays d'Amérique du Sud et dans le monde entier. Voir: UIT-R. Recommandations [UIT-R BT.1306](#), [UIT-R BT.1699](#) et [UIT-T H.761](#).

récepteurs d'entrée de gamme (pour la définition standard uniquement) coûteraient environ 20 USD.

- **Argentine** (28 août 2009); les services de la TNT ont été lancés le 28 avril 2010.
- **Chili** (14 septembre 2009); les services expérimentaux ont commencé en juin 2010.
- **Venezuela** (6 octobre 2009); les essais ont débuté le 20 février 2013 dans 13 villes.
- **Équateur** (26 mars 2010); émissions de Tc Mi Canal le 8 mai 2013.
- **Costa Rica** (25 mai 2010); essais d'émission sur le Canal 13 depuis le volcan Irazú le 19 mars 2012; début des émissions officielles le 1er mai 2014.
- **Paraguay** (1er juin 2010); début des expériences de radiodiffusion dans la région d'Asunción le 15 août 2011.
- **Philippines** (11 juin 2010).
- **Bolivia (État plurinational de)** (5 juillet 2010); début des essais d'émission en juin 2011 à La Paz, Cochabamba et Santa Cruz. Début des émissions officielles le 14 mai 2012.
- **Nicaragua** (10 août 2010).
- **Uruguay** (27 décembre 2010); essais d'émission à partir de septembre 2011 pendant sept mois; la chaîne publique a débuté des essais d'émission en août 2012.
- **Maldives** (19 octobre 2011); pays souhaitant bénéficier d'un système d'alerte sismique précoce pour les tsunamis, et premier pays à disposer d'une largeur de bande de canal de 8 MHz.
- **Botswana** (26 février 2013); premier pays africain; Botswana Television (BTV) a commencé à utiliser officiellement la radiodiffusion télévisuelle numérique le 29 juillet 2013.
- **Guatemala** (30 mai 2013).
- **Honduras** (12 septembre 2013).
- **Sri Lanka** (20 mai 2014).
- **El Salvador** (19 janvier 2017).

Certains enseignements tirés de l'expérience de ces pays jusqu'à présent figurent dans la section 1.6 du présent rapport, mais il convient de souligner l'importance de l'engagement des parties prenantes, y compris des téléspectateurs, en les faisant participer au processus de décision et en communiquant clairement toutes les étapes importantes. Il est aussi fondamental que les récepteurs soient disponibles pour la population à faible revenu.

1.2.3.2 Passage du numérique au numérique

Exemple 2a: De la DVB-T à la DVB-T2

La plupart des pays de la région Europe ont achevé leur passage au numérique avec la DVB-T comme principale norme de radiodiffusion. Les marchés en Europe passent à la DVB-T2 ou planifient leur passage. La DVB-T2 n'étant pas rétrocompatible avec la DVB-T, une migration soudaine de la DVB-T vers la DVB-T2 n'est donc pas possible. Des stratégies de migration plus sophistiquées sont nécessaires. Pour que la migration soit fructueuse, de nouvelles offres devraient être proposées aux consommateurs, comme des programmes supplémentaires ou des types de services différents.

En général, pendant la période de migration, une quantité de spectre non utilisée et/ou supplémentaire est nécessaire. Différentes options pourraient être proposées:

- On peut trouver une quantité de spectre temporairement inutilisée, qui peut être disponible dans des pays où l'adoption de la DVB-H n'est pas perçue comme une réussite.
- D'autres pays peuvent utiliser des bandes d'ondes métriques disponibles à cette fin.

- Une autre possibilité peut consister à accumuler davantage de programmes DVB-T dans les multiplex existants (avec une légère baisse de la qualité possible), afin de libérer du spectre pour un multiplex DVB-T2 supplémentaire.
- Dans des cas exceptionnels, l'arrêt des programmes DVB-T peut également être envisagée afin de libérer du spectre pour un multiplex DVB-T2.
- Certains radiodiffuseurs peuvent choisir les possibilités élargies de la DVB-T2 pour changer ou étendre leur couverture et/ou le concept des services. Par exemple, il est possible de passer d'une couverture jusqu'à présent axée principalement sur la réception fixe à une couverture pour la réception portable en extérieur ou la réception mobile. Il est également possible d'offrir une meilleure qualité vidéo.

En ce qui concerne les pays qui sont déjà passés à la TNT, la question du réinvestissement des consommateurs pose problème. L'adoption de la DVB-T, peut-être au cours des dix dernières années, impliquait pour les consommateurs la nécessité d'investir dans de nouveaux équipements de réception. À présent, en raison du passage à la DVB-T2, il leur est demandé d'investir une nouvelle fois dans les équipements de réception. C'est une situation difficile, car les consommateurs ont été habitués à des cycles plus longs de renouvellement des équipements de réception pour la télévision. La stratégie d'adoption de la DVB-T2 doit être définie minutieusement pour ne pas perdre de clients au profit d'autres plates-formes, comme ce fut le cas dans certains pays lors du passage de la télévision analogique à la DVB-T. Une situation particulière se produit dans les pays qui ont commencé, mais qui n'ont pas achevé, le processus de passage de la télévision analogique à la DVB-T et qui ont aussi commencé à adopter la DVB-T2. Cette situation n'est pas si inhabituelle. Les pays où la plate-forme de Terre est utilisée par une large part de la population en tant que principal moyen de réception connaîtront une longue période de transition et sont maintenant confrontés au défi d'une migration supplémentaire. Il convient alors d'apporter une attention particulière à cet égard.

Exemple 2b: Étude de cas - États-Unis (de l'ATSC à la norme "ATSC 3.0" de la télévision de nouvelle génération)

Le 16 novembre 2017, la FCC a adopté de nouvelles réglementations afin de permettre aux télédiffuseurs d'utiliser la norme de télédiffusion de nouvelle génération, aussi appelée *Next Gen TV* ou *ATSC 3.0*, pour la transmission de signaux de télévision, sur la base du volontariat et de l'économie de marché¹⁴. Il est attendu que la *norme ATSC 3.0*¹⁵ de la *télévision de nouvelle génération* permette aux diffuseurs d'offrir des capacités accrues en matière de sécurité publique. Citons par exemple le géociblage des alertes d'urgence pour adapter les informations à des communautés spécifiques et le déclenchement d'alertes d'urgence permettant d'allumer des dispositifs en veille afin d'avertir les consommateurs au sujet de situations d'urgence imminentes; et des options évoluées d'accessibilité avancées ainsi que des images et du son plus immersifs, comme la télévision ultra-haute définition, une réception améliorée, des capacités de télévision mobile, du contenu localisé et du contenu interactif pédagogique s'adressant aux enfants¹⁶. Cette nouvelle réglementation offre aux télédiffuseurs

¹⁴ FCC (États-Unis). [Authorizing Permissive Use of the "Next Generation" Broadcast Television Standard. Report and Order](#), 32 FCC Rcd 9930 (2017) (*Next Gen TV Report and Order*).

¹⁵ National Association of Broadcasters (NAB) (États-Unis). [Next Generation Television \(ATSC 3.0\) Station Transition Guide](#). Avril 2019.

¹⁶ L'ATSC 3.0 est la nouvelle norme de télédiffusion développée par l'Advanced Television Systems Committee (Comité américain sur les systèmes de télévision évoluée, ATSC), la première plate-forme de transmission sur IP (Protocole Internet) au monde. Cette norme associe les capacités de diffusion en direct aux techniques de télédiffusion large bande et de diffusion des informations par l'Internet en se servant des mêmes canaux de 6 MHz actuellement alloués aux services de télévision numérique.

la souplesse dont ils ont besoin pour déployer un service de *Next Gen TV* tout en minimisant l'impact sur les consommateurs et les parties prenantes du secteur. Par exemple, le document détaillant la réglementation (Next Gen TV Report and Order):

- Exige que les diffuseurs utilisant la télévision de nouvelle génération opèrent en partenariat avec une station locale sur leur marché pour diffuser en simulcast leurs émissions selon la norme de TNT actuelle, l'ATSC 1.0, afin que les téléspectateurs puissent continuer à recevoir leur service de diffusion actuel sans être contraints d'acheter du matériel neuf.
- Soumet les signaux de télévision de nouvelle génération aux obligations de service public actuellement applicables aux télédiffuseurs.
- Requiert que les télédiffuseurs diffusent des notifications préalables à l'antenne afin d'informer les consommateurs du déploiement de la télévision de nouvelle génération et de la diffusion en simulcast des émissions.

Il s'agit de la première modernisation majeure de la télédiffusion adoptée par la FCC depuis le passage à la télévision numérique en 2009.

1.2.4 Réglementation et politiques relatives à la TNT¹⁷

Le niveau de réglementation nationale relative aux normes de la TNT est un facteur essentiel garantissant la stabilité pour les radiodiffuseurs et les consommateurs pendant l'adoption des normes de la TNT et le passage à celles-ci. La réglementation peut se présenter sous des formes diverses, comme des politiques sur le spectre, l'octroi de licences pour les canaux de la TNT et l'obligation de passer à certaines technologies. En général, la réglementation peut concourir au développement du marché de deux manières (via une approche axée sur le marché ou avec l'assistance du régulateur), bien qu'il puisse y avoir en réalité une combinaison des deux:

- Dans une **approche axée sur le marché**: le régulateur agit en tant que facilitateur. L'ensemble des acteurs du secteur prennent une décision conjointe pour aller de l'avant en ce qui concerne la TNT et coordonnent le passage à de nouvelles normes.
- Dans une **approche avec l'assistance du régulateur**, l'autorité de réglementation représente le coordonnateur qui se voit confier la responsabilité de prendre des décisions. Dans cette approche, le régulateur demande l'avis des parties prenantes pour appuyer ses décisions, au lieu de les encourager à adopter une position commune.

1.3 Expérience acquise par les pays dans les activités de planification des fréquences en vue de l'arrêt de l'analogique

1.3.1 La télévision numérique de Terre italienne à l'horizon 2020¹⁸

L'association professionnelle des radiodiffuseurs de programmes télévisuels et radiophoniques en Italie a partagé son point de vue sur le développement de la TNT en Italie à l'horizon 2020. Elle a rapporté qu'environ 60% des services de télévision sont fournis via la TNT, et que plus de 30% des canaux de fréquence de télévision se situent dans la bande des 700 MHz, dont 60% de celle-ci est utilisée par la télévision nationale, le reste par la télévision locale.

¹⁷ Digital Television Action Group (DIGITAG) et Analysys Mason (op. cit.).

¹⁸ Elena Cappuccio. *Confindustria Radio Televisioni (CRTV)* (Italie). [La télévision numérique de Terre en Italie à l'horizon 2020](#). Présentation réalisée pendant le séminaire régional UIT-MISE pour l'Europe et la CEI sur la gestion du spectre et la radiodiffusion, (Rome (Italie), 29-31 mars 2017).

En Italie, le passage au numérique a commencé avec le programme d'arrêt des émissions analogiques, alors que le pays possède un grand héritage en matière de télévision analogique de Terre. Les réseaux à fréquence unique (RFU) sont utilisés dans le réseau national de la TNT et la DVB-T2/HEVC est utilisée depuis juillet 2016. L'Italie a réalisé une mise en œuvre progressive dans différentes régions, y compris une coordination des fréquences avec les pays voisins. Le programme d'arrêt de l'analogique reposait sur une mise en œuvre progressive de la TNT par région. L'arrêt des émissions analogiques s'est concrétisé en 2012.

Conformément à la Loi n°220/2010, les fréquences dans la bande 790-862 MHz (canaux UHF 61 à 69) étaient destinées au service mobile de Terre à compter du 1er janvier 2013. En conséquence, l'Italie a mis aux enchères des fréquences libérées dans la bande des 800 MHz en septembre 2011. En vue de la redéfinition de la bande des 700 MHz, l'administration des télécommunications de l'Italie envisage d'appliquer le plan suivant:

- 31 décembre 2017: date limite pour parvenir à un accord bilatéral de coordination;
- 30 juin 2018: date limite de publication des feuilles de route nationales pour mettre la bande des 700 MHz à disposition du service mobile;
- 30 juin 2020: date limite de mise à disposition de la bande des 700 MHz au service mobile; possibilité pour les administrations de demander, uniquement pour des raisons justifiées, le report de la date limite au 30 juin 2022;
- la sous-bande des 700 MHz sera disponible pour le service de radiodiffusion et les microphones sans fil au moins jusqu'à 2030.

L'Italie envisage de recourir à une combinaison de différentes solutions qui comprend un réaménagement général des bandes d'ondes métriques et décimétriques. Un certain nombre de multiplex seront définitivement arrêtés, et d'autres multiplex seront réaménagés dans la sous-bande des 700 MHz. Les multiplex restants adopteront à titre transitoire la norme de codage MPEG-4, afin de doubler le nombre de programmes diffusés. Ce n'est qu'une fois que la bande des 700 MHz sera libérée (2020/2022) que les multiplex restants lanceront la mise à niveau définitive vers la technologie DVB-T2/HEVC (en supposant que bon nombre de consommateurs renouvelleront leurs récepteurs de télévision pendant ce temps).

Afin de faire passer la TNT de l'Italie dans la sous-bande des 700 MHz et permettre le réaménagement de la bande des 700 MHz pour l'utilisation du large bande mobile (5G), il convient de tenir compte des coûts pour les utilisateurs (grande possession de postes DVB-T uniquement, cycle de renouvellement des téléviseurs estimé à plus de sept ans) et pour les opérateurs télévisuels (migration vers la DVBT-2/HEVC, transition et réaménagement, équipements de réseau, diffusion simultanée).

1.3.2 Planification du spectre en vue de l'arrêt des émissions analogiques au Brésil

Pour ce qui est des services de radiodiffusion télévisuelle, il était nécessaire de mettre à jour les plans d'assignation de canaux, qui couvrent tous les canaux de télévision qui peuvent être utilisés dans chaque municipalité et définissent d'autres conditions techniques, notamment la puissance maximale, les coordonnées géographiques, les fréquences assignées ou la technologie employée (numérique ou analogique).

En outre, pour que la bande de fréquences des 700 MHz puisse être utilisée, des études ont été menées pour réorganiser l'assignation des canaux de télévision dans les plans précités afin de libérer tous les canaux situés dans cette bande. Après de nombreux débats, de nouveaux

canaux ont été définis dans la partie inférieure de la bande des ondes décimétriques pour les radiodiffuseurs exploitant la bande des 700 MHz.

Par ailleurs, au cours de ce processus, il a été ajouté 4 300 nouveaux canaux numériques dans les plans d'assignation des canaux, afin que la couverture analogique actuelle soit complètement reprise par les émissions de télévision numérique, un prérequis important pour les activités de planification.

Cette planification a représenté une part importante du processus et a permis d'évaluer le nombre de canaux qui devraient être réassignés après les enchères de la bande des 700 MHz. Au total, 1 050 canaux dans 1 096 municipalités (le Brésil compte 5 565 municipalités en tout), lesquelles représentent environ 43% de la population totale (le Brésil compte 203 millions d'habitants), ont été répertoriés.

Pour garantir que tous les changements nécessaires soient effectués, l'*Entidade Administradora do Processo de Redistribuição e Digitalização de Canais de TV e RTV* (EAD), une entité tierce, gère le processus lié à la bande des 700 MHz, notamment la planification, l'acquisition des équipements nécessaires et la mise en place de l'ensemble de l'infrastructure devant permettre aux télédiffuseurs d'exploiter de nouveaux canaux.

Cette entité joue le rôle d'intermédiaire dans l'ensemble du processus. Elle est chargée plus précisément de mettre à disposition des fréquences, ce qui, dans certains cas et dans certaines communes, peut nécessiter l'arrêt des émissions analogiques afin de réattribuer les canaux. Par exemple, dans des villes telles que Brasília, São Paulo et Rio de Janeiro, qui sont entourées d'une multitude d'autres villes plus petites formant des zones métropolitaines denses, le spectre de fréquences dans la bande des ondes décimétriques est aujourd'hui très encombré, en raison du grand nombre de canaux analogiques et numériques. Dans ces zones métropolitaines, il sera nécessaire, pour libérer la bande des 700 MHz, d'arrêter les émissions analogiques avant de réattribuer les canaux.

1.4 Expérience acquise par les pays en ce qui concerne les mesures de réduction des brouillages

1.4.1 Contexte

Le spectre des fréquences radioélectriques devient de plus en plus encombré à mesure que les technologies se battent pour avoir une largeur de bande suffisante pour fonctionner de manière efficace. Les problèmes de brouillage pouvant se produire en raison de la coexistence des différents signaux et services, et l'interaction mutuelle qui en résulte, doivent être soigneusement pris en compte pour réduire les brouillages et garantir la compatibilité entre les services.

C'est le cas pour les attributions à des services mobiles à proximité immédiate de la TNT, qui est très affectée par les émissions du service mobile dans la bande des 700 MHz en raison de sa proximité avec le récepteur.

En général, le risque de brouillages préjudiciables peut être éliminé grâce à plusieurs techniques d'atténuation des brouillages, comme l'utilisation d'un récepteur avec des caractéristiques de filtrage disposant d'une capacité suffisante de suppression des brouillages. Cette partie du rapport expose certaines mesures d'atténuation des brouillages adoptées en Europe (en particulier pour atténuer les risques que présente la coexistence des stations de base et des

combinés de la bande des 700 MHz pour la réception de la TNT) et les expériences nationales de l'Australie et du Brésil.

1.4.2 Mesures d'atténuation des brouillages adoptées en Europe

1.4.2.1 Nouveaux objectifs de performance pour les récepteurs de télévision

Ces dernières années, certains régulateurs européens ont travaillé avec des partenaires du secteur et des fabricants de récepteurs TNT pour rendre les nouveaux récepteurs TNT plus résilients aux brouillages provenant des services mobiles. De nouvelles exigences relatives aux récepteurs TNT ont été imposées pour placer des produits sur le marché européen par le biais de la directive sur les équipements radioélectriques (RED) 2014/EU/53¹⁹, qui est entrée en vigueur le 12 juin 2016 avec une période transitoire qui s'est terminée le 12 juin 2017. L'Institut européen de normalisation des télécommunications (ETSI) a élaboré une norme harmonisée qui contient de nouvelles exigences de performance applicables aux récepteurs de radiodiffusion: ETSI EN 303 340, *Digital Terrestrial TV Broadcast Receivers; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.2 of Directive 2014/53/EU ("Récepteurs de radiodiffusion télévisuelle numérique de Terre; norme harmonisée reprenant les exigences essentielles de l'article 3.2 de la directive 2014/53/EU")*, V1.1.2, 2016-09²⁰.

La RED vise à garantir que les équipements radioélectriques vendus sur le marché européen soient fabriqués de façon à ce qu'ils utilisent efficacement et favorisent l'utilisation efficace du spectre des fréquences radioélectriques, afin d'éviter les brouillages préjudiciables.

Les nouveaux objectifs convenus en Europe précisent les rapports porteuse/brouillage (C/I) qui sont de 5 à 6 dB plus stricts que les spécifications précédentes facultatives du secteur. Cette amélioration devrait être bénéfique à la fois pour la bande des 700 MHz et celle des 800 MHz, étant donné que les récepteurs les moins performants sont remplacés.

1.4.2.2 Espacement des fréquences

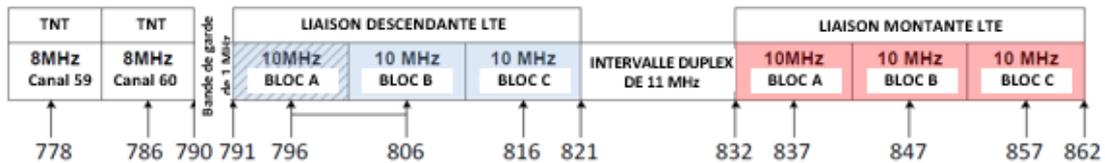
Cas du plan de la bande des 800 MHz

Dans le plan de la bande des 800 MHz, les fréquences d'émission des stations de base (en liaison descendante) sont adjacentes au canal le plus élevé de la TNT (60). Seule une petite bande de garde de 1 MHz les sépare, comme le montre la **Figure 3**.

¹⁹ Union européenne. EUR-Lex. [Directive 2014/53/EU du Parlement européen et du Conseil du 16 avril 2014 relative à l'harmonisation des législations des États membres concernant la mise à disposition sur le marché d'équipements radioélectriques et abrogeant la directive 1999/5/CE](#). La RED remplace la directive concernant les équipements hertziens et les équipements terminaux de télécommunications (RTTE).

²⁰ Institut européen des normes de télécommunication (ETSI). [ETSI EN 303 340](#), *Digital Terrestrial TV Broadcast Receivers; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.2 of Directive 2014/53/EU ("Récepteurs de radiodiffusion télévisuelle numérique de Terre; norme harmonisée reprenant les exigences essentielles de l'article 3.2 de la Directive 2014/53/EU")*. Sophia Antipolis, 2016.

Figure 3 - Plan de la bande LTE de 800 MHz illustrant la proximité entre les services LTE et les services TNT (Source BBC²¹)



La proximité du bloc en liaison descendante de la station de base avec la TNT dans le plan de fréquences actuel signifie que les canaux les plus élevés de la TNT (le canal 60 en particulier) sont légèrement plus sensibles aux brouillages que les canaux se situant plus bas dans la bande, en raison à la fois des fuites du canal adjacent et de la sélectivité du récepteur.

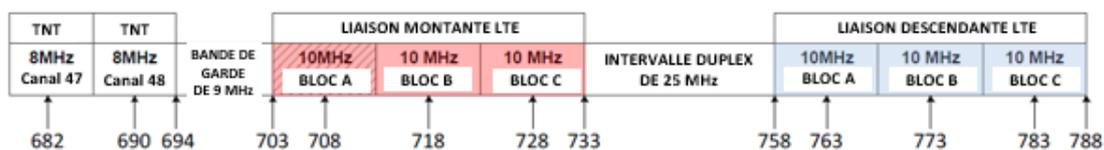
La réception des canaux supérieurs de la TNT les plus proches du spectre en liaison descendante de 800 MHz, en particulier du canal 60, est plus difficile, et une meilleure qualité de rejet par rapport aux canaux inférieurs est nécessaire. Par exemple, alors que seulement 11% des foyers au Royaume-Uni reçoivent les services de la TNT sur le canal 60, ces foyers représentent 18% des cas de brouillages confirmés à la fin de janvier 2017²².

Dans ce cas, et afin d'atténuer suffisamment les signaux mobiles dans le bloc le plus bas de la bande des 800 MHz, un filtrage très poussé à l'extrémité du canal 60 est nécessaire. Ce filtrage ne pourrait pas être possible avec des filtres types d'éléments localisés et nécessite une technologie de filtrage plus coûteuse.

Cas du plan de la bande des 700 MHz

Dans le plan de la bande des 700 MHz, le bloc de liaison descendante est en haut de la bande et séparé du canal de la TNT le plus élevé par une bande de 64 MHz, comme le montre le **Figure 4**. L'espacement de fréquences plus large entre le bloc de liaison descendante et la TNT signifie que les effets décrits dans le cas de la bande des 800 MHz ne se produisent plus, et que le nouveau canal supérieur de la TNT (48) dans le plan actuel présenté ci-dessous sera moins sensible à ce type de brouillages que le canal 60.

Figure 4 - Plan de la bande LTE de 700 MHz illustrant la proximité entre les services LTE et les services TNT (Source: BBC)



Cependant, dans le plan de la bande des 700 MHz, les combinés mobiles émettront dans les fréquences adjacentes aux services de la TNT. L'espacement de fréquences entre la fréquence la plus basse de la liaison montante mobile et la limite la plus élevée de la bande télévisuelle

²¹ Mark Waddell et coll. British Broadcasting Corporation (BBC) (Royaume-Uni). [The Radio Equipment Directive - A New Initiative to Ensure Compatibility between Broadcast and Mobile Services](#). Research & Development White Paper WHP 311. BBC, 2015.

²² Ofcom (Royaume-Uni). Consultation. [Coexistence of new services in the 700 MHz band with digital terrestrial television](#). 9 mai 2017.

n'est que de 9 MHz, ce qui est bien inférieur à l'espacement de 42 MHz qui existe actuellement entre les services mobiles et la télévision dans la bande des 800 MHz. Cet espacement de fréquences réduit peut donner lieu à une sensibilité accrue de la télévision aux effets des émissions des combinés 4G (IMT évoluées), qu'elles proviennent d'une fuite du canal adjacent du combiné mobile ou qu'elles soient dues à la sélectivité réduite du récepteur des émissions mobiles.

Alors que la puissance d'émission maximale rayonnée par un combiné mobile est généralement bien inférieure à celle d'une station de base, des niveaux élevés de brouillages peuvent toujours être associés quand le dispositif mobile est physiquement proche de l'antenne de la télévision du téléspectateur.

Afin d'évaluer ce risque, une campagne de mesure a été initiée par l'Ofcom au Royaume-Uni en 2016-2017. Les résultats ont été publiés dans un rapport technique intitulé "700 MHz: Coexistence Study of mobile uplink interference effects upon DTT reception"²³ (700 MHz: étude de coexistence relative aux effets des brouillages des liaisons montantes des services mobiles sur la réception de la TNT). Le rapport montre que la "majorité des foyers ne seraient confrontés à aucun brouillage découlant d'un changement d'utilisation de la bande des 700 MHz". Dans le cas de la minorité des foyers qui pourraient subir des brouillages préjudiciables causés par les émissions des combinés dans la bande des 700 MHz, les brouillages peuvent être atténués efficacement en utilisant un filtre. Il découle de ce rapport une conclusion provisoire fondée sur les mesures selon laquelle il pourrait être envisagé d'utiliser un filtre avec un niveau de discrimination modéré de 5 dB entre la bande télévisuelle et la bande des 700 MHz pour diminuer le nombre de situations de brouillages d'un ordre de grandeur.

1.4.3 Expériences nationales

1.4.3.1 Expérience au Royaume-Uni

Une consultation relative à la coexistence des nouveaux services dans la bande des 700 MHz avec la télévision numérique de Terre a été publiée par l'Ofcom (Royaume-Uni) en mai 2017, afin de présenter les idées initiales sur les solutions les plus efficaces sur le plan technique pour atténuer les risques de brouillages²⁴.

L'Ofcom estime que les **filtres des récepteurs** continueront d'être la solution la plus efficace sur le plan technique pour atténuer les brouillages dans le cas de la bande des 700 MHz. Deux types de filtres ont été présentés: les filtres du canal 60 et du canal 59.

- Les filtres du canal 60 sont utilisés pour les zones où la réception du canal 60 de la TNT est nécessaire.
- Les filtres du canal 59 sont utilisés partout ailleurs. Les filtres du canal 59 ont un espacement de fréquences plus large de 9 MHz; cela signifie qu'une technologie de filtrage moins coûteuse pourrait être utilisée pour ces filtres.

²³ Ofcom (Royaume-Uni). Rapport technique. [700 MHz Coexistence: Study of mobile uplink interference effects upon DTT reception](#). 9 mai 2017.

²⁴ Ofcom (Royaume-Uni). Consultation. [Coexistence of new services in the 700 MHz band with digital terrestrial television](#), 9 mai 2017.

En outre, l'Ofcom a considéré que l'utilisation d'**antennes du groupe K**²⁵ contribuerait à atténuer les problèmes de coexistence dans la bande des 700 MHz. L'Ofcom estime que l'antenne de toit utilisée pour recevoir la TNT peut grandement contribuer à l'atténuation des brouillages car, choisie judicieusement, elle peut augmenter le signal de la TNT et atténuer la liaison descendante mobile, réduisant ainsi la probabilité de brouillages.

1.4.3.2 Expérience de l'Australie²⁶

En Australie, on observe un déploiement avancé dans la bande des 700 MHz aux mêmes fréquences que celles du plan de fréquences de la CEPT. Toutefois, les canaux supérieurs de la TNT ne sont généralement pas utilisés dans les zones à population dense, en grande partie à cause des inquiétudes concernant les brouillages provenant des combinés: les limites d'émission hors bloc dans cette région sont moins strictes que les limites convenues en Europe. Hormis la condition d'obtention d'une licence pour le bord de la bande, il n'existe aucun programme d'atténuation spécifique en Australie pour faire face aux brouillages liés à la 4G, et donc aucune donnée officielle sur le nombre de cas de brouillage lié à la 4G n'est disponible. De nombreuses stations de base mobiles fonctionnent dans toute l'Australie depuis des années sans causer de perturbations pour les téléspectateurs.

En général, la réception de la télévision numérique n'a pas été grandement affectée par le déploiement des services mobiles large bande 4G. Toutefois, l'Autorité australienne de la communication et des médias (ACMA), le régulateur en Australie, a signalé des problèmes en lien avec le large bande mobile et la réception de la télévision, et a proposé des mesures à appliquer pour résoudre ces problèmes. Certaines personnes vivant près de stations de base mobiles peuvent rencontrer des problèmes de réception à la suite du déploiement en raison d'une surcharge du récepteur. Cela est également plus probable si au moins une des conditions ci-dessous est remplie:

- la zone est couverte par des services télévisuels en ondes décimétriques plutôt que métriques;
- les niveaux des signaux de télévision reçus sont faibles;
- l'antenne de télévision est orientée vers la station de base mobile;
- le système de réception de la télévision utilise des antennes dont le fonctionnement n'est pas optimal (comme des configurations d'antennes inappropriées/anciennes ou des systèmes d'antennes en mauvais état);
- le système d'antenne utilise un [mât ou un amplificateur distributeur](#) (également connu sous le nom d'amplificateur de signal).

Dans ces situations, il est nécessaire d'améliorer le système de réception pour permettre une réception continue de la télévision. Seul un nombre limité de téléspectateurs devraient avoir besoin de mettre à jour leurs équipements.

De plus, l'ACMA a expliqué comment empêcher les problèmes de réception:

- Installer [les équipements de réception les plus appropriés](#) pour obtenir le meilleur service télévisuel et réduire les risques de subir les effets négatifs provoqués par une surcharge du récepteur.

²⁵ Les antennes du groupe K sont les antennes conçues pour la réception de signaux de radiodiffusion télévisuelle par liaison radio couvrant les canaux 21 à 48.

²⁶ Le cas de l'Australie a été mentionné dans la consultation de l'Ofcom au Royaume-Uni (op. cit.).

- Le risque de surcharge du récepteur est plus élevé si vous utilisez un mât ou un amplificateur distributeur. En principe, utilisez uniquement un amplificateur de signal dans une zone de couverture marginale qui devrait être déployé avec le gain minimal fournissant une réception adéquate. Dans certains cas, mettre à niveau une antenne à gain élevé peut éliminer la nécessité de disposer d'un amplificateur et augmenter significativement la fiabilité de la réception.
- La plupart des zones dans lesquelles les nouvelles stations de base mobiles seront déployées disposent d'une couverture télévisuelle adéquate. Si le niveau de signal est adéquat, n'utilisez pas un amplificateur de signal, car cela augmentera la sensibilité du système de réception de la télévision à la surcharge du signal.

Dans le cas où la réception de la télévision est affectée par une station de base mobile large bande, il existe des solutions simples:

- installer un filtre simple au point approprié de l'installation de réception;
- remplacer l'antenne par une autre qui dispose d'un filtre intégré;
- enlever un amplificateur de signal s'il n'est pas nécessaire;
- replacer l'antenne à un endroit où elle sera moins susceptible de recevoir des signaux large bande mobile²⁷.

1.4.3.3 Expérience du Brésil

Au Brésil, une tierce partie indépendante (EAD) a été créée pour mener plusieurs activités liées au passage au numérique. Parmi elles figurent l'atténuation des brouillages causés par les stations de radiocommunications utilisant la technologie analogique et/ou numérique pour la réception et/ou les émissions de stations mobiles fonctionnant dans la bande des 700 MHz.

Pour faire face aux brouillages, certaines lignes directrices ont été approuvées au sein du comité de direction du passage au numérique (Grupo de Implantação do Processo de Redistribuição e Digitalização de Canais de TV e RTV (GIRED) – Groupe pour la mise en œuvre du processus de redistribution et de numérisation des chaînes de télévision et de radio-télévision), afin d'établir une procédure claire pour l'identification et l'atténuation des éventuels brouillages et de guider les travaux de la tierce partie indépendante chargée de son application. La procédure peut être appliquée en même temps que la procédure relative à l'activation des stations mobiles et à l'atténuation préventive, ou après celle-ci, et est détaillée à l'**Annexe 1** du présent Rapport.

1.5 Coûts du passage à la radiodiffusion numérique et implications pour les différents acteurs: radiodiffuseurs, opérateurs, fournisseurs de technologies, fabricants et distributeurs de récepteurs et consommateurs

Le passage à la radiodiffusion numérique offre de nombreux avantages. Cependant, ce passage implique aussi des coûts importants dont il convient de tenir compte, liés notamment à des équipements de radiodiffusion et de transmission nouveaux et perfectionnés, à des décodeurs pour les utilisateurs, ou encore à des programmes de sensibilisation des consommateurs.

²⁷ Autorité australienne des communications et des médias (ACMA). Consumer advice. TV and radio. TV reception and interference. [TV reception overview](#).

Des informations détaillées figurent dans le rapport annuel sur la Question 2/1 pour 2020²⁸, disponible à l'adresse dans les six langues officielles.

1.6 Conclusions et enseignements tirés des expériences nationales

Le passage au numérique est avant tout une question de souveraineté nationale	Il est utile que les gouvernements jouant un rôle dans le passage au numérique définissent la portée de ce passage. D'après l'expérience du Japon, il est important de formuler une vision et une feuille de route communes en coopération avec les parties prenantes publiques et privées qui ont intérêt à fournir soigneusement aux téléspectateurs des informations sur l'attractivité et le mode de réception des nouveaux services, et à faire des efforts pour améliorer l'environnement de réception.
Entité spécifique pour le passage	Étant donné que le passage au tout numérique fait intervenir plusieurs acteurs, il est utile pour toutes les parties prenantes que le gouvernement crée un organisme de coopération national chargé à la fois de la planification et de la gestion, ainsi que de la mise en œuvre et de la communication des informations aux téléspectateurs. Cette entité sera établie spécifiquement pour le passage au numérique. Ses activités seront clairement définies et limitées dans le temps, et un budget spécifique sera prévu.
Une planification détaillée du processus d'arrêt des émissions analogiques est fondamentale	La planification peut accélérer le passage au numérique. Elle devrait prévoir la stratégie d'arrêt des émissions analogiques, la planification du spectre, la répartition du dividende numérique et l'atténuation des brouillages, entre autres. De plus, la date limite de l'arrêt de la télévision analogique devrait être indiquée dans le plan national de passage à la télévision numérique.
Diagnostic initial de la situation	Avant de se lancer dans le passage de la télévision analogique à la télévision numérique de Terre, il est très important d'effectuer un diagnostic initial de la situation pour chaque pays. Il devrait comporter un audit des installations existantes, une évaluation de la possibilité de réutiliser les installations existantes, une évaluation de la couverture actuelle du territoire et de la population, et faire figurer le taux de pénétration des autres moyens de réception.
Critères objectifs pour l'arrêt des émissions analogiques	D'après l'expérience du Brésil, une des bonnes pratiques consiste à fonder la décision de cesser les émissions analogiques dans telle ou telle région d'un pays sur des critères objectifs spécifiques. Ces critères doivent permettre d'évaluer si la région est prête ou non pour l'arrêt des émissions analogiques et notamment s'il existe ou non une infrastructure pour transmettre et recevoir des signaux de télévision numérique.
Normes techniques	Il est utile pour les parties prenantes que le gouvernement définisse rapidement ses normes de télévision, afin de publier les réglementations régissant le processus d'approbation et d'établir des réglementations régissant les caractéristiques techniques des récepteurs de télévision.
Plan national de fréquences	Il est utile que les autorités établissent le plan national de fréquences, qui constitue un document stratégique pour le passage au numérique à partir duquel des choix sont faits concernant le dividende numérique et le nombre de multiplex à diffuser.

²⁸ Commissions d'études de l'UIT-D. Produit annuel sur la Question 2/1 de l'UIT pour la période 2019-2020. [Réflexions sur la structure des coûts du passage au numérique, y compris en ce qui concerne de nouveaux services et de nouvelles applications.](#)

(suite)

Coordination des fréquences	Il est utile pour toutes parties prenantes d'établir au tout début du processus une coordination avec les pays voisins et de conclure avec eux des accords bilatéraux afin de régler certaines questions techniques et trouver des conditions de partage mutuel.
Antennes de réception	Il est important d'accorder une attention particulière aux antennes de réception. D'après l'expérience des États-Unis, il est utile de rédiger de nouveaux manuels d'installation des antennes sur la base de l'expérience acquise après le passage au numérique et de les publier sur un même site web (www.dtv.gov) pour que les consommateurs puissent obtenir des informations actualisées.
Il est important de suivre les indicateurs fondamentaux de performance et d'effectuer des examens	Il convient de ne pas cesser les émissions analogiques tant que l'infrastructure de réseau n'a pas été développée comme il convient, qu'elle n'est pas opérationnelle et que la grande majorité des maisons ne sont pas convenablement équipées pour la réception numérique. Sur la base de l'expérience du Brésil, plusieurs paramètres doivent être pris en compte au cours du processus de transition pour déclencher la prise de décisions, dont les suivants: la couverture des émissions numériques dans certaines zones; et le nombre de foyers prêts à recevoir des émissions numériques. Ces indicateurs fondamentaux de performance permettent d'aider les entités chargées de la migration des chaînes de télévision et du passage à la télévision numérique. Les indicateurs fondamentaux de performance doivent être examinés périodiquement, jusqu'à la date d'arrêt des émissions analogiques, pour déclencher la prise de décisions, y compris la décision de reporter ou non l'arrêt des émissions analogiques.
Coopération étroite entre les différentes parties prenantes	Aux États-Unis, la collaboration de la FCC avec l'industrie ainsi qu'avec les autorités fédérales étatiques et locales a été déterminante pour la réussite du passage au numérique. Au Japon, dans le cadre de la radiodiffusion numérique et de la radiodiffusion analogique, les radiodiffuseurs, les fabricants d'équipements de réception, les fabricants d'antennes et les associations professionnelles coopèrent et œuvrent ensemble en faveur de l'établissement de mesures destinées à aider les utilisateurs, telles que la fourniture d'informations précises aux téléspectateurs.
Disponibilité des récepteurs adaptés à la nouvelle norme technique	Il est utile que le pays impose des obligations aux fabricants, aux distributeurs et aux vendeurs. Sur la base de l'expérience des États-Unis, l'obligation faite aux équipementiers d'intégrer un récepteur synthétiseur numérique dans les nouveaux postes de télévision à partir d'une certaine date a produit de très bons résultats. Les consommateurs n'ont pas continué à acheter des postes de télévision qui auraient très vite été obsolètes.
Établir des stratégies de communication pour sensibiliser les consommateurs	Tout au long du processus de passage de la télévision analogique à la télévision numérique, il est essentiel d'informer le public par tous les moyens possibles (médias de masse, relations publiques, événements, etc.) pour que ce processus soit couronné de succès.

(suite)

Favoriser l'accès aux récepteurs de la télévision numérique peut accélérer la transition	L'établissement d'un programme de subventions, le financement de l'achat de récepteurs pour les consommateurs, ou la fourniture directe de récepteurs à des personnes issues de la population à faibles revenus qui pourrait ne pas être en mesure de les acheter, peut fortement accélérer le processus de transition si les parties intéressées sont mieux informées sur les actions nécessaires.
Marchés expérimentaux	Le passage au numérique rapide d'un petit nombre de marchés expérimentaux a été important. Il est utile de coordonner la diffusion de messages publicitaires ("soft" tests) dans toutes les stations et de prévoir un centre d'appel.
Élimination des équipements résultant du processus de passage au numérique	Les données d'expérience du Brésil, où des critères ont été approuvés par la Commission de direction (GIRED) afin de définir des procédures et des responsabilités pour la gestion de l'élimination d'équipements obsolètes et mis au rebut qui ne sont plus utilisés, peut être un exemple utile à cet égard.

Chapitre 2: Tendances observées dans le domaine de la radiodiffusion: nouvelles technologies, nouveaux services et nouvelles applications

2.1 Introduction

Les services de radiodiffusion sont en pleine évolution et subissent de nombreuses transformations **qui offrent différents moyens de regarder des contenus audiovisuels**. Dans ce contexte, des technologies et applications nouvelles ainsi que de nouveaux services de radiodiffusion propres à enrichir l'expérience utilisateur sont fournis aux clients.

Actuellement, les nouveaux médias basés sur l'Internet se développent à une vitesse extraordinaire. Parallèlement, la mise en œuvre de réseaux large bande a permis le développement rapide des technologies 4K et UHD, de la radiodiffusion multimédia télévisuelle, de la télévision mobile, de la télévision par réseau interactif, de la TVIP (contenus télévisuels sur les réseaux utilisant le protocole Internet), et d'autres services de médias audiovisuels nouveaux tels que la réalité augmentée/réalité virtuelle, qui transforment à leur tour **les habitudes des utilisateurs et la consommation de contenus**.

Certaines de ces tendances mettent en évidence deux points: la convergence entre la radiodiffusion et le large bande, puisqu'il est possible de naviguer sans interruption entre les réseaux de radiodiffusion numérique de Terre, les réseaux 4G/5G et les réseaux WiFi, ce qui peut permettre de réduire le coût des services mobiles, tout en offrant des services de grande qualité personnalisés ainsi que des services multimédias sans interruption n'importe quand/n'importe où; et le rôle de la radiodiffusion 5G dans le délestage des réseaux large bande mobiles d'une partie du trafic, notamment en utilisant les atouts du modèle de la radiodiffusion (forte puissance, grande couverture, diffusion directe, gratuité, fourniture média), en réduisant la consommation de bande passante des réseaux de fourniture de contenu (CDN) et en optimisant les ressources de réseau.

Avec l'intensification de la distribution de vidéos, qui est désormais au cœur des stratégies des opérateurs de réseaux de radiodiffusion, des opérateurs de télécommunications et d'autres entreprises, le secteur de la radiodiffusion entre aujourd'hui dans une nouvelle ère, alors que des technologies et des infrastructures sont déployées pour répondre à une croissance sans précédent de la demande. Il s'agit là d'un **tournant décisif** dans l'évolution de la distribution de contenus audiovisuels: la croissance exponentielle de la demande de tous types de nouvelles technologies et applications ainsi que de nouveaux services s'accompagne de multiples possibilités tout comme d'importants défis pour toutes les parties prenantes.

En cette période de profondes transformations, des opportunités s'offrent à chaque segment de cet écosystème. Les parties prenantes devront, dans un avenir proche, évaluer et opérer une transition cruciale, qui consistera à changer leur conception des réseaux en tant que vecteurs

de transmission de données, pour passer à des **réseaux centrés sur les nouvelles technologies vidéo**.

Il est nécessaire de tenir compte de cette nouvelle stratégie globale adoptée par les fournisseurs de services pour la distribution de vidéos en vue des futurs investissements et à cet égard, les régulateurs/décideurs doivent envisager de supprimer les freins à l'innovation et de permettre les investissements conjoints, le partage d'infrastructure et la consolidation du marché.

Figure 5 - Modèles de distribution (passé/présent)



Source: Union européenne de radio-télévision (UER).

Les faits qui ont permis de mettre en évidence cette situation proviennent du rapport final de l'atelier consacré à "L'avenir de la télévision par câble", organisé par la Commission d'études 9 de l'UIT-T et l'UIT-D²⁹. À cette occasion, l'observation des besoins des utilisateurs (à partir de recherches menées dans plusieurs pays par Liberty Global) a permis d'identifier une tendance majeure: le passage d'une programmation et d'une expérience visuelle fixes, à flexibles. Cette tendance s'explique par le fait que les utilisateurs sont toujours connectés, y compris lorsqu'ils sont en déplacement ou en vacances, et que le "visionnage boulimique" est devenue une nouvelle pratique de visionnage, tout comme la vérification de ce qui se passe (pour notre famille), la mise en marche à distance d'appareils situés à domicile, les jeux en ligne, le réglage de l'écoute (musique/enceintes intelligentes) et la conversation en ligne.

Dans ce contexte, la fiabilité et la sécurité des services et un écosystème global sont primordiaux. Ces services seront fournis sur une interface d'utilisateur multi-écrans (très simple), au moyen de l'orchestration de services (à partir des profils/données des utilisateurs, y compris le contrôle parental des services), dans des maisons intelligentes (bien que la question du modèle économique et des services les plus adaptés ou nécessaires soit encore controversée). Les services de prochaine génération comprendront la commande vocale ainsi que des fonctionnalités prédictives (basées sur l'intelligence artificielle) et ciblées sur les besoins des différents groupes d'utilisateurs/individus.

Lors de cet atelier, certaines nouvelles tendances en matière d'expérience visuelle de l'utilisateur ont également été présentées et comprennent entre autres:

- la fluidité de l'expérience visuelle, la recommandation de contenus linéaires et non linéaires aux utilisateurs/télespectateurs, et la transparence de la méthode de fourniture et de la transition pour le téléspectateur;
- les "dispositifs associés" appropriés, créés à partir de technologies telles que la réalité augmentée, la réalité virtuelle et la synchronisation des appareils;

²⁹ Document [SG1RGO/66 + Annexe](#) (Coordonnateurs du BDT pour les Questions 1/1, 2/1, 3/1, 5/1 et 6/1) de la CE 1 de l'UIT-D; et UIT-D et Commission d'études 9 de l'UIT-T. [Rapport de l'atelier de l'UIT-D consacré à l'avenir de la télévision par câble](#) (Genève, 25-26 janvier 2018).

- l'amélioration de la TVUHD par la vidéo à 360 degrés et la fonctionnalité de point de vue libre;
- une interface d'utilisateur/de téléspectateur améliorée en associant différents types de données;
- les dispositifs terminaux pourraient être connectés à des capteurs et des actionneurs, par exemple sur les applications de cybersanté (notamment les applications de l'Internet des objets).

Il peut également être avancé que l'intégration des systèmes est un élément clé pour le déploiement de services véritablement convergents, fournis par l'intermédiaire de plusieurs plates-formes (y compris la plate-forme mobile). Par conséquent, les travaux liés à l'intégration des systèmes devraient être confiés à d'autres instances et les entreprises chargées de la distribution des contenus devraient se concentrer sur leur rôle en matière d'agrégation des contenus.

À cet égard, des efforts sont actuellement déployés en ce qui concerne le développement des technologies et la normalisation, en particulier dans le cadre des travaux des Commissions d'études 9 et 16 de l'UIT-T traitant notamment des cadres d'application multimédia et de leur potentielle utilisation dans le secteur de la radiodiffusion, des systèmes de réception/d'extrémité (TNT et boîtiers décodeurs hybrides/récepteurs/systèmes d'extrémité) et des systèmes intégrés de radiodiffusion et large bande.

Au vu de ce qui précède, les sections suivantes présentent certaines tendances observées quant aux nouveaux services de radiodiffusion et aux nouvelles applications qui utilisent ce nouveau paradigme pour enrichir et personnaliser l'expérience utilisateur et offrir de nouvelles possibilités aux téléspectateurs, d'abord en évoquant les incidences de ces nouvelles tendances (section 2.2), puis en présentant certains des nouveaux services et des nouvelles applications de radiodiffusion (section 2.3). Ce chapitre contient également des éléments d'appréciation sur la structure de coûts du déploiement de ces services innovants (section 2.4), des études de cas de pays (section 2.5) et finit par rendre compte des enseignements tirés (section 2.6).

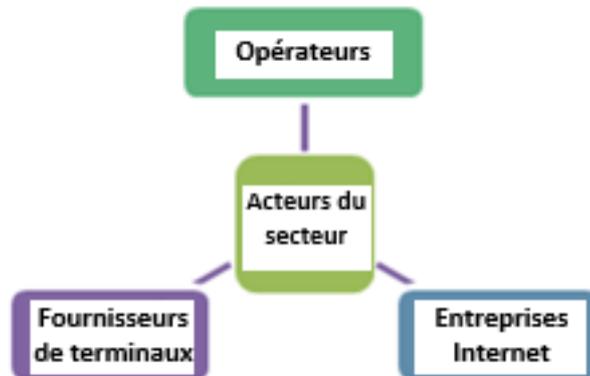
2.2 Incidence sur le plan économique et réglementaire

Cette section traite de certaines incidences possibles sur le secteur de la télévision, que ce soit sur sa structure (acteurs, technologies de réseau, etc.) ou sa réglementation, de façon à ce que les pays en développement puissent saisir certaines des implications de ces nouvelles tendances et tirer profit de l'expérience des autres pays.

2.2.1 Les acteurs du secteur

La situation des secteurs de la radiodiffusion, de la télévision et de l'Internet met en jeu trois acteurs essentiels, qui définiront l'avenir de la concurrence dans ces secteurs: les opérateurs, les entreprises Internet et les fournisseurs de terminaux.

Figure 6 - Acteurs essentiels qui définiront l'avenir de la concurrence dans le secteur



Opérateurs

Les stratégies de développement des opérateurs reposent principalement sur les atouts du secteur traditionnel de la radiodiffusion et de la télévision, qui permettent:

- d'intégrer les activités en amont et en aval de la chaîne de valeur du secteur;
- de fournir aux utilisateurs la meilleure expérience en matière de convergence des réseaux et des services sur leurs réseaux;
- de mener des activités de recherche et développement de façon indépendante, d'opérer des acquisitions et des fusions, ainsi que de fournir une aide à l'investissement;
- de fournir des produits et services connexes aux utilisateurs (tels que la stratégie Mobile Plus proposée par Vodafone);
- d'établir des alliances stratégiques avec des entreprises Internet (par exemple, Microsoft, Yahoo, eBay, Google et MySpace) pour contribuer à mettre en place et à améliorer leurs écosystèmes.

Par exemple, DirecTV, un opérateur de télévision par câble aux États-Unis, a lancé la "télévision ubiquitaire" avec Apple, afin de permettre aux utilisateurs mobiles d'accéder à plus de 60 programmes de télévision en direct sur le réseau de télévision.

Les opérateurs sont les plus à même de contrôler la chaîne de valeur et de faire pression pour la mise en place d'une norme unifiée. Ce faisant, ils peuvent limiter les difficultés liées au développement des applications et à l'échange d'informations. En outre, les opérateurs peuvent utiliser leurs propres ressources aux fins de promotion d'un développement rapide de services issus de la convergence des réseaux. Cette méthode convient à la phase initiale du développement des services, mais ce modèle fermé n'est pas favorable au développement du secteur sur le long terme. En effet, il limite le développement de certains services et technologies et n'est pas propice à la concurrence loyale et libre dans l'ensemble du secteur.

Entreprises Internet

La stratégie de développement des entreprises Internet vise à favoriser l'entrée de produits et services Internet dans les marchés de la radiodiffusion et des services mobiles en tirant parti de leur expérience en tant qu'exploitant de l'Internet et des ressources des utilisateurs, ainsi

qu'en utilisant pleinement les ressources des réseaux des opérateurs pour mettre en œuvre l'interconnexion entre différentes plates-formes.

Les produits basés sur l'Internet sont transférés vers les marchés de la radiodiffusion télévisuelle et des télécommunications. La propension des groupes d'utilisateurs à utiliser ces services est augmentée, voire amplifiée, sur le marché en question, mais le modèle économique est le même que celui de l'Internet.

Il conviendrait de noter que les entreprises Internet ont commencé à lancer des attaques aux opérateurs traditionnels de radiodiffusion et de télévision, aux services fournis traditionnellement par des opérateurs de télécommunication et aux liens existants avec le secteur. Par exemple, Facebook s'est introduit dans le domaine de la publication de vidéos, et Google fournit des services d'accès, au même titre que WeChat, iMessage et Skypephone.

Fournisseurs de terminaux

La stratégie de développement des fournisseurs de terminaux vise à mettre en place des capacités de service globales associées aux terminaux, comme des terminaux intelligents capables de répondre aux besoins des utilisateurs sur les plans audiovisuel, des réseaux et des données, tels que l'Internet des objets, les jeux ou la création d'une boutique personnelle d'applications, ce qui enrichit les applications réseau des terminaux et les services Internet.

Les stratégies et formes de développement de ces trois acteurs sont différentes, cependant l'instance ultime de concurrence est axée sur l'entrée de l'accès au réseau sur le marché et sur le premier contact des utilisateurs. Compte tenu de l'essor du marché, de nouveaux acteurs compétitifs pourraient se faire jour à l'avenir.

2.2.2 Régulateurs: la transformation vidéo des opérateurs de télécommunication est en cours

Avec la multiplication des acteurs dans le secteur de la radiodiffusion et des médias, la réglementation de la radiodiffusion rencontre de nouvelles difficultés.

La grande majorité des services traditionnels de télévision payante sont désormais remplacés par une série de services améliorés fondés sur le protocole IP. Alors que l'utilisation des services traditionnels d'abonnement reste stable, mais plutôt modérée au niveau mondial, les services "over-the-top" (OTT) et les services vidéo mobiles se montrent très prometteurs pour les fournisseurs comme pour les distributeurs de contenus, surtout pendant la pandémie de COVID-19 où la demande de services OTT a augmenté.

Dans le domaine de la télévision, les opérateurs de services de télécommunication ont suivi une progression lente mais constante, et représentent près d'un cinquième des abonnements au niveau mondial. Le passage que ces opérateurs opèrent, des réseaux de TVIP vers une distribution par satellite ou par câble de services OTT, a une forte incidence sur le secteur de la vidéo. Dans le cadre de fusions et d'acquisitions notamment, ces opérateurs améliorent rapidement leur position sur le marché de la télévision, et passent, dans de nombreux cas, de concurrent à adversaire des grands leaders du marché. Dans la récente vague d'initiative de fusions et d'acquisitions des plus grands opérateurs du marché de la télévision payante et de la vidéo récréative, on peut citer notamment l'acquisition de DirecTV par AT&T, l'achat d'AOL par Verizon (ainsi que sa reprise imminente de l'entreprise web de Yahoo) et l'ouverture de

Vodafone aux marchés du câble et des services trois en un dans le cadre du rachat de German Kabel Deutschland et de l'opérateur espagnol ONO.

D'autres informations ont également été exposées dans le rapport de l'atelier sur "L'avenir de la télévision par câble" organisé par la Commission d'études 9 de l'UIT-T et l'UIT-D³⁰, dans le cadre duquel des discussions ont porté sur les réglementations permettant de faire face aux difficultés liées au nouveau contexte des technologies et de l'expérience utilisateur.

Dans cette optique, les autorités nationales de réglementation devraient ménager une marge de manœuvre en vue de consolider le secteur et de favoriser le co-investissement. À cet effet, il semblerait qu'il soit nécessaire de renoncer aux politiques établies qui visaient à encourager la concurrence en favorisant l'arrivée sur le marché de nouveaux acteurs. En outre, il conviendrait de promouvoir le partage des infrastructures. Toutes ces mesures sont nécessaires, car les investissements requis dans les infrastructures sont souvent trop importants pour être consentis par une seule (petite) entreprise.

Les lacunes suivantes ont aussi été identifiées en ce qui concerne la normalisation:

- a) plate-forme ouverte pour la fourniture de programme de télévision;
- b) boîtier-décodeur commun aux trois différentes plates-formes de services (par câble, terrestre et par satellite);
- c) lignes directrices relatives à la mise en œuvre (de services et de réseaux);
- d) compatibilité des systèmes intégrés de radiodiffusion et large bande;
- e) services d'accès.

Enfin, il a été relevé que d'autres travaux de normalisation étaient nécessaires dans le domaine de la multidiffusion IP.

Il a également été avancé que la meilleure intégration des services dépendait davantage du sujet complexe des droits de propriété intellectuelle que des normes techniques des boîtiers-décodeurs par exemple, car l'application pratique des droits de propriété intellectuelle n'est pas en phase avec l'évolution rapide des technologies et l'offre croissante de services.

Par ailleurs, il est largement admis que les services linéaires de télévision devraient être réellement intégrés à une offre issue de la convergence (où le passage d'un service à un autre, par exemple, serait imperceptible pour l'utilisateur final) et basée sur une plate-forme mobile (qui serait, selon l'avis de certains, la plate-forme principale). Toutefois, de façon générale, le rôle de la télévision linéaire sera amené à changer dans le temps, bien que progressivement. La télévision linéaire sera de plus en plus axée sur des services et des contenus liés à des événements. Les entreprises chargées traditionnellement de la distribution de contenu ne prennent pas systématiquement en charge les contenus liés à des événements; en effet, les (plus grands) fournisseurs de services OTT commencent à peine à acheter des droits de diffusion de programmes sportifs et à produire ce type de contenu.

³⁰ Document [SG1RGQ/66 + Annexe](#) (Coordonnateurs du BDT pour les Questions 1/1, 2/1, 3/1, 5/1 et 6/1) de la CE 1 de l'UIT-D; et UIT-D et Commission d'études 9 de l'UIT-T. [Rapport de l'atelier de l'UIT-D consacré à l'avenir de la télévision par câble](#) (Genève, 25-26 janvier 2018).

2.2.3 Technologie de réseau

Les nouvelles technologies de réseau reposent sur les technologies de la radiodiffusion et de la télévision. Elles tirent pleinement parti des avantages des réseaux de radio et de télévision, des réseaux large bande et de la couverture par satellite; elles se servent de l'ensemble des normes

applicables aux technologies avancées et des ressources propres à la chaîne de valeur industrielle, tout en construisant un réseau de médias télévisuels et large bande issu de la convergence de multiples réseaux, gérable, contrôlable et fiable.

La construction du réseau de radiodiffusion et du réseau de médias large bande obéit aux principes et objectifs de développement figurant dans le **Tableau 1**.

Tableau 1 - Établir des réseaux de radiodiffusion télévisuelle et de médias large bande: principes et objectifs

Principes de développement	Objectifs du développement
<p><i>Convergence:</i> Établir un réseau de radiodiffusion télévisuelle et de médias large bande à partir de technologies éprouvées et des progrès du large bande, des télécommunications et de l'Internet.</p>	<p>1) Dans le cadre général de l'intégration multi-réseaux, sur la base des avancées technologiques en matière de radiodiffusion et de télévision, utiliser l'ensemble des ressources de fréquences destinées à la radiodiffusion et à la télévision, utiliser le réseau de radiodiffusion télévisuelle, le réseau large bande et les plates-formes d'exploitation pour tirer pleinement parti des avantages offerts par l'intégration des ressources de la chaîne de valeur industrielle, construire un réseau de médias de radiodiffusion télévisuelle et large bande issu de la convergence.</p>
<p><i>Ouverture:</i> Tirer parti des avantages des réseaux de radiodiffusion et de télévision pour assurer l'ouverture des interfaces de réseaux intégrées, promouvoir la coordination de la couverture par réseau filaire, hertzien et satellite, et homogénéiser les spécifications et l'interconnexion.</p>	
<p><i>Sécurité:</i> Le réseau peut être géré, contrôlé et sécurisé, y compris les informations et les données, moyennant un appui technique permettant de faire face au développement rapide de la radiodiffusion et de la télévision.</p>	
<p><i>Innovation et intégration des technologies:</i> Tenir pleinement compte de l'aspect écologique dans le développement du secteur des technologies, promouvoir le déploiement d'applications utilisant les nouvelles technologies, les nouvelles spécifications et les nouveaux produits, et bâtir une nouvelle infrastructure de réseau à haute performance issue de la convergence.</p>	<p>2) Optimiser les services traditionnels de radiodiffusion et de télévision, offrir progressivement de nouveaux services vidéo de haute qualité et coordonner les canaux de distribution de la radiodiffusion télévisuelle traditionnelle filaire et hertzienne par satellite, afin de créer un réseau transparent accompagné d'une couverture continue, assurant une expérience d'utilisateur plus riche et harmonieuse.</p>

2.3 La mise en place de nouvelles technologies et de nouveaux services

Cette section présente certaines des tendances concernant les technologies et les nouveaux services de radiodiffusion. Ces technologies peuvent être réparties en deux catégories: les

nouvelles technologies de distribution et d'interaction pour la radiodiffusion; et les nouvelles technologies de production pour la radiodiffusion.

Tableau 2 - Tendances dans le domaine des technologies de la radiodiffusion (distribution et production)³¹

Technologies de distribution de la radiodiffusion	Technologies de production de la radiodiffusion
Télévision avec intégration de la radiodiffusion et du large bande (HbbTV, Hybridcast et autres)	UHD/HDR/HFR <ul style="list-style-type: none"> • Meilleure résolution (SD, HD, UHD4K, UHD8K) • Fréquence de trame plus élevée (mouvement plus proche de la réalité) • Télévision à grande plage dynamique (TV-HDR) (meilleur contraste, intervalle de luminance plus élevé et couleurs plus riches)
DVB-I	Systèmes audiovisuels en immersion évolués (AI/AV), qui comprennent la réalité virtuelle et la réalité augmentée.
Radiodiffusion 5G	

2.3.1 Systèmes intégrés de radiodiffusion et large bande

L'un des nouveaux paradigmes de la mise en œuvre des nouveaux services et des nouvelles fonctionnalités de radiodiffusion est la consommation de contenus provenant de multiples sources/réseaux; en particulier, des réseaux de radiodiffusion et des réseaux large bande. L'une des technologies actuellement utilisée pour effectuer l'intégration des contenus provenant de ces deux sources sur la couche application sont les systèmes intégrés de radiodiffusion et large bande (IBB).

Un système IBB repose sur l'association de technologies large bande et de différentes technologies de radiodiffusion, y compris les technologies hertziennes et par câble. Différents dispositifs à technologies multiples sont utilisés pour assurer une présentation efficace du contenu et l'interactivité avec l'utilisateur. Les systèmes IBB font actuellement l'objet de travaux de normalisation menés par les Commissions d'études 9 (Réseaux câblés à large bande et télévision) et 16 (Multimédia) de l'UIT-T et la Commission d'études 6 (Service de radiodiffusion) de l'UIT-R³². Les systèmes IBB permettent d'accéder à une large gamme de services.

Certains cas d'utilisation concernant la fourniture de nouveaux services moyennant des systèmes IBB portent notamment sur les services suivants: télévision de rattrapage; informations de service enrichies; campagnes publicitaires sur microsite; synchronisation sur deuxième écran; vidéo modulable; vidéo à la demande en mode push (VOD); et publicité ciblée.

³¹ Walid Sami. Union européenne de radio-télévision (UER). [Tendances observées dans le domaine de la radiodiffusion](#). Présentation effectuée lors de l'Atelier de l'UIT-D sur les tendances dans le domaine de la radiodiffusion (Genève, 18 mars 2019). Document [1/TD/19 + Annexes](#) (BDT) de la CE 1 de l'UIT-D.

³² Pour obtenir plus d'informations sur les systèmes intégrés de radiodiffusion et large bande, veuillez consulter le site web du [Groupe du Rapporteur intersectoriel sur les systèmes intégrés de radiodiffusion et large bande \(GRI-IBB\)](#).

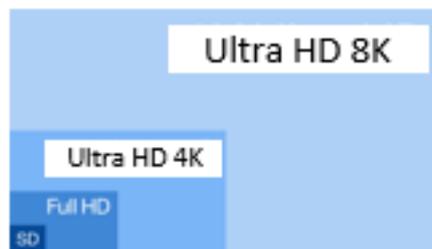
Certains cas d'utilisation concernant la fourniture de nouveaux services moyennant des systèmes IBB sont présentés dans l'**Annexe 2** du présent rapport. Les cas d'utilisation portent notamment sur les services suivants:

- télévision de rattrapage;
- informations de service enrichies;
- campagnes publicitaires sur microsite;
- synchronisation sur deuxième écran;
- vidéo modulable;
- vidéo à la demande en mode push (VOD);
- publicité ciblée.

Certains de ces nouveaux services pourraient avoir des conséquences sur le plan réglementaire, auxquelles chaque pays devra faire face. On trouvera de plus amples détails dans l'**Annexe 2**.

2.3.2 Télévision ultra-haute définition³³

Figure 7 - Comparaison des pixels avec l'ultra-haute définition



La télévision ultra-haute définition (également appelée télévision Ultra HD, Ultra HD, TVUHD, UHD et Super Hi-Vision) comprend aujourd'hui la vidéo UHD 4K et 8K, qui sont deux formats de vidéo numérique d'abord mis au point par NHK Science & Technology Research Laboratories, puis définis et approuvés par l'UIT³⁴.

Les fournisseurs de services de télévision devraient évaluer leur position en ce qui concerne le déploiement de la TVUHD 4K. Actuellement, celui-ci se limite largement à la TVIP et aux services OTT. Cependant, grâce à l'outil de suivi des services du Forum Ultra HD³⁵, on a notamment constaté un nombre important de lancements après que les fournisseurs de

³³ Les formats UHD comportent des résolutions en pixels augmentées (4K, 8K), des fréquences d'image élevées (HFR), une grande plage dynamique (HDR), des gammes de couleurs plus étendues (WCG) et/ou des combinaisons de celles-ci - des améliorations de l'UHD comme la HDR et la HFR peuvent également être ajoutées à la radiodiffusion HD.

La Consumer Electronics Association (CEA) a annoncé le 17 octobre 2012 que la "ultra-haute définition", ou "Ultra HD", serait utilisée pour des écrans ayant un format d'image de 16:9 ou plus, et au moins une entrée numérique capable de prendre en charge et d'acheminer la vidéo en format original à une résolution minimale de 3 840 × 2 160 pixels.

En 2015, le Forum Ultra HD a été créé pour rassembler les acteurs de l'écosystème de la production de vidéo de bout en bout, en vue d'assurer l'interopérabilité et d'élaborer des lignes directrices pour le secteur, pour accélérer l'adoption de la télévision ultra-haute définition. Au troisième trimestre 2015, seulement 30 services commerciaux offrant une résolution 4K étaient disponibles dans le monde; le forum a récemment publié une liste faisant état de plus de 145 services de ce type.

³⁴ Recommandation [UIT-R BT.2020](#), Valeurs de paramètres des systèmes de télévision à ultra haute définition pour la production et l'échange international de programmes.

³⁵ UltraHD Forum. [UHD Service Tracker](#).

télévision européens aient utilisé au cours du deuxième semestre 2016 la nouvelle saison de la Premier League anglaise comme occasion de lancement de services UHD.

Les opérateurs sont confrontés à deux difficultés dans le déploiement de l'UHD:

- 1) la surcharge de leurs réseaux liée à la distribution de contenus UHD par des tiers; et
- 2) le fait de vouloir intégrer la distribution de contenus UHD dans leurs propres offres de services.

Cependant, il peut être avancé que la mise à disposition de la vidéo et de la télévision UHD aura une incidence majeure sur le marché: mettre en avant différents niveaux de qualité de vidéo pourrait justifier des prix plus élevés. Pour permettre aux opérateurs de gérer la charge accrue que supportent les réseaux, il est indispensable d'évaluer la valeur monétaire de cette surcharge de données, non seulement dans le cadre de l'utilisation quotidienne, mais également pour s'assurer qu'ils sont en mesure de maintenir les investissements dans les réseaux, afin de répondre à la demande croissante du public en matière de services UHD.

Malgré certaines contraintes, telles que le prix élevé des appareils de TVUHD 4K, la disponibilité limitée des contenus 4K au format original et la largeur de bande limitée, les opérateurs de télévision sont déterminés à lancer des services UHD 4K et encouragent leur utilisation parallèlement à la mise à niveau des boîtiers-décodeurs. Le taux de pénétration de la TVUHD 4K est passé de 2,5% en 2015, à près de 30% en 2020. Sur les cinq dernières années, la TVUHD 4K n'a cessé de gagner en popularité. D'après des données issues d'un rapport³⁶ d'IHS, le transport de téléviseurs 4K a atteint environ 120 millions en 2020. Par ailleurs, les ventes de TVUHD 4K ont dépassé de 10% les ventes totales de téléviseurs dans le monde. La diminution des prix et l'apparition de nouveaux services payants de télévision UHD 4K favorisera l'augmentation de la pénétration de la télévision UHD 4K, qui devrait atteindre environ la moitié des ménages équipés de téléviseurs d'ici à 2020. Après la Chine et les États-Unis, l'Allemagne et le Royaume-Uni deviendront respectivement les troisième et quatrième marchés mondiaux de télévision UHD 4K.

Le déploiement des services UHD 4K est présenté à l'**Annexe 3** du présent rapport. Ces évolutions montrent la tendance des entreprises à vouloir rester à l'avant-garde de l'innovation technique.

Incidence de l'UHD sur les infrastructures

Il convient d'attirer l'attention également sur le potentiel de la vidéo acheminée sur les réseaux large bande. La TVUHD et la vidéo sont de plus en plus utilisées au sein de la chaîne de valeur du divertissement audiovisuel. Des études montrent aussi que les consommateurs regardent des vidéos sur leurs appareils mobiles, mais ne téléchargent pas de vidéo en streaming sur les réseaux cellulaires. Selon certaines études, c'est parce que la quantité de données utilisées n'est pas claire.

Alors que les factures astronomiques ont pendant longtemps restreint l'utilisation de vidéos sur mobile, la 4G permet d'augmenter de plus en plus le volume de données autorisées. Toutefois, avant d'atteindre un niveau de pénétration suffisant de ces offres de services de données sur un marché particulier, la consommation de vidéo sur téléphone portable restera limitée et les entreprises n'entameront pas les recherches nécessaires pour déterminer s'il s'agit ou non

³⁶ [4K TV and UHD: the whole picture.](#)

d'un modèle commercial viable. Il s'agit d'une occasion importante, mais les opérateurs feront preuve de prudence en matière d'investissement dans la vidéo mobile jusqu'à ce qu'ils aient un indicateur clair du fait que ce modèle commercial est viable et durable, en particulier si l'on envisage des investissements dans des nouvelles technologies de réseau tels que la 4G ou la 5G. Certains opérateurs étudient actuellement la possibilité d'établir un tarif ou un modèle commercial distinct pour l'ensemble des données vidéo.

Le potentiel de la technologie UHD pour les opérateurs de réseau réside dans l'augmentation considérable des volumes de données nécessaires pour fournir une vidéo de résolution supérieure. Toutefois, la qualité de l'expérience du téléspectateur dépend aussi de plusieurs autres facteurs, tels que la qualité de la vidéo (mise en blocs) et la rapidité des fonctionnalités interactives (qui supposent un temps de trajet aller-retour très court), ce qui justifie des gammes de prix relativement élevées.

2.3.3 Émergence de la réalité virtuelle et augmentée

2.3.3.1 Réalité virtuelle

Le terme "réalité virtuelle", créé au début du XXe siècle, est un système de simulation informatique capable de créer une interface servant à expérimenter un monde virtuel. Elle utilise l'informatique pour simuler un environnement ainsi que l'affichage dynamique interactif 3D et un système de simulation du comportement des entités visant à immerger les utilisateurs dans cet environnement.

Oculus, une start-up spécialisée dans la réalité virtuelle qui fabriquait principalement des casques de réalité virtuelle, a été rachetée par Facebook pour 20 milliards USD. Facebook souhaitait pouvoir appliquer la technologie de la réalité virtuelle à de nouveaux marchés plus verticaux, tels que les médias, l'éducation ou la médecine. La technologie de la réalité virtuelle offre une sensation d'immersion tridimensionnelle, vivante et omnidirectionnelle, et a déjà pénétré un certain nombre de domaines d'application, y compris le tourisme, la conduite, l'architecture d'intérieur et l'immobilier.

Les acteurs de la radiodiffusion traditionnelle ont commencé à se positionner de façon stratégique sur les nouveaux marchés des médias. Si la diffusion de vidéo en direct et la visualisation de nouveaux médias vidéo représentent le deuxième écran des contenus radiodiffusés, la réalité virtuelle pourrait devenir le troisième écran de ce type de contenus. Certaines chaînes de télévision ont associé des technologies de réalité virtuelle à la télévision en direct, offrant par exemple aux utilisateurs des informations plus "immersives" grâce à l'utilisation d'un appareil doté d'une vue panoramique à 360 degrés, où l'image et le son sont enregistrés sans angle mort, de sorte que l'utilisateur reçoit l'information comme s'il était présent sur le site. Les lunettes de réalité virtuelle permettent d'expérimenter l'immersion totale de l'effet virtuel.

Il a également été indiqué que la réalité virtuelle pouvait représenter une source de recettes issues de la transmission de données, mais il n'y a pas de certitude concernant l'échéance à laquelle cela pourrait arriver. Les premiers déploiements de ces technologies reposaient sur des débits de données d'environ 10 Mbit/s, toutefois, ce chiffre pourrait augmenter exponentiellement puisque des résolutions toujours plus importantes sont utilisées, en fonction de la mesure dans laquelle la technologie est utilisée sur le marché au sens large. La réalité virtuelle a de beaux jours devant elle, alors que les fabricants de jeux vidéo tirent parti du support, des casques de haute gamme apparaissent sur le marché, les créateurs de contenus sont de plus en plus

sollicités, et les téléphones intelligents prennent en charge la technologie. La réalité virtuelle pourrait également jouer un rôle dans plusieurs segments verticaux du secteur, en apportant des améliorations aux solutions de communication par vidéo existantes. Les applications de réalité virtuelle pourront être utiles dans le secteur de la santé, pour diverses fonctions telles que la simulation de chirurgie, la chirurgie à distance et la télé-médecine.

Le 28 avril 2019, la première diffusion en réalité virtuelle 5G en direct a eu lieu à l'occasion des finales du championnat de Chine de basket-ball. Il était possible de suivre la retransmission en réalité virtuelle en direct depuis plusieurs lieux ouverts à Dongguan et Guangzhou, dont des maisons, des bars, ainsi que des salles qui célébraient l'événement, et grâce à des visionnages sociaux (*social viewings*) virtuels à différents endroits. Plus de 200 fans ont regardé l'événement, avec un taux de satisfaction de 84%, et la majorité des téléspectateurs (94%) souhaitaient améliorer les services 5G et Gigabit pour des retransmissions en réalité virtuelle en direct³⁷.

2.3.3.2 Réalité augmentée

La réalité augmentée est l'expérience interactive d'un environnement réel, dans lequel les objets du monde réel sont "augmentés" au moyen de données perceptuelles générées par ordinateur, parfois au travers de multiples modes sensoriels, y compris la vue, l'ouïe, le toucher, la proprioception somato-sensorielle et l'odorat. Les informations sensorielles superposées peuvent être constructives (elles s'ajoutent à l'environnement naturel) ou destructrices (elles cachent l'environnement naturel), et sont imbriquées de façon continue dans le monde physique de façon à être perçues comme un aspect immersif de l'environnement naturel. Ainsi, la réalité augmentée modifie la perception du monde réel qui nous entoure, alors que la réalité virtuelle remplace complètement l'environnement réel de l'utilisateur par un environnement simulé.

L'intérêt principal de la réalité augmentée réside dans le fait qu'elle introduit des éléments du monde numérique dans la perception d'une personne du monde réel, et ne le fait pas simplement en affichant des données, mais en intégrant des sensations immersives qui sont perçues comme des parties naturelles d'un environnement donné. Les premières expériences commerciales de réalité augmentée ont été utilisées à grande échelle par les industries du divertissement et du jeu, mais aujourd'hui, d'autres industries commencent à s'intéresser aux possibilités qu'offre la réalité augmentée, notamment pour le partage de connaissances, l'éducation, la gestion des flux d'information et l'organisation de réunions à distance. La réalité augmentée est également en train de transformer le monde de l'éducation, où des contenus peuvent être consultés en scannant ou en visualisant une image avec un appareil mobile. On peut également citer comme exemple le casque de réalité augmentée destiné aux ouvriers du bâtiment, qui affiche des informations relatives aux chantiers.

L'application mobile de réalité augmentée ayant pris le plus d'ampleur est Pokémon GO, et son succès à l'échelle mondiale pourrait donner le coup d'envoi à ce segment. Cette application dépend des réseaux de données cellulaires, car l'un des principes du jeu est que le joueur doit jouer en marchant.

Il est probable que les opérateurs de télécommunication commencent à incorporer des composantes de réalité virtuelle et de réalité augmentée dans les solutions de communication par vidéo qu'ils offrent actuellement aux entreprises et aux particuliers. Le succès de ces technologies dans les entreprises dépendra en grande partie de la solidité de l'écosystème mis

³⁷ Document [SG1RGQ/249](#) (Huawei Technologies Co. Ltd. (Chine)) de la CE 1 de l'UIT-D.

au service des équipements; les appareils dotés de l'affichage à 360 degrés sont un exemple de cet écosystème en cours de création. Il est bien plus probable que les entreprises utilisent des applications de réalité augmentée moins consommatrices de largeur de bande que le segment des particuliers, dont l'activité est principalement tournée vers les jeux de réalité virtuelle. L'apparition d'un accessoire pour un casque de réalité virtuelle se traduit par un certain engouement du secteur, une couverture médiatique et une demande précoce d'utilisation.

2.4 Réflexions sur la structure des coûts des nouveaux services et des nouvelles applications

La situation actuelle des secteurs de la radiodiffusion, de la télévision et de l'Internet met en jeu trois acteurs essentiels, qui définiront l'avenir de la concurrence dans ces secteurs: les opérateurs, les entreprises Internet et les fournisseurs de terminaux.

Les stratégies et formes de développement de ces trois acteurs sont différentes, cependant l'instance ultime de concurrence est axée sur l'entrée de l'accès au réseau sur le marché et sur le premier contact des utilisateurs. Compte tenu de l'essor du marché, de nouveaux acteurs compétitifs pourraient se faire jour à l'avenir.

La fusion et le co-investissement dans le secteur sont essentiels; ils peuvent être utilisés pour faire face aux nouveaux investissements nécessaires et pour parvenir à une nouvelle structure des coûts qui permette la croissance. En particulier, les fusions et acquisitions permettent aux fournisseurs de services d'améliorer rapidement leur position sur le marché de la télévision, et passent, dans de nombreux cas, de concurrent à adversaire des grands leaders du marché.

À cet effet, il semblerait qu'il soit nécessaire de renoncer aux politiques établies qui visaient à encourager la concurrence en favorisant l'arrivée sur le marché de nouveaux acteurs. En outre, il conviendrait de promouvoir le partage des infrastructures. Toutes ces mesures sont nécessaires, car les investissements requis dans les infrastructures sont souvent trop importants pour être consentis par une seule (petite) entreprise.

Un aperçu de ces mouvements (de fusion et de co-investissement) est décrit dans le rapport de l'atelier sur "L'avenir de la télévision par câble" organisé par la Commission d'études 9 de l'UIT-T et l'UIT-D³⁸, dans le cadre duquel des discussions ont porté sur les réglementations permettant de faire face aux difficultés liées au nouveau contexte des technologies et de l'expérience utilisateur.

Par exemple, certains des résultats obtenus sont présentés ci-dessous:

- La promotion des investissements dans l'infrastructure est nécessaire et est soutenue par le régulateur polonais en suivant à la lettre les directives/réglementations de l'UE, notamment en ce qui concerne **le co-investissement et le partage des infrastructures**. Les sujets abordés au niveau réglementaire sont notamment l'accès binaire, la boucle locale dégroupée, mais aussi l'accès aux infrastructures passives – conduites ou mâts, connexions

³⁸ Document [SG1RGQ/66 + Annexe](#) (Coordonnateurs du BDT pour les Questions 1/1, 2/1, 3/1, 5/1 et 6/1); et UIT-D et Commission d'études 9 de l'UIT-T. [Rapport final de l'atelier de l'UIT-D consacré à l'avenir de la télévision par câble](#) (Genève, 25-26 janvier 2018).

- et câblage interne aux bâtiments. La liste des principales difficultés comporte notamment le recours au partage des infrastructures, la concurrence et l'accès basé sur les coûts³⁹.
- Facteurs clés de la croissance du large bande au Portugal: approches sur les plans réglementaire et politique (entrée libre sur le marché, **promotion des investissements**, accès aux infrastructures), essor des infrastructures, **concurrence (promotion du co-investissement)**, stratégies des opérateurs (y compris déploiement de l'ADSL et de la fibre jusqu'au domicile afin de compléter leur infrastructure de câbles)⁴⁰.
 - La remarque suivante a été formulée: les autorités nationales de régulation devraient permettre **la fusion et le co-investissement dans le secteur**. À cet effet, il est nécessaire de renoncer aux politiques établies qui visaient à encourager la concurrence en favorisant l'arrivée sur le marché de nouveaux acteurs. En outre, il conviendrait de promouvoir le partage des infrastructures. Toutes ces mesures sont nécessaires, car les investissements requis dans les infrastructures sont souvent trop importants pour être consentis par une seule (petite) entreprise⁴¹.
 - En outre, le secteur des transmissions par câble nécessite une marge accrue sur le plan réglementaire pour **le co-investissement, la fusion et le partage de réseau**, afin de faciliter les investissements nécessaires dans le réseau pour offrir la capacité large bande requise⁴².

Comme indiqué dans la section 2.2.3, les nouvelles technologies de réseau reposent sur plusieurs technologies de la radiodiffusion et de la télévision. Par conséquent, en vue de mettre en œuvre de nouvelles technologies et applications, ainsi que de nouveaux services de radiodiffusion dans ce nouvel environnement, qui semble se diriger vers une stratégie médiatique mondiale pour les fournisseurs de services, plutôt que vers des offres de services limitées au marché traditionnel de la radiodiffusion, la fusion, le co-investissement et le partage des infrastructures apparaissent comme des tendances clés pour limiter les coûts et pour permettre des investissements massifs dans le déploiement du réseau et dans la fourniture de contenu.

Les stratégies et les aspects socio-économiques liés à la mise en place de nouvelles technologies, de nouveaux services ainsi que de nouvelles capacités en matière de radiodiffusion sont présentés dans le rapport annuel pour 2020 sur la Question 2/1 de l'UIT-D⁴³, disponible dans les six langues officielles des Nations Unies.

³⁹ Marcin Cichy, Bureau des communications électroniques (UKE) (Pologne). *Towards Gigabit society - how to ensure the increase of telecommunications networks efficiency* (Vers une société du gigabit - Comment garantir la croissance de l'efficacité des réseaux de télécommunication). Présentation effectuée lors de l'atelier de l'UIT-D sur l'avenir de la télévision par câble (Genève, 25-26 janvier 2018).

⁴⁰ Cristina Lourenço, Autorité nationale des communications. *Cable TV and the Portuguese Case Study: Trends and Enablers* (Télévision par câble et étude de cas du Portugal: tendances et catalyseurs). Présentation effectuée lors de l'atelier de l'UIT-D sur l'avenir de la télévision par câble (Genève, 25-26 janvier 2018).

⁴¹ UIT-D et Commission d'études 9 de l'UIT-T. [Rapport final de l'atelier de l'UIT-D consacré à l'avenir de la télévision par câble](#) (Genève, 25-26 janvier 2018). § 9.1, Session 1: Environnement propice à une croissance durable et au déploiement de la télévision par câble.

⁴² UIT-D et Commission d'études 9 de l'UIT-T. [Rapport final de l'atelier de l'UIT-D consacré à l'avenir de la télévision par câble](#) (Genève, 25-26 janvier 2018). § 9.4, Session 4: Définition de normes internationales relatives à la croissance durable de la télévision par câble.

⁴³ Commissions d'études de l'UIT-D. Produit annuel sur la Question 2/1 de l'UIT pour la période 2019-2020. [Réflexions sur la structure des coûts du passage au numérique, y compris en ce qui concerne de nouveaux services et de nouvelles applications](#).

2.5 Expérience acquise par les pays concernant les stratégies et les aspects socio-économiques liés à la mise en place de nouvelles technologies, de nouveaux services ainsi que de nouvelles capacités en matière de radiodiffusion

Il ne fait aucun doute que les différents pays vont adopter des stratégies différentes dans le processus de mise en place de nouvelles technologies, de nouveaux services et de nouvelles capacités en matière de radiodiffusion. Ils offriront une meilleure expérience audiovisuelle aux consommateurs, favorisant ainsi le développement socio-économique. Dans cette section, les expériences nationales mettront en évidence le mode de planification et de déploiement des nouvelles technologies, des nouveaux services et des nouvelles capacités en matière de radiodiffusion.

Mise en œuvre de l'UHD

Compte tenu de la maturité de la haute définition, il est naturel pour les radiodiffuseurs de passer à l'UHD. D'après les données du Forum UHD (avril 2017) sur le déploiement de l'UHD dans le monde, on observe que près de la moitié (45%) des services lancés sont des initiatives européennes, contre 31% pour l'Asie-Pacifique et 20% pour l'Amérique du Nord. Certains cas intéressants, qui concernent la Chine au sujet du plan d'action en faveur du développement du secteur de l'UHD de la CUVA (*China 4K Ultra High Definition Video Industry Alliance*) pour la période 2018-2022, et le Japon au sujet des Jeux olympiques de Tokyo, sont détaillés dans l'encadré 2.1.

En 2017, les États-Unis ont adopté l'ATSC 3.0. Grâce à cette nouvelle norme de télévision numérique, il est possible d'utiliser un certain nombre de nouveaux services et de nouvelles applications, comme des capacités accrues en matière de sécurité publique (voir l'encadré 2.2), des options d'accessibilité avancées, ainsi que des images et du son plus immersifs, y compris la télévision ultra-haute définition, une réception améliorée, des capacités de télévision mobile, du contenu localisé et du contenu interactif pédagogique s'adressant aux enfants.

Encadré 2.1: Ultra-haute définition en Chine et au Japon

Chine

En mars 2018, la CUVA a été créée à Pékin (Chine). Elle compte parmi ses membres des fabricants d'équipements de radiodiffusion et de télévision, des fabricants de réseaux et de terminaux, des universités et instituts de recherche ainsi que des chaînes de télévision et des sociétés de production de programmes, et a publié le plan d'action en faveur du développement du secteur de l'Ultra HD de la Chine pour la période 2018-2022. En 2018, les ventes de télévisions ultra-haute définition en Chine représentaient 67% des ventes, le nombre d'utilisateurs de boîtiers-décodeurs 4K des trois principaux opérateurs de télécommunication s'élevait à 150 millions, la station générale centrale de radio et de télévision et la station de radio et de télévision de Guangdong ont officiellement ouvert des canaux télévisuels 4K, et le Centre de collaboration pour la technologie de production de vidéos en ultra-haute définition a été créé.

En 2019, les membres de cette alliance ont lancé la première télévision 8K/5G du monde, la première caméra de surveillance en 8K du monde et le premier caméscope de reportage UHD 4K. De plus amples détails sont disponibles dans une contribution de la Chine¹.

Japon

Au Japon, le passage à la radiodiffusion numérique de Terre a été achevé fin mars 2012, et la radiodiffusion a été entièrement numérisée et l'infrastructure de radiodiffusion Hi-Vision a été déployée depuis lors.

La radiodiffusion en 4K/8K étant l'une des prochaines questions administratives prioritaires dans le domaine de la radiodiffusion, le ministère des affaires intérieures et des communications (MIC) encourage les efforts visant à la répandre. Le MIC tient des réunions sur une feuille de route de la radiodiffusion en 4K/8K depuis février 2014 et a publié une feuille de route provisoire en septembre 2014 qui a été révisée en juillet 2015. La feuille de route visait à promouvoir la radiodiffusion en 4K/8K, de sorte que les téléspectateurs puissent profiter des programmes en 4K/8K sur des téléviseurs disponibles sur le marché au moment où se tiendront les Jeux olympiques et paralympiques de Tokyo.

Des activités globales de recherche et développement sur la radiodiffusion de Terre en 4K/8K, et des études relatives à la possibilité, sur le plan technique, de déployer la radiodiffusion en 4K/8K avec une capacité élevée dans des bandes de fréquences limitées pour la radiodiffusion de Terre, sont en cours.

Même après les débuts de la radiodiffusion par satellite en 4K/8K, le service Hi-Vision (2K) de radiodiffusion conventionnelle télévisuelle de Terre, par satellite et par câble se poursuivra.

Pour répandre le nouveau service de radiodiffusion par satellite en 4K/8K, il est nécessaire:

- de faire connaître les récepteurs compatibles auprès du grand public;
- d'améliorer les contenus de radiodiffusion;
- d'assurer la publicité des méthodes de réception;
- d'améliorer l'environnement de réception pour les canaux de la polarisation circulaire lévogyre.

¹ Document [SG1RGO/251](#) (Huawei (Chine)) de la CE 1 de l'UIT-D.

Les nouveaux services et les nouvelles applications de radiodiffusion sont axés sur l'alerte d'urgence et l'atténuation et la prévention des catastrophes (voir l'encadré 2.2). L'infrastructure de radiodiffusion devrait être adaptée pour être un système transparent, afin de garantir

l'absence de blocage de signal dans la chaîne de distribution du signal, et de garantir ainsi que le signal soit émis dans la zone appropriée⁴⁴.

Encadré 2.2: Alerte d'urgence dans le système ISDB-Tb et capacités accrues en matière de sécurité publique de l'ATSC 3.0

Le Japon, le Brésil et d'autres pays ont adopté la norme de télévision numérique ISDB-TB, qui met en œuvre le système de radiodiffusion de message d'alerte en cas d'urgence (EWBS), et qui a été lancé au Japon en tant que dispositif pour la prévention des catastrophes majeures.

L'EWBS émet un signal envoyé sur les canaux gratuits permettant de mettre en marche les équipements de réception compatibles, comme les télévisions et les radios, d'avertir la population face aux risques de catastrophe naturelle et de l'informer sur les mesures à suivre, comme les mesures d'évacuation.

Les capacités accrues en matière de sécurité publique de l'ATSC 3.0 incluent de nouvelles fonctionnalités, telles que les suivantes:

- Géociblage des alertes d'urgence pour adapter les informations aux communautés; et
- Alerte d'urgence permettant d'allumer des dispositifs en veille afin d'avertir les consommateurs au sujet de situations d'urgence imminentes.

De plus amples détails sont disponibles dans une contribution des États-Unis¹.

¹ Document [1/206](#) (États-Unis) de la CE 1 de l'UIT-D.

2.6 Conclusions: enseignements tirés des expériences nationales

La demande des utilisateurs de la radio et de la télévision s'est réorientée vers une expérience audio et vidéo de meilleure qualité, et de nouveaux changements se produisent dans le secteur de la radiodiffusion. De plus, le COVID-19 a renforcé l'importance des systèmes de radiodiffusion et hybrides (radiodiffusion-large bande). Par conséquent, il est souvent dit de l'industrie des médias qu'elle est le principal moteur de l'augmentation du débit et du renforcement de la fiabilité des réseaux d'accès.

En outre, les réseaux de radiodiffusion/large bande hybrides coopératifs intelligents peuvent aider à mettre en place des réseaux haut débit très résilients avec une couverture optimale.

Si l'on ajoute à cela le fait que la radiodiffusion ne rencontre pas de problème d'encombrement, celle-ci est la meilleure solution pour la télévision linéaire, ce qui n'enlève rien au fait que, sur le plan technique, les réseaux large bande offrent une grande fiabilité. Toutefois, la hausse du trafic large bande va de pair avec une hausse des coûts des réseaux CDN.

Les habitudes des utilisateurs et la consommation de contenus changent. Les nouveaux médias basés sur l'Internet se développent rapidement. Parallèlement, la mise en œuvre de réseaux

⁴⁴ Pour de plus amples renseignements, notamment sur l'EWBS, voir: *Fórum do Sistema Brasileiro de TV digital terrestre* (SBTVD). [Normes techniques – Système brésilien de télévision numérique de Terre](#); et Document [SG1RGQ/220](#) (Brésil) de la CE 1 de l'UIT-D.

large bande a permis le développement rapide des technologies 4K et ultra-haute définition (UHD), de la radiodiffusion multimédia télévisuelle, de la télévision mobile, de la télévision par réseau interactif (par la TVIP par exemple), et d'autres services de médias audiovisuels nouveaux tels que la réalité augmentée et la réalité virtuelle.

Les parties prenantes font face à de grandes opportunités et de grands défis. En cette période de profondes transformations, des opportunités s'offrent à chaque segment de cet écosystème. Les parties prenantes devront, dans un avenir proche, évaluer et opérer une transition cruciale, qui consistera à faire passer leurs réseaux de vecteurs de transmission de données à des réseaux centrés sur les nouvelles technologies vidéo.

Les autorités nationales de réglementation devraient songer à consolider le secteur et à favoriser le co-investissement. Les régulateurs peuvent définir un environnement propice permettant l'émergence de nouveaux modèles économiques et de nouvelles offres de services, favorisant ainsi des services innovants dans l'intérêt des utilisateurs tout en assurant une certaine stabilité pour stimuler l'investissement dans les équipements, les réseaux et les services. Il est utile que les régulateurs prennent des mesures encourageant les investissements conjoints, le partage d'infrastructure et les opérations de fusion et acquisition propres à favoriser/accroître l'investissement dans l'infrastructure de réseau. Ils peuvent appuyer une vision à long terme du secteur des médias qui serait l'un des secteurs verticaux majeurs de la 5G. La certitude sur le marché est importante pour la mise en œuvre de la fourniture de médias 5G en ce qu'elle permet d'identifier de manière claire les modèles économiques et les dispositions commerciales dont ont besoin les parties prenantes, ainsi que les répercussions économiques et réglementaires associées. Il est important que les régulateurs autorisent la diversité et la pluralité d'opinions dans le contexte des services de radiodiffusion et de leurs contenus, quelle que soit la plate-forme technologique.

La 4K UHD deviendra l'exigence de base des consommateurs. La télévision à ultra-haute définition 4K fera partie de l'écosystème de la société de l'information et servira la société et les individus. **La 5G et les technologies de communications mobiles changeront grandement le secteur de la radiodiffusion.** Les réseaux 5G pourraient être utilisés pour la distribution de contenus audiovisuels, comme une autre plate-forme complémentaire afin de rendre les contenus plus largement accessibles et de combiner la télévision linéaire et la vidéo à la demande à d'autres applications, comme la réalité virtuelle/augmentée et le contenu interactif. La complémentarité de la 5G et de la radiodiffusion est également visible dans la façon dont chaque technologie parvient au consommateur, la 5G étant une bonne solution pour assurer la distribution de contenus sur les smartphones, les tablettes et les dispositifs mobiles.

La consolidation et le co-investissement dans le secteur sont essentiels; ils peuvent être utilisés pour faire face aux nouveaux investissements nécessaires et pour parvenir à une nouvelle structure des coûts qui permette la croissance. En particulier, les activités de fusions et acquisitions permettent aux fournisseurs de services d'améliorer rapidement leur position sur le marché de la télévision, et passent, dans de nombreux cas, de concurrent à adversaire des grands leaders du marché.

L'émergence de la réalité virtuelle et de la réalité augmentée. Compte tenu du développement, de l'usage croissant et des applications pratiques de la réalité virtuelle et de la réalité augmentée, ces technologies peuvent fondamentalement changer l'expérience vidéo personnelle, par exemple en divertissant les téléspectateurs, en changeant l'éducation et en étant utilisées quotidiennement dans la vie personnelle et professionnelle.

Chapitre 3: Utilisation des bandes de fréquences issues du dividende numérique par suite du passage à la radiodiffusion numérique de Terre, y compris sous ses aspects techniques, réglementaires et économiques

3.1 Bref résumé

Le *dividende numérique* est le spectre qui a été libéré et qui continuera d'être libéré dans le cadre du passage de la télévision analogique à la télévision numérique. Il 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).

En 2015, l'UIT a publié un rapport sur le passage à la télévision numérique de Terre dans les bandes des ondes décimétriques, qui définit le dividende numérique et aborde les aspects techniques, réglementaires, économiques et sociétaux de la gestion du spectre, et dont les annexes présentent des expériences nationales et régionales concernant la mise en œuvre du dividende numérique⁴⁵.

La version de 2018 du rapport intitulé *Digital dividend: Insights for spectrum decisions* (Dividende numérique: observations à prendre en compte lors de la prise de décisions en matière de spectre) explique en détail le processus du dividende numérique sur lequel sont basées les décisions en matière de spectre du dividende numérique, en plus de présenter des expériences nationales concernant la répartition et la mise en œuvre du dividende numérique⁴⁶.

⁴⁵ UIT-R. Rapport [UIT-R SM.2353](#) (06/2015), intitulé "Défis à relever et possibilités à exploiter en matière de gestion du spectre résultant du passage à la télévision numérique de Terre dans les bandes des ondes décimétriques".

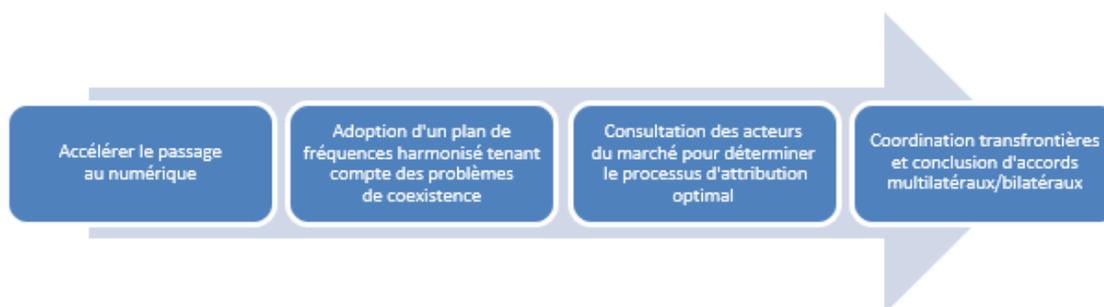
⁴⁶ UIT. Rapports thématiques. Infrastructure. [Dividende numérique: observations à prendre en compte lors de la prise de décisions en matière de spectre](#). Genève, 2018.

3.2 Disponibilité du dividende numérique

Le dividende numérique pour le service mobile (IMT) ne peut être mis à disposition qu'après abandon des transmissions analogiques pour éviter de causer des brouillages aux services de radiodiffusion. Il faudrait aussi que la radiodiffusion numérique et d'autres services aient libéré la bande de fréquences des 700 MHz qui aurait pu leur être attribuée. Un certain nombre de dispositifs actuellement utilisés dans cette bande vont devoir être transférés sur d'autres fréquences. Ces dispositifs incluent des équipements audio hertziens, comme les microphones sans fil qui fonctionnent généralement grâce à l'utilisation d'une licence catégorielle. Il est essentiel que ces modifications soient clairement communiquées aux entreprises et aux utilisateurs qui pourraient être affectés, et des efforts devraient être déployés pour limiter la vente de dispositifs non conformes et garantir que les vendeurs des produits en question soient pleinement informés.

Les ministères et les autorités de réglementation nationales devraient envisager différentes mesures et décisions pour assurer la disponibilité du dividende numérique dans une région entière, afin d'offrir les services du DD1 (dividende numérique 1) et du DD2 (dividende numérique 2) aux utilisateurs (voir la **Figure 8**). De plus amples détails sont fournis à l'**Annexe 4** du présent rapport au sujet de la disponibilité de la bande des 700 MHz en Europe (région 1).

Figure 8 - Actions/décisions à envisager en lien avec la disponibilité du dividende numérique



3.3 Situation de l'utilisation des bandes de fréquences issues du dividende numérique

Les bandes de fréquences issues du dividende numérique peuvent être mises à disposition de plusieurs façons, et les régulateurs peuvent choisir la meilleure option leur permettant d'atteindre leurs objectifs politiques.

Les pays devraient évaluer leurs politiques et réglementations relatives au spectre pour atteindre ces objectifs, y compris la mise à disposition du dividende numérique par voie d'enchères, comme cela est présenté ci-dessous dans le cas du Royaume-Uni et du Brésil. Toutefois, il convient de noter qu'il existe d'autres moyens de disposer de ces fréquences; par exemple, elles peuvent être offertes au montant minimal que l'opérateur accepte en tant que prix de réserve pour l'offre retenue, défini grâce à l'étalonnage par exemple⁴⁷.

⁴⁷ Document [1/298](#) (ATDI (France)) de la CE 1 de l'UIT-D.

3.3.1 Royaume-Uni

Actuellement, la bande des 700 MHz est largement réservée à la fourniture de services de la TNT, de façon analogue à la gamme 470-694 MHz. Cependant, l'Ofcom a décidé⁴⁸ de mettre cette bande à disposition du service mobile d'ici à mai 2020, en accord avec les pays de l'Union européenne. Cela nécessite de transférer les services de la TNT et de production de programmes et de manifestations spéciales (PMSE). La configuration prévue de la bande des 700 MHz est présentée dans la **Figure 9**.

Figure 9 - Configuration prévue de la bande des 700 MHz au Royaume-Uni



80 MHz de spectre seront accordés dans la bande des 700 MHz, à l'intérieur de la gamme de fréquences 694-790 MHz. Comme le montre la Figure 9, ce spectre est composé de deux blocs de 30 MHz de fréquences appariées (703-733 MHz et 758-788 MHz) et d'un "intervalle central" de 20 MHz (738-758 MHz). Les fréquences appariées dans la bande des 700 MHz sont configurées selon un plan de bande attribuée au service mobile basé sur une disposition de fréquences DRF (duplex à répartition en fréquence), la liaison montante étant fournie dans la gamme de fréquences 703-733 MHz et la liaison descendante dans la gamme de fréquences 758-788 MHz. L'intervalle central est adéquat pour acheminer des signaux de liaisons descendantes supplémentaires (SDL) aux services mobiles.

L'Ofcom a également annoncé la tenue d'une consultation sur la possibilité d'attribuer 3 MHz de l'intervalle central restant aux services de machine à machine (M2M). L'Ofcom a indiqué que la bande de garde dans la partie inférieure de la bande des 700 MHz (694-703 MHz) était destinée aux utilisateurs de services PMSE. Contrairement à ce qui se fait dans d'autres pays européens (comme la France), il n'y a pas d'attribution de spectre pour la protection du public et les secours en cas de catastrophe (PPDR), car il est prévu d'utiliser le réseau mobile commercial pour le réseau des services d'urgence (ESN).

La bande des 800 MHz a été mise à disposition des services mobiles large bande en 2013, suite à la décision d'accorder une attribution à titre primaire avec égalité des droits aux services mobiles après le passage à la radiodiffusion numérique de Terre. Un total de 2 × 30 MHz est à disposition des opérateurs de réseaux mobiles et le spectre est utilisé pour fournir une couverture 4G (IMT évoluées) dans tout le Royaume-Uni. Le spectre dans l'intervalle duplex 823-832 MHz est utilisé par les services PMSE depuis que la Commission européenne a décidé en 2014 d'harmoniser ce spectre réservé aux services PMSE dans toute l'Europe, dans le but de faire des économies d'échelle. Les applications PMSE sont limitées aux dispositifs audio

⁴⁸ Ofcom (Royaume-Uni). [Decision to make the 700 MHz band available for mobile data](#) (Déclaration du 19 novembre 2014); [Maximising the benefits of 700MHz clearance](#) (Déclaration du 17 octobre 2016); et [Coexistence of new services in the 700 MHz band with digital terrestrial television](#) (Déclaration du 14 décembre 2017).

(comme les microphones sans fil). La configuration de la bande des 800 MHz qui en découle est présentée dans la **Figure 10** ci-dessous.

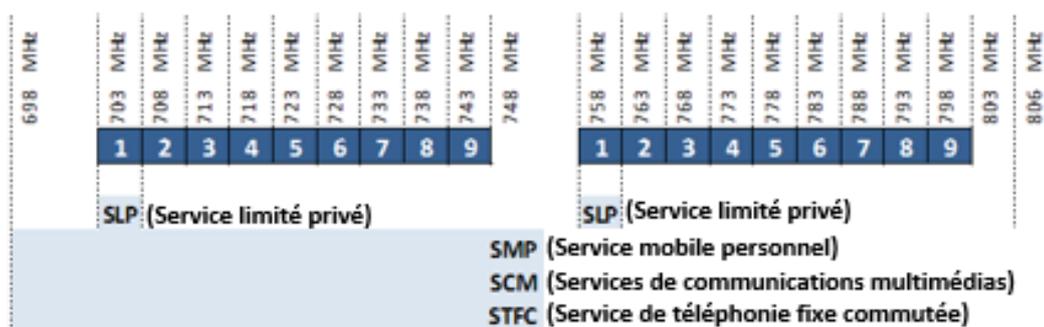
Figure 10 - Configuration actuelle de la bande des 800 MHz au Royaume-Uni



3.3.2 Brésil

En 2013, le Brésil a approuvé l'attribution de la bande de fréquences des 700 MHz aux services fixes et mobiles pour la transmission de la voix et de données⁴⁹. Cette attribution a été faite de manière à permettre le duplexage par répartition en fréquence (FDD), et la bande a été divisée en neuf sous-bandes de 5 + 5 MHz. L'emploi du duplexage à répartition dans le temps (TDD) dans ces sous-bandes pourrait être autorisé, pour autant que cela soit faisable sur le plan technique. Enfin, il a été décidé que la première sous-bande de 5 + 5 MHz ne serait pas utilisée pour les services 4G (IMT évoluées), mais qu'elle serait réservée aux applications de sécurité publique. L'attribution de la bande de fréquences est illustrée dans la **Figure 11**.

Figure 11 - Attribution de la bande de fréquences des 700 MHz au Brésil



Un plafonnement du spectre a aussi été fixé à 10 + 10 MHz pour le premier cycle d'enchères. Il pourrait être relevé à 20 + 20 MHz pour le deuxième cycle si des fréquences n'ont pas trouvé preneur. Pour les petites municipalités, ce plafonnement pourrait aussi être relevé pour optimiser les investissements, par exemple si toutes les entreprises ayant acquis les droits afférents au spectre mettent leurs infrastructures en commun.

Dans le cadre de ces enchères, trois bandes de fréquences de 10 + 10 MHz ont été établies au niveau national et une bande de la même taille a été prévue dans certaines régions. Pour le

⁴⁹ Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) (Brésil). [Résolution N° 625](#), 11 novembre 2013. [en portugais].

deuxième cycle d'enchères, le reste du spectre a dû être mis en vente en plus petites tranches de 5 + 5 MHz.

Figure 12 - Cycles d'enchères pour la bande de fréquences des 700 MHz au Brésil

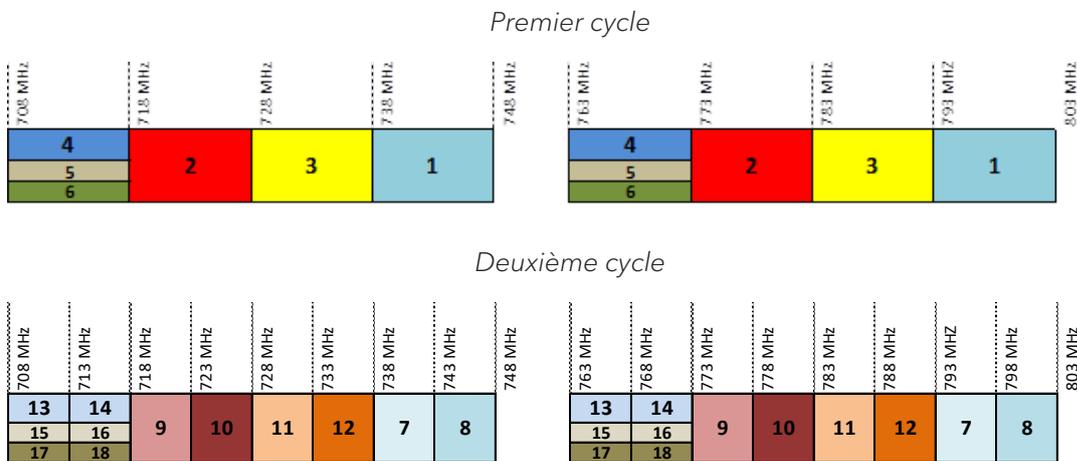


Figure 13 - Zones des enchères de la bande de fréquences des 700 MHz au Brésil



Actuellement, la bande des 700 MHz est libre et prête à être utilisée par les services mobiles. L'approbation de la dernière étude sur la libération de la bande de fréquences des 700 MHz pour la technologie 4G (IMT évoluées) ne signifie pas que toutes les villes peuvent profiter de cette technologie. Cela signifie que tout le monde peut utiliser la bande pour la 4G, mais

la mise en œuvre pratique peut dépendre d'autres facteurs. Cependant, un certain nombre de municipalités à travers le pays bénéficient maintenant des services 4G dans la bande. Des statistiques récentes montrent que le Brésil compte plus de 152 millions d'abonnés 4G (sur un total d'environ 228 millions d'abonnés)⁵⁰.

3.4 Partage des bandes de fréquences issues du dividende numérique

La mise en œuvre du large bande hertzien dans les bandes des 700/800 MHz nécessite d'établir des conditions techniques et de réaliser des études de partage pour garantir le déploiement des services hertziens large bande et une protection adéquate des services existants, tels que les services de radiodiffusion, la PMSE et les M2M, en plus de tenir compte d'autres problèmes liés à la coexistence et la compatibilité.

L'UIT-R, en collaboration avec des organismes internationaux de normalisation, travaille activement afin de définir les conditions techniques et réglementaires applicables à la bande des 700 MHz pour l'utilisation du large bande hertzien et des services de radiodiffusion.

La liste ci-après énumère des recommandations et rapports récents concernant les conditions de partage des bandes de fréquences issues du dividende numérique:

- **Recommandation UIT-R M.1036-6 (10/2019)**⁵¹ "Arrangements de fréquences applicables à la mise en œuvre de la composante de Terre des Télécommunications mobiles internationales (IMT) dans les bandes identifiées pour les IMT dans le Règlement des radiocommunications".
- **Rapport 60**⁵² **de la CEPT** "To develop harmonized technical conditions for the 694-790 MHz ('700 MHz') frequency band in the EU for the provision of wireless broadband and other uses in support of EU spectrum policy objectives".
- **Rapport 30**⁵³ **de la CEPT** "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 53**⁵⁴ **de la CEPT** "To develop harmonized technical conditions for the 694-790 MHz ('700 MHz') frequency band in the EU for the provision of wireless broadband and other uses in support of EU spectrum policy objectives".
- **Rapport 239**⁵⁵ **de l'ECC** "Compatibility and sharing studies for BB PPDR systems operating in the 700 MHz range".

⁵⁰ Anatel (Brésil). *Painéis de Dados. Acessos. Telefonía Móvel*.

⁵¹ UIT-R. Recommandation [UIT-R M.1036-6](#) (10/2019): "Arrangements de fréquences applicables à la mise en œuvre de la composante de Terre des Télécommunications mobiles internationales (IMT) dans les bandes identifiées pour les IMT dans le Règlement des radiocommunications".

⁵² Conférence européenne des administrations des postes et télécommunications (CEPT). [Rapport 60 de la CEPT](#): Report B from CEPT to the European Commission in response to the Mandate "To develop harmonized technical conditions for the 694-790 MHz ("700 MHz") frequency band in the EU for the provision of wireless broadband and other uses in support of EU spectrum policy objectives". 1er mars 2016.

⁵³ CEPT. [Rapport 30 de la CEPT](#): Report from CEPT to the European Commission in response to the Mandate "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". 30 octobre 2009.

⁵⁴ CEPT. [Rapport 53 de la CEPT](#): Report A from CEPT to the European Commission in response to the Mandate "To develop harmonized technical conditions for the 694-790 MHz ("700 MHz") frequency band in the EU for the provision of wireless broadband and other uses in support of EU spectrum policy objectives". 28 novembre 2014.

⁵⁵ CEPT. [Rapport 239 de la CEPT](#): "Compatibility and sharing studies for BB PPDR systems operating in the 700 MHz range". 30 septembre 2015.

3.5 Harmonisation et coopération au niveau régional

Le dividende numérique est clairement un moteur de croissance économique et sociale. Toutefois, l'harmonisation régionale/internationale a un rôle important à jouer dans son attribution. L'harmonisation du spectre peut:

- permettre l'itinérance mondiale;
- réduire le risque de brouillages transfrontières;
- réduire les interférences avec des services adjacents;
- réduire le coût des mobiles et la complexité des systèmes radioélectriques.

Le **Tableau 3** résume les actions menées dans des différentes régions en ce qui concerne l'harmonisation du spectre:

Tableau 3 – Actions menées dans les régions Europe et Asie-Pacifique en matière d'harmonisation du spectre

Région Europe

En ce qui concerne la bande des 800 MHz

Les discussions sur le dividende numérique ont commencé en 2006 avec l'adoption d'un premier avis du Groupe pour la politique en matière de spectre radioélectrique et d'un mandat de la Commission européenne adressé à la CEPT début 2007.

Suite aux décisions de la CMR-07, la Commission européenne a adressé un second mandat à la CEPT sur les considérations techniques relatives aux "options d'harmonisation pour le dividende numérique dans l'Union européenne". La Commission européenne a adopté les textes suivants:

- [Recommandation de la Commission européenne 2009/848/EC](#) visant à faciliter la mise à disposition du dividende numérique dans l'Union européenne, octobre 2009.
- [Décision de la Commission 2010/267/EU](#) 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.
- La disposition harmonisée des fréquences qui est préconisée pour la bande 790-862 MHz dans l'UE est décrite dans le [Rapport 31 de la CEPT](#).

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)					

En ce qui concerne la bande des 700 MHz

Sur la base de la [Décision 2017/899 du Parlement européen et du Conseil de mai 2017](#), la bande de fréquences des 700 MHz (694-790 MHz) doit être réattribuée aux services hertziens large bande en Europe **au plus tard le 30 juin 2020** (ou jusqu'à deux ans plus tard pour des motifs valables).

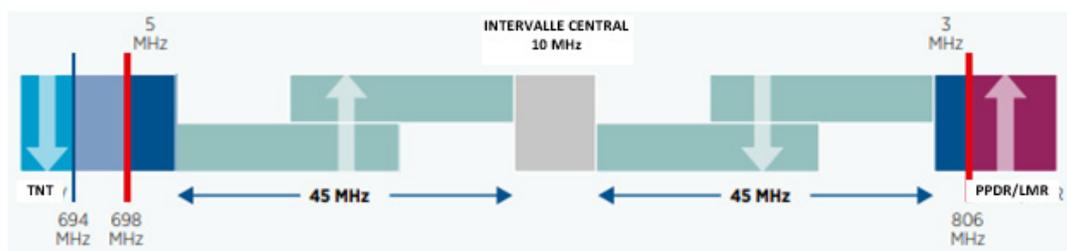
Les conditions techniques harmonisées applicables à la bande des 700 MHz (694-790 MHz) sont décrites dans la [Décision ECC 15\(01\)](#) et le [Rapport 61 de la CEPT](#).

694-703	703-708	708-713	713-718	718-723	723-728	728-733	733-738	738-743	743-748	748-753	753-758	758-763	763-768	768-773	773-778	778-783	783-788	788-791
Bande de garde	Liaison montante						Intervalle	SDL (A)				Liaison descendante				Bande de garde		
9 MHz	30 MHz (6 blocs de 5 MHz)						5 MHz	20 MHz (de 0 à 4 blocs de 5 MHz)				30 MHz (6 blocs de 5 MHz)				3 MHz		

Région Asie-Pacifique

En ce qui concerne la bande des 700 MHz

Un consensus a été trouvé en ce qui concerne la structure de base d'une disposition harmonisée des fréquences pour la bande 698-806 MHz, comme indiqué dans le Rapport **APT/AWF/REP-14** de l'APT. Afin d'assurer une protection suffisante des services exploités dans les bandes adjacentes, il a été conclu que des attributions de bandes de garde suffisantes dans la bande 698-806 MHz étaient nécessaires en plus d'autres mesures de limitation des brouillages. Il a été décidé que le spectre serait attribué comme suit:



Source: APT.

- 1) Une bande de garde de 5 MHz à l'extrémité inférieure, entre 698 et 703 MHz,
- 2) Une bande de garde de 3 MHz à l'extrémité supérieure, entre 803 et 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.

En outre, la coordination au niveau régional, dans le cadre de laquelle tous les pays d'une région se mettent d'accord pour utiliser ces bandes de manière cohérente, est fortement recommandée. Elle contribue aussi à accroître les économies d'échelle relatives à la fourniture des équipements mobiles. Le **Tableau 4** présente des exemples d'initiatives régionales entreprises par les pays membres visant à atténuer les problèmes de coordination de fréquences et faciliter la mise en œuvre du dividende numérique:

Tableau 4 – Initiatives régionales pour la coordination des fréquences

<p>Europe</p>	<p>Différents groupes régionaux ont été créés en Europe pour mener les négociations transfrontières et convenir d'un plan multilatéral qui a ensuite été pris en compte dans les accords bilatéraux:</p> <ul style="list-style-type: none"> • WEDDIP (Plate-forme de mise en œuvre du dividende numérique en Europe de l'Ouest): créée en mai 2009 par les administrations des pays suivants: Allemagne, Belgique, France, Irlande, Luxembourg, Pays-Bas, Royaume-Uni et Suisse. • NEDDIF (Forum pour la mise en œuvre du dividende numérique dans les pays d'Europe du Nord-Est): créé en octobre 2010 par les administrations des pays suivants: Allemagne, Estonie, Finlande, Hongrie, Lettonie, Lituanie, Pologne, République slovaque et République tchèque. • SEDDIF (Forum pour la mise en œuvre du dividende numérique dans les pays d'Europe du Sud-Est): créé en octobre 2015 par dix pays autour de la Hongrie pour le deuxième dividende numérique. • BSDDIF (Forum pour la mise en œuvre du dividende numérique dans les pays de la mer Noire): créé par quatre pays autour de la mer Noire en octobre 2017 pour le deuxième dividende numérique.
<p>Amérique centrale et Caraïbes</p>	<p>La Déclaration de San Salvador adoptée par les membres de la COMTELCA le 26 juillet 2016 lors du sommet de l'Amérique centrale sur la télévision numérique de Terre et le dividende numérique à El Salvador, les 25 et 26 juillet 2016, a lancé les réunions sur la coordination des fréquences à l'échelle régionale concernant l'utilisation de la bande des ondes métriques (174-216 MHz) et la bande des ondes décimétriques (470-698 MHz).</p> <p>Quatre réunions de coordination ont été organisées (en mars 2017, août 2017, mai 2018 et septembre 2018) avec l'aide de l'UIT et en collaboration avec la CITEL, la COMTELCA et la CTU⁵⁶. L'objectif était de lancer la coordination multilatérale pour garantir la compatibilité des plans de fréquences nationaux au service de la radiodiffusion télévisuelle de Terre et du large bande mobile dans la bande des ondes métriques (174-216 MHz) et la bande des ondes décimétriques (470-806 MHz) en Amérique centrale et dans les Caraïbes.</p>
<p>Afrique subsaharienne</p>	<p>Entre 2012 et 2013, et à la suite d'un sommet ministériel consacré à ce sujet, trois réunions de coordination des fréquences ont été organisées conjointement par l'UIT et l'Union africaine des télécommunications (UAT) à Bamako (mars 2011), Kampala (avril 2011) et Nairobi (juillet 2013)⁵⁷, en plus d'autres réunions bilatérales et multilatérales tenues en 2011 et 2012.</p> <p>Ces négociations sur la coordination des fréquences ont abouti à l'établissement du mécanisme de déploiement de la télévision numérique dans 47 pays d'Afrique subsaharienne, ce qui a permis aux pays d'attribuer le dividende numérique aux services mobiles dans la bande 694-862 MHz.</p>

⁵⁶ UIT-R. [Réunion régionale de coordination des fréquences de l'UIT pour l'Amérique centrale et les Caraïbes.](#)

⁵⁷ UIT-R. [Réunions de coordination des fréquences dans le cadre de l'Accord GE06 pour l'Afrique subsaharienne.](#)

Tableau 4 – Initiatives régionales pour la coordination des fréquences (suite)

États arabes	<p>Entre 2014 et 2015, et à la suite de la trente-cinquième réunion de la Commission permanente de la Ligue arabe pour les télécommunications et l'information (mars 2014) et des contributions du Secrétariat technique du Conseil des ministres des communications et de l'information des pays arabes, trois réunions de coordination ont été organisées par le Groupe chargé de la gestion du spectre dans les États arabes (ASMG) avec l'aide de l'UIT à Dubaï (mai 2014), Hammamet (septembre 2014) et Marrakech (avril 2015)⁵⁸.</p> <p>Cette activité était destinée à permettre aux 17 pays de la région des États arabes intervenant dans le processus de garantir un spectre suffisant pour la radiodiffusion dans la bande 470-694 MHz (au minimum quatre zones de couverture de radiodiffusion nationales) et de pouvoir libérer les bandes des 700 et 800 MHz.</p>
---------------------	--

3.6 Le rôle du dividende numérique en ce qui concerne les économies réalisées pour le passage au numérique, et bonnes pratiques en la matière

En raison de ses caractéristiques de propagation, le spectre dans la bande des 700 MHz permet aux opérateurs de réaliser des économies importantes qui profitent aussi aux utilisateurs :

- Il offre des performances supérieures à l'intérieur des bâtiments avec un affaiblissement moindre dû au relief.
- Il fonctionne dans une plus grande gamme, c'est-à-dire que la couverture de la bande des 700 MHz peut être jusqu'à 300% supérieure à celle de la bande des 2,6 GHz.
- Moins de stations de base sont nécessaires, ce qui se traduit par un coût en capital réduit par zone couverte, un déploiement plus rapide pour les opérateurs et des prix de connectivité réduits pour les utilisateurs.

Les avantages économiques du déploiement dans la bande des 700 MHz ne concernent pas que les consommateurs de services mobiles. La plus grande disponibilité et l'amélioration de la qualité des services mobiles peuvent avoir un effet positif sur la croissance économique, ce qui profite à l'ensemble de la société, car cela se traduit par une hausse de la productivité, l'émergence d'une nouvelle activité commerciale, la création d'emplois et une augmentation du PIB et des recettes fiscales.

En outre, le spectre de la bande des 700 MHz peut jouer un rôle important dans la réduction de la fracture numérique en assurant la couverture des zones rurales isolées où la densité de population est faible, et où les investissements dans les infrastructures de communication ne sont peut-être pas viables sur le plan commercial (plus de détails dans la Section 3.7). L'**Annexe 5** résume certaines des recherches/études réalisées par des analystes décrivant les avantages socio-économiques et commerciaux pour les pays qui attribuent le dividende numérique au service mobile.

⁵⁸ UIT-R. [Groupe chargé de la gestion du spectre dans les États arabes \(ASMG\) - Réunions de coordination des fréquence dans le cadre de l'Accord GE06](#). Plus d'informations:

3.7 Utilisation du dividende numérique pour contribuer à la réduction de la fracture numérique, en particulier pour le développement des services de communication pour les zones rurales isolées

Il ne fait aucun doute que l'Internet est devenu l'une des infrastructures les plus fondamentales et vitales dans le monde. D'après la nouvelle feuille de route pour la coopération numérique lancée par le Secrétaire général des Nations Unies le 11 juin 2020⁵⁹, le large bande mobile ou les services de l'Internet sont physiquement à la portée de 93% de la population mondiale. Cependant, on estime que seulement 53,6% de cette population utilise l'Internet, laissant un nombre estimé de 3,6 milliards de personnes dans le monde sans accès à l'Internet. Les pays les moins avancés (PMA) restent les moins connectés, avec seulement 19% de la population ayant accès à l'Internet. Au cours du lancement de cette nouvelle feuille de route, le Secrétaire général de l'UIT M. Houlin Zhao a déclaré que le moment était venu de revoir notre stratégie et nos modèles économiques, en tenant compte des enseignements tirés de la pandémie de COVID-19, pour accélérer le développement de la société numérique et les progrès en faveur de la réduction de la fracture numérique. "Nous sommes entrés dans la Décennie d'action. Avec dix ans devant nous pour atteindre les Objectifs de développement durable et 3,6 milliards de personnes dans le monde toujours privées d'accès à l'Internet, l'UIT redouble d'efforts pour ne laisser personne sans connexion."

La fracture numérique, qui correspond à l'écart en matière d'utilisation et d'accès aux TIC entre les personnes, les foyers, les entreprises ou les zones géographiques, demeure très large dans les économies émergentes. L'écart en matière de connectivité concerne deux catégories de personnes: les personnes desservies mais non connectées, et les personnes qui ne sont pas desservies du tout. La grande majorité de la population non desservie vit dans des zones rurales isolées dans les pays en développement. L'écart en matière de couverture mobile est plus marqué en Afrique et dans certaines parties de l'Asie, et dans une moindre mesure en Amérique latine et centrale.

Il est important de mentionner que l'absence de couverture dans les zones rurales isolées n'est pas un obstacle technique, mais la conséquence d'un défi économique fondamental. D'après un rapport de la GSMA⁶⁰, le chiffre d'affaires potentiel tiré de l'exploitation de nouvelles stations de base dans les zones isolées peut être dix fois moins élevé que dans un site équivalent en zone urbaine. Les coûts d'exploitation peuvent être jusqu'à trois fois plus élevés et les dépenses d'investissement jusqu'à deux fois plus élevées. Pour bon nombre de ces raisons, les zones rurales isolées sont rarement considérées comme économiquement viables par les opérateurs de télécommunication.

Le dividende numérique (bandes des 700-800 MHz) pourrait offrir une bonne solution permettant de desservir les zones rurales isolées avec le large bande mobile. Les caractéristiques de cette partie du spectre (au-dessous de 1 GHz) offrent un équilibre parfait entre la capacité d'émission et la couverture géographique. De plus, l'utilisation de fréquences basses permet de déployer des réseaux de façon plus rapide et plus rentable. Moins de mâts sont nécessaires pour fournir un niveau élevé de service, réduisant ainsi le prix du large bande mobile pour les consommateurs. Assurer une couverture mobile large bande à des fréquences autour de

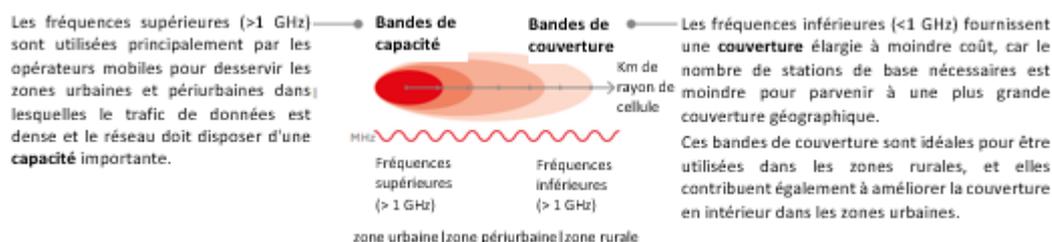
⁵⁹ Nations Unies. Rapport du Secrétaire général. [Plan d'action pour la coopération numérique](#). Juin 2020.

⁶⁰ GSMA. Rapport. "[Promouvoir la couverture des zones rurales - Recommandations de politique publique et de réglementation pour encourager le développement de la couverture du haut débit mobile dans les pays en développement](#)", 5 février 2018.

700-800 MHz coûte environ 70% moins cher que d'utiliser des fréquences 3G à 2 100 MHz, selon Coleago⁶¹.

Figure 14 - Caractéristiques des bandes de fréquences de couverture et de capacité

Caractéristiques des bandes de fréquences de couverture et de capacité



Source: GSMA

Le rapport de la GSMA de 2018 "*Indonesia's digital economy: Assigning the 700 MHz band to mobile broadband*"⁶² (Économique numérique de l'Indonésie: attribution de la bande des 700 MHz au large bande mobile) fait remarquer qu'en Indonésie, la population vivant dans des zones rurales isolées est toujours privée d'accès à l'Internet. Cependant, il est avancé dans le rapport qu'en ayant accès à la bande des 700 MHz, les opérateurs seront en bonne position pour remédier au déficit de couverture existant, ce qui se traduira par une meilleure pénétration mobile et une amélioration de l'accès à des services comme l'éducation et la santé dans les zones rurales. Le dividende numérique offre la possibilité à la population indonésienne de bénéficier d'une connectivité haut débit dans les zones les plus isolées, et stimule la prospérité et la croissance économique.

3.8 Conclusions et enseignements tirés des expériences nationales

Les gouvernements, les responsables politiques et les opérateurs mobiles devraient coordonner leurs efforts et adopter des solutions innovantes pour créer les conditions propices à l'efficacité des technologies. La concurrence sur le marché, les partenariats public-privé et une politique efficace en matière de spectre encouragent les investissements privés pouvant favoriser un accès universel et abordable financièrement.

⁶¹ Coleago Consulting, <http://www.coleago.com/>.

⁶² GSMA. Rapport. *Économique numérique de l'Indonésie: attribution de la bande des 700 MHz au large bande mobile*. 1er septembre 2018.

**Le dividende numérique:
aspects réglementaires**

Un environnement réglementaire prospectif est essentiel.

- Réforme et mise à jour de la réglementation dans les domaines importants.
- Une feuille de route prospective devrait être élaborée pour les futures attributions de spectre dans la bande des 700 MHz, en consultation avec les acteurs du secteur pour garantir des politiques et des réglementations équitables et raisonnables.
- L'équité, la transparence et l'efficacité devraient guider les administrations.
- Le processus doit rester aussi simple que possible; éviter les activités inutiles qui vont retarder l'attribution.
- Il est essentiel pour les gouvernements d'octroyer des licences pour l'utilisation du spectre de la bande des 700 MHz, afin d'offrir aux citoyens un accès à des services mobiles large bande financièrement abordables et de grande qualité à moindre coût.

**Le dividende numérique:
aspects techniques**

Le dividende numérique devrait être attribué au service mobile en harmonie avec les plans de fréquences harmonisés à l'échelle régionale le plus tôt possible.

- L'attribution sans délai de fréquences issues du dividende numérique aux services numériques produira de nombreux avantages.
- Il est impératif d'attribuer des fréquences sans privilégier une technologie plutôt qu'une autre, afin d'obtenir la meilleure expérience possible dans le domaine du large bande mobile.
- L'harmonisation des fréquences est essentielle pour accélérer le développement de l'écosystème, réduire les coûts des dispositifs pour les consommateurs et atténuer les brouillages le long des frontières nationales: les dispositions des canaux devraient être conformes au Règlement des radiocommunications et aux Recommandations pertinentes de l'UIT-R.
- Maintenir des fréquences en quantité suffisante dans la bande au-dessous de 1 GHz permet aux opérateurs d'améliorer la disponibilité du réseau dans les zones rurales et isolées de façon relativement peu coûteuse ainsi que d'améliorer la qualité de service en intérieur.
- Envisager de réaménager les opérateurs existants dans les bandes des 700 et 800 MHz.

**Le dividende numérique:
aspects économiques**

La connectivité haut débit abordable financièrement est l'élément de base de l'économie numérique.

- Si les coûts de l'octroi de licences pour l'utilisation de fréquences de la bande des 700 MHz sont excessifs, il est possible que des fréquences ne trouvent pas preneur et que les investissements dans le réseau et le déploiement de celui-ci soient affectés. En fin de compte, les avantages socio-économiques que peut offrir l'accès au large bande mobile abordable financièrement seront limités.
- Favoriser une tarification efficace du spectre: les gouvernements devraient assigner des fréquences pour contribuer à la réalisation de leurs objectifs de connectivité numérique plutôt que pour générer des recettes.
- La réduction de la fracture numérique peut grandement contribuer au développement des économies émergentes, puisqu'elle peut améliorer l'égalité en matière économique et sociale, favoriser la mobilité sociale des personnes et stimuler l'innovation et la croissance économique.
- Une politique relative au spectre qui vise à améliorer la couverture dans les zones rurales devrait encourager les opérateurs de réseaux mobiles à investir dans les infrastructures de réseau.
- Les recettes tirées du prix plancher ou des enchères peuvent financer le passage à la radiodiffusion numérique et le réaménagement du spectre.

Chapitre 4: Passage à la radiodiffusion audionumérique

4.1 Contexte

La bande MF est soit rapidement saturée, soit déjà saturée. Par conséquent, la qualité de la réception est de plus en plus affectée à cause des brouillages mutuels entre les émissions. Dans de nombreux pays, il est très peu probable, voire improbable, que des services de radiocommunication supplémentaires soient fournis au moyen des technologies analogiques existantes. En parallèle, la numérisation est arrivée dans tous les domaines de la communication. En d'autres termes, un nouveau saut technologique est imminent dans les radiocommunications.

Les services de radio numérique sont disponibles sur différentes plates-formes, comme l'Internet (large bande fixe et mobile) sur les réseaux 3G et 4G/5G (IMT évoluées), par satellite et par câble, mais la diffusion de Terre est de loin le moyen de réception des services de radiocommunication le plus répandu. La réception de Terre est le principal moyen de réception de la plupart des utilisateurs.

Aujourd'hui, différents systèmes et normes de radiodiffusion numérique de Terre sont reconnus par l'UIT, comme la DRM+ (*Digital Radio Mondiale*)⁶³ principalement utilisée en Inde, le système HD Radio (IBOC) utilisé au Mexique et aux États-Unis, l'ISDB-T au Japon et la DAB/DAB+ principalement adoptée en Europe. D'après les derniers chiffres⁶⁴, la DAB+ continue de s'étendre en Europe, surtout en raison de l'adoption du nouveau Code des communications électroniques européen⁶⁵, aux termes duquel il est demandé que tous les nouveaux autoradios vendus dans l'Union européenne à compter du 21 décembre 2020 puissent recevoir des services de radio fournis via des réseaux de diffusion de radio numérique terrestre, en plus de toute fonctionnalité MF et MA. Cependant, la croissance de la DAB+ ne se limite pas à l'Europe. Certains pays des régions Asie-Pacifique, Afrique et des États arabes bénéficient déjà de services réguliers. En outre, des essais ont été effectués ou sont en cours dans d'autres pays. Depuis 2013, la Chine développe aussi sa propre norme de radio numérique: *Convergent Digital Radio* (CDR). Un aperçu général de ces systèmes est présenté à l'**Annexe 6** du présent rapport.

Même si la radiodiffusion audionumérique est d'actualité dans de nombreux pays, l'étape du développement varie grandement d'un pays à l'autre. Les politiques et calendriers des pays dans le domaine des médias révèlent également de grandes différences. Il convient de tenir compte de facteurs importants, comme la couverture, les contenus, la planification et la collaboration entre toutes les parties prenantes. De plus, le processus de migration s'essoufflera si l'utilisation du numérique n'augmente pas de façon nette. Le secteur automobile joue un rôle important à cet égard.

⁶³ Digital Radio Mondiale (DRM). [Qu'est-ce que la DRM?](#)

⁶⁴ WorldDAB. [WorldDAB est une tribune du secteur de la radio numérique pour la radio numérique DAB.](#) Présentation Power Point: [Quelques chiffres sur le déploiement de la DAB/DAB+ en Europe et Asie-Pacifique.](#)

⁶⁵ Union européenne (EU). EUR-Lex. [Code des communications électroniques européen.](#) Article 113, Annexe XI.

Ce chapitre est principalement consacré à la présentation d'expériences nationales sur les stratégies et politiques adoptées pour le passage à la radio numérique. Des cas de différentes régions ayant adopté différentes normes sont présentés dans la section 4.2 (Chine, Inde, Koweït, Norvège et Japon). D'autres cas intéressants dans lesquels les pays sont toujours dans la phase de planification du processus sont aussi exposés (Brésil et Tanzanie). Ce chapitre présente les enseignements tirés du passage à la radiodiffusion audionumérique, en accordant une attention particulière à l'expérience acquise par les pays ayant mené ce processus à son terme. Certains facteurs de réussite essentiels sont décrits avec un exemple national précis. Les **Annexes 7 et 8** donnent plus d'exemples sur des pays disposant de services de radiodiffusion audionumérique réguliers (France, Suisse, Tunisie et Ukraine).

4.2 Expérience nationale sur le passage à la radiodiffusion audionumérique, et stratégies mises en œuvre

4.2.1 Norvège⁶⁶

Le 4 février 2011, en Norvège, le Ministère de la culture a présenté le rapport "[Norwegian proposal on the digitization of radio](#)" (Proposition de la Norvège sur le passage à la radio numérique) à l'assemblée nationale (Storting)⁶⁷. Les propositions du ministère étaient fondées sur les principes suivants:

- Le passage à la radio numérique devrait être piloté par les secteurs. Ceux-ci devraient notamment choisir la technologie de radiodiffusion.
- Les autorités devraient stimuler activement le processus de numérisation en élaborant un plan pour le passage à la radio numérique.

Figure 15 - Étapes importantes du passage à la radio numérique en Norvège (2010-2019)



Les autorités ont joué un rôle de facilitateur dans le processus de migration. Les principales tâches de l'Autorité norvégienne des médias (NMA) ont été les suivantes:

- délivrer les licences nécessaires;
- fournir au ministère de la culture des rapports annuels sur le respect des conditions de l'arrêt des émissions analogiques;
- mener des études sur l'écoute de la radio numérique et les connaissances du processus de numérisation en collaboration avec les radiodiffuseurs;
- gérer une campagne d'information à l'intention du grand public.

⁶⁶ Liens utiles:

– Medietilsynet (Autorité norvégienne des médias) <https://medietilsynet.no/en/about-medietilsynet/digital-radio/>.

– Radio.no <https://radio.no/dekning/>.

– WorldDAB. Norvège. [Services diffusés](#). Dernière actualisation le 3 mars 2021.

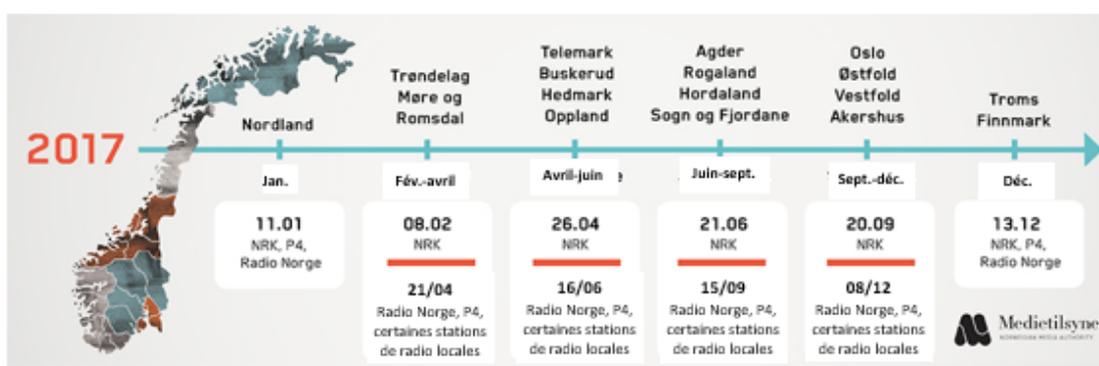
⁶⁷ Ministère de la culture de la Norvège. Résumé du Rapport N° 8 (2010-2011) à la Storting. [Proposition de la Norvège sur le passage à la radio numérique](#). 4 février 2011.

En Norvège, les radiodiffuseurs ont été chargés de développer les réseaux nationaux DAB. Ils ont choisi d'utiliser la technologie DAB (Eureka 147) pour remplacer la technologie MF actuelle. Les fréquences de la plupart des canaux radiophoniques dans les réseaux DAB ont été émises grâce à l'utilisation de la DAB+, car c'est une norme de radiocommunication plus efficace que la norme DAB originale. Dans un communiqué de presse publié le 16 avril 2015, le gouvernement a fixé à 2017 l'arrêt des stations de radio MF en Norvège, après avoir conclu que les critères de changement de technologie avaient été remplis⁶⁸.

En décembre 2017, la Norvège est devenue le premier pays à cesser complètement ces services MF nationaux, achevant ainsi un processus d'arrêt région par région d'une durée d'un an. Aujourd'hui, les services nationaux de radiodiffusion de la Norvège sont entièrement numérisés. Les stations de radios locales plus petites peuvent continuer à utiliser la bande MF pour la radiodiffusion jusqu'au 31 décembre 2021. Les services de radiocommunication de la NRK⁶⁹ et les stations nationales commerciales (P4 et Radio Norge) en DAB+ couvrent respectivement 99,7% et 92,8% de la population.

Le coût de l'émission des canaux radiophoniques nationaux dans le réseau MF est huit fois plus élevé qu'avec le réseau DAB, et P4, Radio Norge et la NRK dépensent actuellement des sommes importantes pour la distribution parallèle. Avec l'arrêt des services analogiques, les canaux radiophoniques nationaux réaliseront des économies supérieures à 200 millions de couronnes norvégiennes par an, ce qui libérera des fonds pour investir dans les contenus radiophoniques.

Figure 16 - Plan régional d'arrêt de la MF en Norvège



Un rapport publié par WorldDAB en mars 2019 et présenté à la conférence Radio Days Europe à Lausanne a montré les effets de cette transition sur l'écoute de la radio en Norvège⁷⁰.

4.2.2 Chine

En Chine, le système Convergent Digital Radio (CDR) a été conçu pour la radiodiffusion audionumérique de Terre pour les récepteurs à bord de véhicules, portables et fixes dans la Bande II des ondes métriques. Le système CDR prend en charge le mode de diffusion simultanée numérique-analogique qui répond aux besoins de plusieurs scénarios de radiodiffusion dans le processus de passage de la diffusion simultanée numérique-analogique à la radiodiffusion

⁶⁸ Gouvernement de la Norvège (Government.no). Communiqué de presse. [Passage à la radio numérique en 2017](#). 16 avril 2015.

⁶⁹ La NRK est le canal radioélectrique numérique du pays exploité par la société de radiodiffusion de la Norvège.

⁷⁰ WorldDAB. Rapport. [Norvège - Un an après](#).

purement numérique, et le récepteur utilise des règles d'ajustement uniformes pendant le processus. À présent, près de 700 émetteurs CDR sont en place dans toute la Chine.

L'expérience de la Chine en matière de promotion du passage à la radiodiffusion audionumérique inclut:

- *Un projet national de passage à la radiodiffusion audionumérique*: en 2015, l'administration de la radiodiffusion chinoise a remplacé 563 émetteurs MF (au niveau préfectoral) par de nouveaux émetteurs CDR, qui fonctionnent tous en mode diffusion simultanée et qui peuvent fournir trois nouveaux programmes numériques et d'anciens programmes MF dans un canal. Le nouveau multiplexage de flux CDR est généré à Pékin et distribué aux 563 émetteurs grâce à une liaison de transmission par satellite. Plus de 20 provinces, villes, régions autonomes et municipalités ont lancé successivement des services CDR à l'échelle locale.
- *Amélioration continue de l'écosystème du CDR*: créé en 2016, le Groupe de travail sur le CDR (Groupe de travail de la Chine sur la technologie de radiodiffusion audionumérique et la promotion du secteur) est composé de grandes entreprises de la chaîne du secteur du CDR. Il est résolu à encourager la recherche approfondie sur les normes techniques et les modèles économiques relatifs au CDR, favorisant donc davantage le développement du secteur du CDR.
- *La promotion de récepteurs radio CDR abordables financièrement*: la première puce CDR est sortie en 2016 et le récepteur de radio numérique composé d'une puce de décodage est sorti en 2017. En 2018, la conception du récepteur CDR à bord de véhicules composé de la puce NXP a été achevée, et les voitures équipées d'un récepteur CDR seront disponibles en 2021. Les interfaces CDR fonctionnelles ont été réservées à de nouveaux modèles de voiture de certains constructeurs automobiles, et d'autres ont des plans d'installation du CDR en place. La production de masse de radios CDR rend progressivement la technologie de radiodiffusion audionumérique plus abordable financièrement.

4.2.3 Inde⁷¹

L'Inde réalise actuellement le plus grand déploiement de radio numérique au monde, alors que le radiodiffuseur du service public All India Radio (AIR) modernise l'infrastructure de radiodiffusion de Terre. La norme de radiodiffusion adoptée dans le cadre de ce projet est la Digital Radio Mondiale (DRM)⁷² dans les bandes des ondes moyennes et des ondes courtes⁷³.

Au total, 35 émetteurs à ondes moyennes avec une gamme de puissance allant de 20 kW à 1 000 kW continuent de fonctionner en mode DRM:

- 2 fonctionnent en mode DRM pur et 33 en mode diffusion simultanée;
- 25 fonctionnent en mode DRM pur quotidiennement pendant une heure.

Deux émetteurs à ondes courtes acheminent aussi des services DRM. Deux autres émetteurs à ondes courtes, de 100 kW chacun, font l'objet d'essais à New Delhi et devraient être exploitables par les pays voisins.

⁷¹ Liens utiles:

– DRM. [Radiodiffusion numérique DRM en Inde](#).

– Asia Radio Today. Actualités. La [DRM à la réunion générale annuelle de l'Association des opérateurs radio de l'Inde](#). 18 juillet 2019.

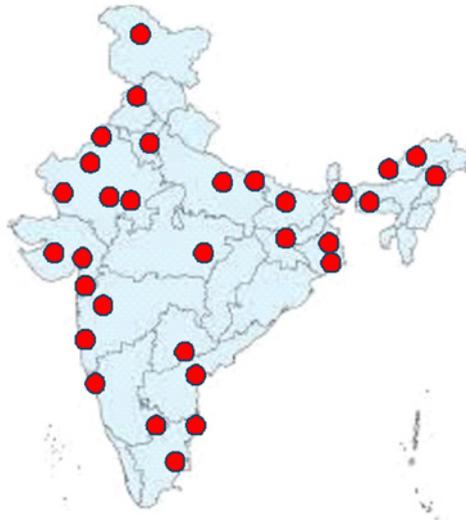
– Fraunhofer Audio Blog. Progrès accomplis dans le domaine de la DRM en Inde. 20 décembre 2018.

– Radio World. Colonne et opinion. [Digital Radio Mondiale - Mise à jour du cas de l'Inde: AIR se tourne vers un service DRM complet, tandis que le déploiement des récepteurs se poursuit](#). 19 juin 2018.

⁷² DRM (op. cit.)

⁷³ Ondes moyennes: attributions au service de radiodiffusion dans la bande 526,5-1 606,5 kHz; ondes courtes: la gamme inclut toute la bande d'ondes décimétriques et s'étend généralement de 3 à 30 MHz.

Figure 17 - Emplacements indicatifs des émetteurs DRM à ondes moyennes en Inde



Alors que la phase I du projet national de déploiement de la DRM, qui s'est achevée avec succès en 2017, était axée sur l'établissement d'un réseau national d'émetteurs, la phase II est maintenant focalisée sur l'optimisation de la couverture de la DRM, la qualité de service et la finalisation des offres de contenus avec des services audio supplémentaires et des caractéristiques DRM évoluées innovantes, comme le service de texte évolué Journaline⁷⁴.

Ces services DRM améliorés sont déjà utilisés à l'antenne à Delhi et Bangalore, et les transmissions DRM restantes seront progressivement améliorées pour parvenir à une expérience entièrement DRM dans le cadre de la phase-II à travers l'Inde. Une page web dédiée, intitulée "DRM Digital Radio Bengaluru" (La radio numérique DRM à Bangalore), a été créée par AIR Bangalore pour accéder facilement aux fonctions audio et de texte Journaline.

La plupart des principaux constructeurs automobiles en Inde ont déjà incorporé des récepteurs DRM dans leurs nouveaux modèles, ou sont en train de les intégrer, en tant qu'option sans frais supplémentaires.

4.2.4 Koweït⁷⁵

Des services de radiocommunication réguliers DAB+ ont été lancés dans l'État du Koweït en octobre 2014. Les services de radiodiffusion audionumérique DAB+ sont en place au Koweït grâce à une plate-forme de réseau monofréquence entre Subahiya-Sud et Subiah (émetteurs d'une puissance d'émission de 4,5 kW chacun) et la Liberation Tower (émetteur d'une puissance d'émission de 2 kW). Cette plate-forme de réseau monofréquence, avec 15 programmes, couvre 100% de la population au Koweït. Deux stations DAB+ ont rejoint le réseau monofréquence existant en octobre 2017.

En février 2018, le ministre de l'information a inauguré la nouvelle génération de stations de radiodiffusion audionumérique DAB+ à Al-Metlaa, au nord de Koweït City. Le lancement

⁷⁴ Fraunhofer Institute for Integrated Circuits (IIS). [Actualités Journaline - Service de radio numérique textuel](#).

⁷⁵ **Liens utiles:**

- WorldDAB. Pays. Koweït. [Situation actuelle](#). Dernière actualisation le 10 mai 2018;
- Radio World. [Le Koweït accueille davantage de services DAB+](#). 20 février 2018.

du service de radiodiffusion numérique faisait partie d'un plan appliqué depuis deux ans et découle du nouveau plan stratégique de développement du Koweït à l'horizon 2035. Un seul multiplex national régulier est à l'antenne⁷⁶.

Tableau 5 - Programmes DAB+ au Koweït

	Diffusion simultanée en MA/MF	Exclusivement en numérique	Total des services
Programmes DAB+	16	0	16

4.2.5 Japon⁷⁷

En 1996, le Japon a commencé à envisager l'adoption de la radiodiffusion sonore numérique parallèlement à l'adoption de la radiodiffusion télévisuelle numérique. Deux groupes consultatifs ont été créés et ont commencé leurs travaux en vue de formuler des avis sur la mise en œuvre de ces services à l'intention du Ministère des affaires internes et des communications (MIC). Le premier groupe était la Conférence sur la radiodiffusion numérique de Terre, qui devait examiner les politiques, et le second était le Conseil des technologies de télécommunication, qui s'occupait des normes techniques.

Dans l'une des politiques recommandées par la Conférence, considérée comme la plus importante, il était proposé de lancer la radiodiffusion sonore numérique en tant que nouveau service de radiodiffusion, tout en maintenant la radiodiffusion sonore analogique plutôt qu'en passant progressivement de la radiodiffusion analogique à la radiodiffusion numérique. L'adoption de cette politique s'explique par les nombreuses catastrophes naturelles qui ont frappé le Japon, comme le grand tremblement de terre de Hanshin-Awaji en 1995, juste avant le début de travaux de la Conférence. De plus, la radiodiffusion sonore analogique est au Japon un moyen important d'information et de communication en cas de catastrophe, car les récepteurs sont petits et de conception simple. Une enquête visant à déterminer les médias qui avaient été utiles pour recueillir des informations dans les premiers jours ayant suivi le grand tremblement de terre qui a frappé l'est du Japon (le 11 mars 2011), a confirmé ce point, puisque la radiodiffusion AM est arrivée en tête (60,1%), suivie de la radiodiffusion FM (39,0%) et de la télévision (26,8%)⁷⁸. Après ce grand tremblement de terre, le MIC a distribué 10 000 récepteurs radio portables à chaque collectivité locale de la zone touchée par la catastrophe.

En novembre 1999, le Conseil des technologies de télécommunication a soumis un rapport sur une norme technique appelée radiodiffusion numérique à intégration de services pour la radiodiffusion sonore de Terre (ISDB-Tsb), qui est la norme japonaise de radiodiffusion sonore numérique.

Suite aux recommandations relatives aux politiques et aux techniques, sept opérateurs de radiodiffusion ont établi un comité de préparation en vue du passage à la radiodiffusion sonore numérique de Terre le 27 mai 2000. En janvier 2001, ces opérateurs ont organisé, à Tokyo et Osaka, des séances d'information à l'intention tous ceux s'intéressant à la radiodiffusion sonore numérique de Terre afin que d'autres entités deviennent membres du comité. Ce comité

⁷⁶ WorldDAB. Pays. Koweït. [Multiplexes](#).

⁷⁷ Document [SG1RGQ/367](#) (Japon) de la CE 1 de l'UIT-D.

⁷⁸ Ministère des affaires intérieures et des communications (MIC) (Japon). [Livre blanc de 2012: Information et communications au Japon](#). Juillet 2012.

de préparation est ensuite devenue l'Association de promotion de la radio numérique, qui compte 37 membres à part entière et 47 membres associés. Les entreprises membres sont des entreprises de radiodiffusion, mais aussi des fabricants, des sociétés commerciales et des entreprises de communication. L'Association a créé un comité de direction et un comité technique à Tokyo et à Osaka, qui ont programmé des essais de radiodiffusion. Le comité de direction a examiné le modèle économique, l'organisation du lancement de la radiodiffusion et les méthodes d'exploitation. Le comité technique a quant à lui fait des propositions concernant la maintenance et la fabrication des équipements, ainsi que concernant la formulation des règles d'exploitation à l'intention des entreprises exploitantes.

L'Association de promotion de la radio numérique a créé des affiches et un site web à l'intention du grand public, notamment pour mener une campagne de relations publiques en vue de lancer la radiodiffusion. Étant donné qu'il avait été constaté qu'une campagne de publicité dans les médias existants était la manière la plus efficace de faire connaître la radiodiffusion sonore numérique au Royaume-Uni, l'Association a effectué un travail de promotion actif auprès des responsables des relations publiques de ses membres et par l'intermédiaire des médias.

Le 10 octobre 2003, l'essai de radiodiffusion a commencé à Tokyo et Osaka, avec la diffusion de 6 stations à Tokyo et de 8 à Osaka. Cette phase de test s'est achevée en 2011 et l'exploitation commerciale a commencé.

À l'issue de cette phase de test, des services commerciaux de radiodiffusion sonore numérique ont été lancés sous la forme de la radiodiffusion multimédia. Comme indiqué plus haut, ce service utilise les fréquences utilisées auparavant pour la radiodiffusion télévisuelle analogique, libérées en 2011.

Il existe de types de radiodiffusion multimédia, selon les bandes de fréquences utilisées.

- 1) Un service appelé NOTTV, qui a été lancé par l'opérateur de téléphonie mobile japonais NTT DOCOMO Inc. en avril 2012 dans la partie supérieure de la bande des ondes métriques (207,5-222 MHz). Ce service associe les télécommunications et la radiodiffusion et propose un nouveau style de radiodiffusion avec trois types de programmes:
 - des contenus dans différents formats (vidéo/musique, journaux/magazines/livres électroniques/jeux);
 - des programmes stockés qui ne sont pas disponibles avec la radiodiffusion conventionnelle; et
 - des programmes diffusés en temps réel avec une haute résolution/grande qualité sonore.

Ce service a adopté la norme ISDB pour la radiodiffusion multimédia de Terre (ISDB-Tmm), qui est une version améliorée de la norme ISDB-T. Des programmes diffusés dans le pays tout entier ont été lancés grâce à des smartphones compatibles vendus par l'opérateur.

- 2) Un service appelé i-dio, qui a été lancé par six sociétés de radiodiffusion multimédia (opérateurs de logiciels) et VIP Co., Ltd. (opérateur d'équipements) en juillet 2016 dans la partie inférieure de la bande des ondes métriques (90-108 MHz). Ce service a adopté la norme ISDB-Tsb et a permis de fournir des services de diffusion adaptés aux spécificités de chaque région (par exemple, radiodiffusion sonore numérique haute résolution haute qualité, diffusion d'informations en cas de catastrophe (V-ARART) et radiodiffusion MF locale). Un récepteur spécial et une application pour smartphone sont nécessaires pour écouter les programmes.

4.2.6 Tanzanie

La Tanzanie est encore dans la phase consultative du passage à la radiodiffusion sonore numérique (DSB). Il est nécessaire de tenir compte de différents facteurs et paramètres: les aspects techniques, les options d'octroi de licences et les stratégies de mise en œuvre.

S'agissant des aspects techniques, les normes/systèmes à utiliser devraient être définis en plus de la largeur de bande autorisée, de la puissance maximale autorisée et du nombre de programmes dans un seul canal radioélectrique.

Différentes options d'octroi de licences pourraient être envisagées pour la DSB:

- Attribution basée sur un appel d'offres à un seul fournisseur de services DSB. Le radiodiffuseur sonore public bénéficie d'une autorisation exclusive en vertu d'une charte de radiodiffusion sonore publique avec des fréquences (multiplex) réservées aux communications publiques et en cas de catastrophe, et aux futurs usages.
- Les opérateurs existants de multiplex de radiodiffusion numérique de Terre, au titre d'un accord de niveau de service, peuvent être mandatés pour construire des infrastructures DSB, comme indiqué dans le Règlement sur les communications postales et électroniques de 2011 (réseaux numériques et autres réseaux de radiodiffusion).
- Les titulaires actuels de licences pour le service de radio national peuvent recevoir un mandat et l'autorisation de construire des infrastructures DSB et de conclure des accords de niveau de service avec les parties intéressées, conformément aux réglementations à appliquer.
- Autoriser le mode DRM30⁷⁹ dans le cadre d'une charte de radiodiffusion sonore publique exclusivement pour le service public.
- Maintenir la configuration existante où chaque fournisseur de service peut bâtir sa propre infrastructure.

En ce qui concerne la stratégie de mise en œuvre de la DSB, différents facteurs doivent être pris en compte:

- La mise en œuvre doit être dictée par le marché; il n'y a donc pas de date limite, les systèmes MF seront remplacés progressivement. Cette approche sera complétée par des initiatives gouvernementales visant à adopter de nouvelles technologies.
- Création d'un comité de direction national de la radiodiffusion sonore numérique chargé de traiter les questions politiques.
- Formation d'un comité technique national sur la DSB pour suivre et superviser les questions techniques.

Différents facteurs pourraient servir de moteurs de l'adoption de la DSB:

- Le nombre limités de fréquences MF en zone urbaine, surtout dans les grandes villes.
- Le service DSB comporte des services à valeur ajoutée, tels que la diffusion de données sur le service radio, un guide électronique des programmes, des images figées, la diffusion sur le web HTML, les services d'abonnement à des bouquets de radios, le nom de l'artiste, le titre et les paroles de la chanson écoutée, les informations sur la circulation, la météo, les informations GPS (système mondial de localisation), le mode multi-réception, un système hybride de classe mondiale de radio/télévision en clair, les services payants de radio/télévision, etc.

⁷⁹ DRM. Systèmes [DRM au service de la radiodiffusion MA \(DRM30\)](#). Les modes DRM30 peuvent offrir une qualité sonore comparable à la MF et sont conçus spécifiquement pour utiliser les bandes de radiodiffusion MA au-dessous de 30MHz (ondes longues, ondes moyennes et ondes courtes) qui permettent de propager les signaux à une très longue distance.

- Les services interactifs et l'innovation découlant de la convergence technologique est un avantage supplémentaire pour l'adoption.

Le document de consultation exposera aux parties prenantes les technologies DSB et les normes établies, les attributions de bandes de fréquences de la Conférence mondiale des radiocommunications, les normes applicables aux récepteurs et les modes de réception, les problèmes de couverture, les implications sur le plan réglementaire et les technologies/normes DSB proposées, le régime d'octroi de licences applicable et la méthode d'octroi de licences.

La radiodiffusion sonore à modulation de fréquence est une technologie de radiodiffusion qui dominera le secteur de la radiodiffusion à l'avenir. Par conséquent, il est nécessaire d'améliorer sa gestion, et l'optimisation du spectre, l'application des paramètres techniques du spectre et la disponibilité des compétences doivent être étudiées. Toutefois, le caractère limité du spectre MF et la demande de ce spectre dans les zones urbaines nécessitent que des services complémentaires soient fournis grâce à la radiodiffusion audionumérique.

L'Afrique faisant partie de la Région 1 de l'UIT en vertu du Règlement des radiocommunications, la question de la radiodiffusion audionumérique devrait être axée sur l'harmonisation régionale des normes/systèmes à mettre en œuvre sur la base de l'attribution des fréquences de l'UIT afin d'obtenir des avantages communs, tels que la coordination, des récepteurs communs (économies d'échelle), et des compétences et des connaissances partagées.

Les principaux objectifs du processus de consultation publique sont les suivants:

- Donner un aperçu des normes et systèmes DSB déployés dans le monde et des fréquences attribuées.
- Présenter des alternatives possibles en matière de technologies de radiodiffusion audionumérique à la radiodiffusion sonore MF en zone urbaine déjà utilisée.
- Proposer un cadre réglementaire pour le lancement de la radiodiffusion audionumérique.
- Faire comprendre aux opérateurs la nécessité de lancer la radiodiffusion audionumérique dans le pays.
- Développer des compétences en matière de radiodiffusion audionumérique.
- Permettre aux parties prenantes de la radiodiffusion de prendre une décision éclairée sur la/les norme(s) DSB adéquate(s) à adopter dans le pays.

4.2.7 Brésil

Le processus de discussion et de déploiement des technologies de radiodiffusion numérique pour les services de radiocommunication au Brésil est résumé ci-dessous:

- Test du système de radio numérique⁸⁰ et essais à titre expérimental pour comparer les différents services en vue d'évaluer les performances et les modèles économiques.
- Promulgation de l'Ordonnance MC N° 290/2010 sur le système brésilien de radio numérique pour définir l'utilisation du système de radio numérique pour les bandes des ondes moyennes et la bande MF, ainsi que les objectifs du déploiement⁸¹.
- Création d'un cadre de gouvernance pour conseiller le ministre par l'intermédiaire du Conseil consultatif de la radio numérique (CBRD) et ses sous-groupes, avec la pleine représentation des parties prenantes.

⁸⁰ Concernant la description du test, voir: Anatel (Brésil). *Critérios para Avaliação do Sistema de Rádio Digital FM IBOC*. Juin 2007. [en portugais].

⁸¹ Ministère d'État des communications (Brésil). Ordonnance N° 290/2010 du 30 mars 2010. [Institui o Sistema Brasileiro de Rádio Digital – SBRD e dá outras providências](#). [en portugais].

- Essais effectués et technologies évaluées sur la base du consensus selon lequel les systèmes doivent être déployés à la fois dans les bandes MF et MA et avoir une incidence financière minimale pour les radiodiffuseurs.

Le déploiement de la radio numérique au Brésil est toujours en cours de discussion, car d'autres activités sont prioritaires, comme la migration des stations de radio de la MA vers la MF et le passage à la télévision numérique, outre la libération de la bande des 700 MHz issue du dividende numérique.

Au Brésil, de l'avis général, les tests devaient être effectués sur des systèmes "dans la même bande et dans la même voie" qui utilisent la même bande que les systèmes analogiques, car les parties intéressées estimaient à l'époque que ces systèmes étaient plus simples et moins coûteux à déployer (ils pouvaient être activés avec la même structure physique que les stations analogiques en utilisant des canaux adjacents).

Les seuls systèmes qui répondaient à ces exigences pendant les tests et qui ont été normalisés à la fois pour les bandes MF et MA étaient les systèmes DRM et IBOC (radio HD), et les tests étaient axés sur ces systèmes. En outre, le ministère et l'ABERT (Associação Brasileira das Emissoras de Rádio e Televisão - Association brésilienne des opérateurs de radiodiffusion sonore et télévisuelle) étaient d'avis que ces systèmes devraient être déployés dans les bandes MF et MA, et avoir une incidence financière minimale pour les radiodiffuseurs. Cependant, d'autres systèmes peuvent aussi être testés à l'avenir.

De plus amples informations sont disponibles dans la contribution détaillée soumise par le Brésil⁸².

4.3 Enseignements tirés du passage à la radiodiffusion audionumérique

Le Tableau 6 expose les facteurs clés de réussite et les mesures prises pour lancer la radio numérique de Terre en tenant compte de l'expérience de différents pays. Il est axé sur les bonnes pratiques de déploiement de la radio numérique et sur les facteurs importants⁸³ qui contribuent à la réussite de la numérisation. Chaque facteur clé de réussite est illustré par des exemples nationaux.

⁸² Document [SG1RGQ/219\(Rév.1\)](#) (Brésil) de la CE 1 de l'UIT-D.

⁸³ Pour plus de détails, voir: Union européenne de la radio-télévision (UER). [Guide de la radio numérique: les facteurs clés du déploiement de la radio numérique](#). Décembre 2014.

Tableau 6 - Facteurs clés de réussite du passage à la radiodiffusion audionumérique sur la base d'expériences nationales

Facteur clé de réussite	Mesures	Expériences nationales
Politiques et réglementation	<p>Adopter des mesures d'incitation réglementaires</p> <p>Repenser le système d'octroi de licences</p> <p>Introduire de nouvelles modalités réglementaires</p> <p>Égalité des chances pour les nouveaux entrants</p>	<p>Au Royaume-Uni, différentes mesures d'incitation réglementaires ont été mises en œuvre:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) le renouvellement automatique des licences analogiques pour les radiodiffuseurs qui lancent des services DAB; 2) la réduction des exigences en matière de contenu local; 3) la mise en place d'un pôle de financement pour le déploiement des émetteurs DAB locaux, y compris de subventions publiques partielles. <p>En Norvège, le régime d'octroi de licences comprend trois licences différentes: (pour plus de détails, cliquez ici):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) une licence de radiodiffusion (sauf pour la NRK, qui dispose du droit légal de radiodiffusion); 2) une licence d'exploitation d'une installation (pour l'établissement ou l'exploitation d'une installation hertzienne d'émission au sol utilisée pour la radiodiffusion); 3) une licence d'utilisation du spectre (droit d'utiliser le spectre). <p>Les licences d'exploitation d'une installation et d'utilisation du spectre ont été octroyées ensemble lors d'une vente aux enchères (organisée conjointement par l'Autorité des médias et l'Autorité des postes). Les radiodiffuseurs intéressés par la DAB doivent contacter le titulaire des licences d'exploitation de l'installation et d'utilisation du spectre pour parvenir à un accord commercial sur la possibilité de location. Une fois que cet accord a été trouvé, les entreprises en question peuvent demander une licence de radiodiffusion à l'Autorité des médias. Lorsque l'accord est résilié, la licence de radiodiffusion est aussi révoquée.</p> <p>La licence de radiodiffusion ne comporte aucune exigence relative au contenu mais doit être obtenue. Les exigences relatives au contenu peuvent être incluses dans la licence d'exploitation d'une installation détenue par un opérateur de multiplex; la diversité est donc assurée lorsque celui-ci négocie avec les radiodiffuseurs.</p> <p>En République tchèque⁸⁴, Gama Radio était à l'origine la station analogique locale en Bohême du Nord. Compte tenu des possibilités limitées d'élargissement de la couverture, la direction de la station a commencé à collaborer avec les opérateurs de réseaux TELEKO et RTI cz. Grâce à cette collaboration, la zone de couverture a été élargie. Gama Radio couvre maintenant 5 millions d'habitants sans que les coûts aient considérablement augmenté. En outre, aucune licence n'était nécessaire pour l'utilisation des fréquences et les licences de contenus pour la radio numérique ont été octroyées sans entraves.</p> <p>Au Japon, la garantie de l'égalité des chances pour les nouveaux entrants a été un facteur essentiel pour attirer de nouveaux investissements dans la radiodiffusion sonore numérique. La radiodiffusion sonore numérique a été mise en place sous la forme d'un nouveau service avec une zone de service limitée en raison de restrictions concernant les fréquences. En outre, il fallait veiller à ce que les nouveaux opérateurs puissent avoir accès aux ressources de gestion et au savoir-faire des opérateurs existants et les utiliser afin de promouvoir la radiodiffusion sonore numérique.</p>

⁸⁴ Pour plus d'informations, voir: dab+ (République tchèque) à l'adresse <http://www.digitalradiodab.cz/index.html> et http://www.dab-plus.cz/files/DAB_CR_EN.pdf.

Tableau 6 - Facteurs clés de réussite du passage à la radiodiffusion audionumérique sur la base d'expériences nationales (suite)

Facteur clé de réussite	Mesures	Expériences nationales
Processus de transition	Planifier le processus Définir un calendrier clair	<p>Au Royaume-Uni, le secteur et le gouvernement ont œuvré ensemble en faveur de l'élaboration du Plan d'action pour la radio numérique. L'objectif n'était pas de mettre en œuvre le passage à la radio numérique, mais de fournir les informations permettant au gouvernement de prendre une décision éclairée concernant la mise en œuvre ou non du passage à la radio numérique. La version finale de ce plan a été publiée le 9 janvier 2014. Le plan est axé sur le choix des consommateurs, la qualité, le caractère abordable des prix, l'accessibilité et la sensibilisation, et des documents disponibles publiquement portant sur différents domaines essentiels ont été élaborés.</p> <p>Dans un livre blanc officiel, la Norvège a proposé un calendrier qui montrait la volonté évidente d'effectuer la transition, mais avec une certaine souplesse. L'arrêt des émissions analogiques a été fixé à 2019, mais il était possible de le faire plus tôt si d'autres critères étaient remplis. Le calendrier comportait des étapes importantes supplémentaires, comme une date pour définir certains des critères, une date pour évaluer les critères et un calendrier de l'évaluation de la situation des radios locales (détails sur les dates de l'arrêt des émissions analogiques dans chaque région).</p>
Contenu et offre	Ajouter de la valeur à son offre	<p>En Norvège, un site web gouvernemental fournissait des explications sur le passage de la MF à la DAB:</p> <ul style="list-style-type: none"> - meilleures qualité et accessibilité; - plus de choix; - technologie améliorée; - des économies permettant d'offrir davantage de contenus radiophoniques de meilleure qualité; - meilleure couverture sur la route que la MF; - meilleure préparation aux situations d'urgence.

Tableau 6 - Facteurs clés de réussite du passage à la radiodiffusion audionumérique sur la base d'expériences nationales (suite)

Facteur clé de réussite	Mesures	Expériences nationales
Technologie	<p>Assurer une bonne couverture</p> <p>Planification des fréquences</p> <p>Réduire les coûts de transmission</p>	<p>En Inde, la norme DRM a été adoptée. Une page web consacrée à l'Inde a été créée par le Consortium DRM. Elle donne des informations utiles sur la mise en œuvre de la norme DRM, l'un des plus grands projets de passage au numérique du monde.</p> <p>Quelque 600 millions de personnes sont maintenant desservies par les signaux numériques DRM grâce aux émissions de All India Radio (AIR) rendues possibles par des émetteurs de 35 MW. Plus de 1 million de nouvelles voitures sont équipées de radios DRM sans frais supplémentaires pour les propriétaires.</p> <p>En Suisse, la couverture réseau est presque totale. La couverture en extérieur était prioritaire et atteint 99% de la population. La couverture en intérieur est aussi très élevée (98%). De plus, les stations commerciales ont élargi la couverture MF et pourront pour la première fois couvrir presque toutes leurs zones linguistiques. Il s'agit d'un net progrès pour les auditeurs.</p> <p>Selon l'expérience du Japon, il est nécessaire d'examiner attentivement la planification des fréquences, en tenant compte de la phase de transition en vue de la mise en place du numérique pour la radiodiffusion télévisuelle analogique existante. Les fréquences choisies ne doivent pas entraîner de brouillages pour la radiodiffusion télévisuelle analogique existante. Il sera peut-être nécessaire de réorganiser la radiodiffusion sonore numérique dans la bande des ondes métriques une fois le passage de la radiodiffusion télévisuelle analogique à la radiodiffusion numérique mené à bien.</p> <p>En 2007, le parlement norvégien a décidé que la radio serait numérisée en <i>Norvège</i>. Les trois conditions suivantes devaient être remplies, indépendamment de la date à laquelle l'arrêt des émissions analogiques aurait lieu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La couverture numérique des services radiophoniques de la NRK doit correspondre à celle de NRK P1 en modulation de fréquence. - Le multiplex qui achemine les services commerciaux nationaux (Riksblokka) doit couvrir au moins 90% de la population. - L'offre de radio numérique doit représenter une valeur ajoutée pour les auditeurs. <p>Pour remplir ces conditions dans un grand pays peu peuplé (5 millions d'habitants), 762 émetteurs sont nécessaires. La numérisation a permis à la NRK de réduire ses coûts de transmission et d'élargir son offre. Environ 2 000 mâts sont requis pour distribuer trois canaux MF.</p>

Tableau 6 - Facteurs clés de réussite du passage à la radiodiffusion audionumérique sur la base d'expériences nationales (suite)

Facteur clé de réussite	Mesures	Expériences nationales
Communication publique	<p>Sensibiliser le public à la disponibilité de la radio numérique</p> <p>Convaincre le public de passer à la radio numérique</p> <p>Communiquer un message clair et précis</p>	<p>Pays-Bas: depuis le début de la campagne "Passons au numérique" en 2014, le nombre de personnes ayant connaissance de l'existence de la radio numérique a augmenté de 72%. Le nombre de radios DAB+ vendues en 2016 a augmenté de 33% par rapport à 2015. Cette campagne a été soutenue par les radio-diffuseurs publics et commerciaux, et par le ministère des affaires économiques. Le site web http://www.digitalradio.nl/ a été créé pour faire connaître la DAB+ aux Pays-Bas.</p> <p>En 2015, une campagne printanière en faveur de la radio numérique (DAB+) a été lancée sur les stations de radio nationales pour rappeler aux auditeurs les avantages de la radio numérique. Différentes activités ont aussi été organisées pour mieux faire connaître la DAB+. Lors de l'événement AutoRAI, une présentation a été donnée pour informer le secteur automobile sur la radio numérique.</p> <p>En Allemagne, différentes campagnes de promotion de la DAB+ ont été menées.</p> <p>En mai 2017, ARD et Deutschlandradio ont lancé une campagne marketing multimédia nationale en faveur de la radio DAB+. La campagne englobait la radio, la télévision et l'Internet, ainsi que la presse écrite imprimée et en ligne. De plus, un nouveau logo pour la DAB+ a été adopté.</p> <p>En 2018, une nouvelle campagne multimédia a été lancée pour promouvoir la DAB+ avec le slogan "DAB+, Mehr Radio" (DAB+, plus de radio) diffusé à la télévision, à la radio, dans la presse écrite imprimée et en ligne.</p> <p>En 2019, le secteur de la radio numérique a organisé une "semaine" de promotion de la DAB+ du 13 au 24 mai. Ces activités de promotion comprenaient des spots radio diffusés à l'antenne, des annonces publicitaires écrites et des publiereportages à l'intention des particuliers et d'entreprise à entreprise, ainsi que des publications sur les médias sociaux et sur www.dabplus.de.</p> <p>Au Royaume-Uni, Digital Radio UK est l'organisation chargée de superviser la promotion de la radio numérique. La campagne nationale informationnelle et promotionnelle est coordonnée selon un simple message: "recevoir la radio numérique". À l'origine, elle était axée sur la DAB, mais cela a été perçu ensuite comme une erreur et la dénomination utilisée a changé pour devenir "radio numérique", y compris sur les autres plates-formes. Les consommateurs et les auditeurs peuvent en savoir plus sur la radio numérique à l'adresse www.getdigitalradio.com. Le numérique est un concept connu de nombreux citoyens et leur évoque en principe quelque chose de positif.</p>

Tableau 6 – Facteurs clés de réussite du passage à la radiodiffusion audionumérique sur la base d’expériences nationales (suite)

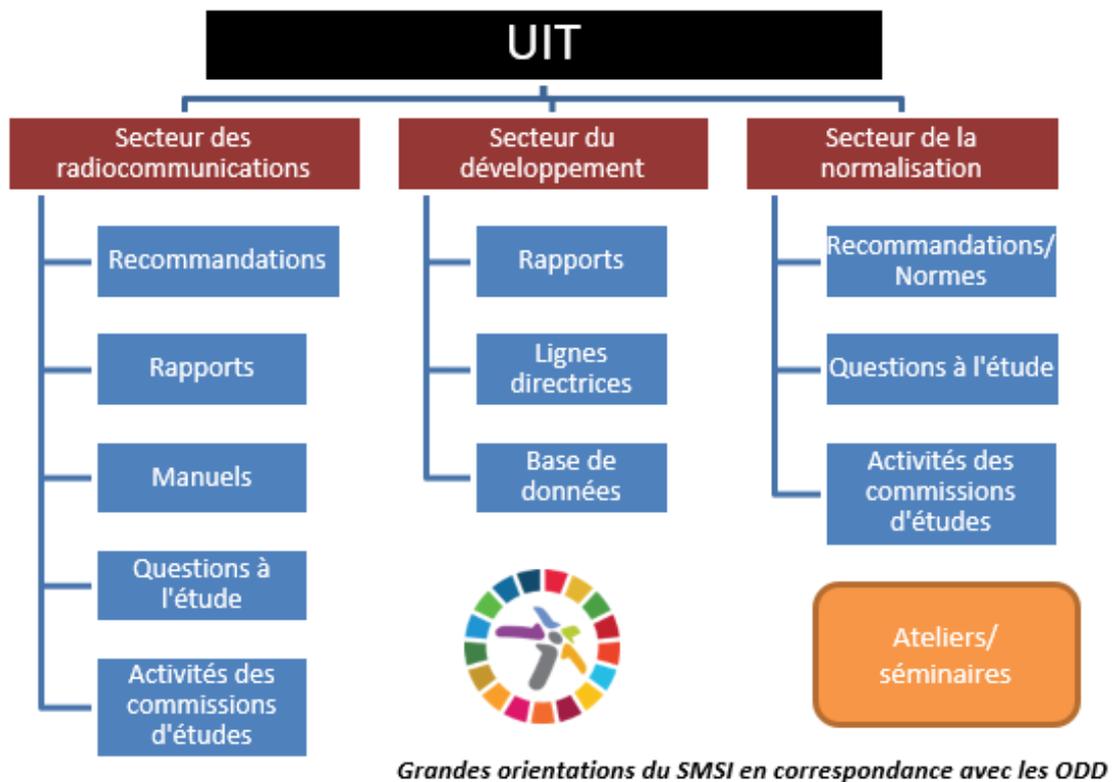
Facteur clé de réussite	Mesures	Expériences nationales
Électronique grand public	Commercialiser des dispositifs abordables financièrement	<p>En Italie, un catalogue de produits a été créé et publié sur digitalradio.it pour aider les personnes à choisir la radio numérique qui leur convient. Une large gamme de dispositifs (pour les voitures, à la maison et en extérieur) est présentée avec tous les détails nécessaires et le prix pour répondre aux besoins de tous les groupes cibles d'auditeurs.</p> <p>Aux Pays-Bas, les chiffres élevés des ventes de récepteurs numériques attestent le succès du lancement de la DAB+. Il existe de nombreux types et modèles de dispositifs DAB+ disponibles sur le marché. Sur la page consacrée aux équipements, vous pouvez chercher le type et la marque du dispositif DAB+ et cliquer dessus pour obtenir plus d'informations sur le site web de la marque ou du fabricant (pour une utilisation domestique ou pour une utilisation sur la route).</p>
Industrie automobile	Cibler rapidement l'industrie automobile	<p>En Inde, l'un des éléments positifs du déploiement actuel de la DRM a été l'engagement précoce et énorme de l'industrie automobile, qui équipe déjà les nouveaux modèles de voiture de postes de radio DRM sans frais supplémentaires pour les clients, même avant que AIR lance officiellement les services DRM. En suivant le rythme des évolutions de la radio numérique, la branche des récepteurs dans l'automobile en Inde a investi massivement dans le développement national de récepteurs et de puces compatibles avec la radio numérique DRM. Le déploiement des voitures équipées de la DRM s'intensifie rapidement tous les mois. Pour obtenir plus d'informations, cliquez ici.</p> <p>En Allemagne, en septembre 2019, le Bundestag a réaffirmé son engagement en faveur de la DAB+ en adoptant une version révisée de la Loi sur les télécommunications, qui a été approuvée et officialisée en novembre 2019.</p> <p>D'après la version révisée de la loi, tous les nouveaux autoradios devraient pouvoir recevoir la radio numérique de Terre à compter du 21 décembre 2020, comme cela est demandé dans le Code des communications électroniques européen.</p> <p>La loi révisée exige aussi que toutes les nouvelles radios grand public, capables d'afficher le nom des stations de radio, puissent recevoir des signaux numériques (par exemple la DAB+ ou l'IP).</p>

Chapitre 5: Activités de l'UIT relatives à la radiodiffusion numérique et au dividende numérique

La Figure 18 présente les activités et les études de l'UIT, y compris les normes/Recommandations adoptées ou actuellement étudiées par les Secteurs de l'UIT, qui concernent la radiodiffusion numérique et les bandes de fréquences issues du dividende numérique par suite du passage à la radiodiffusion numérique de Terre, y compris sous ses aspects techniques, réglementaires et économiques. Les trois Secteurs de l'UIT, chacun dans son domaine de compétence, ont en charge des travaux et études concernant la radiodiffusion numérique et le dividende numérique.

L'**Annexe 9** du présent rapport énumère les détails de toutes les publications et activités mises en avant dans la **Figure 18** en lien avec la Question 2/1 de l'UIT-D.

Figure 18 - Activités et publications de l'UIT en lien avec la Question 2/1 de l'UIT-D



Annex 1: Interference mitigation measures adopted in Brazil

In Brazil, an independent third party (EAD) was established to carry out several activities related to DSO. Among these duties is the mitigation of interference caused by radiocommunication stations operating in analogue and/or digital technology to the reception and/or transmission of mobile stations operating in the 700 MHz band.

To address this interference, some guidelines were approved in the DSO steering committee - the *Grupo de Implantação do Processo de Redistribuição e Digitalização de Canais de TV e RTV* (GIRED) (Main and Relay Stations Redistribution and Digitalization Process Implementation Group) - to establish a clear procedure for the identification and mitigation of possible interference and to guide the work of the independent third party responsible for implementing interference mitigation. This procedure may be implemented simultaneously with or after the procedure for the activation of mobile stations and preventive mitigation:

- i. Winning bidders must file a complaint with EAD of any harmful interference to the operation of their mobile stations in the 700 MHz band. The formal submission must be accompanied by evidence of the interference, using any supporting technical means, such as site-surveys, drive-tests, FFT or KPIs of the station itself, activation tests, etc., which can be obtained even before installing or activating the mobile station.
- ii. The EAD may refuse the request of the winning bidder if there is no adequate proof of the interference, indicating the reason for refusal so as to allow for the possibility of subsequent correction by the interested parties.
- iii. Once the interference claim reported by the winning bidder is accepted by the EAD, the latter should investigate it and identify possible interfering sources.
- iv. If the interference is solely due to saturation of the mobile station receiver, the EAD shall inform the winning bidder (complainant) that it shall adjust its network planning and/or fund the necessary actions.
- v. If the source of interference originates outside Brazilian territory, or if there is evidence of irregular use or unauthorized use of radio frequencies, or it is not caused by main or relay station transmitters, the EAD shall collect all necessary evidence and forward it to the Telecom Regulator for action.
- vi. If the interference is caused by main or relay station transmitters, excluding the scenarios under item v, the EAD, within the scope of its remit, should identify the best mitigation technique. Subject to authorization by the person in charge, the EAD shall immediately resolve interference that requires only the use of the medium power filter specified herein.
- vii. If the action specified in item vi is not sufficient to solve the problem, and other procedures such as the use of a high-power filter, modification or digitization of the main or relay station channels are required, the EAD shall certify that the station operates within the undesirable emission limits provided for in the regulations and propose a solution that is the most financially advantageous and subject to GIRED approval.

Once the interference complaint has been received, the EAD will have up to 30 days to identify the source of interference and to mitigate cases under its responsibility that do not require GIRED approval. The minimum filter requirements for medium power filters are presented in the table below:

Minimum filter requirements for medium-power filters

The filter defined below serves to reduce unwanted emissions from TV or RTV stations and can be used in intermediate stages of medium power, making it the simplest and cheapest way to mitigate any cases of harmful interference under EAD's responsibility.

Parameter values:

Working power: 100 W to 300 W; Impedance: 50 Ohm; Bandwidth: 6 MHz

Channelling: TV channels; Insertion loss: <2 dB; Minimum rejection at 45.75 MHz + Video carrier frequency: >60 dB

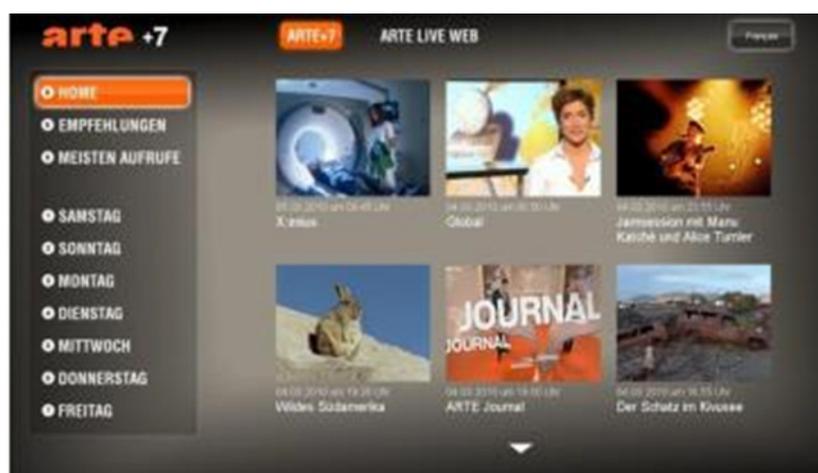
Annex 2: Integrated broadcast-broadband systems use cases and prerequisites

Use case: Catch-up TV

Catch-up TV is a system for watching TV programmes after they have been broadcast, using a computer, smartphone or even the television set, that is connected to a broadband Internet connection. The offering allows people who miss a programme to be able to view it on demand. In addition to the availability of the content after it has been aired, broadcasters can integrate this offer with their Electronic Programme Guide (EPG), thus providing a seamless experience to users. This service can be funded, for example, by advertising, with pre-roll advertisement preceding the programme, therefore keeping the main broadcasting business model.

Besides this, video-on-demand (VoD) applications can be offered and new content, such as films, TV series, and educational content can be provided as well. As an example, a screenshot of such an offering is shown in **Figure A.1.1** below.

Figure A.1.1: Possible look-and-feel of a catch-up TV and VoD interactive application



To offer such a service, the broadcasting service provider needs to adapt its digital broadcasting platform to provide metadata describing the programmes and also implement interactive multimedia application frameworks⁸⁵ to present the user interface and look-and-feel of the catch-up TV application. Together with this, synchronization and consumption of content from both the broadcast and broadband networks is also needed, in which case the broadcaster will need also to conceal the main broadcast video programme being aired and allow for the presentation of the catch-up TV content.

In the provision of these new services, some regulatory and economic implications need also to be addressed. Firstly, the national legal and regulatory framework needs to allow for retransmission of free-to-air television content over the Internet and no infringement of copyright laws may take place. Another important matter to be addressed is the business plan for such an offering. The new service is recommended to be complementary to the broadcaster's overall advertising/

⁸⁵ ITU-T. Recommendations in the [ITU-T H.760 Series](#). Multimedia application frameworks (MAFR)

commercial strategy, and then allow for new revenue streams from users that otherwise would not tune into the current programme being aired.

Catch-up TV can be also thought of as a value-added service (VAS) for which a subscription could be charged. In this case, however, the broadcasters need to carefully plan what services to offer by subscription and the value of these to the consumer due to the fierce competition broadcasters are facing with online streaming services. Furthermore, there may also be regulatory implications: for example, some countries do not allow payment for access to free-to-air television programmes.⁸⁶

Use case: Second synchronized screen

The use case of a second synchronized screen is based on the offering of an individualized interactive experience of the user with the programme being aired. It is basically the provision of an interactive multimedia application which relates directly to the current television programme. However, the interaction is performed by a secondary device, for example a tablet or smartphone, and the main audiovisual programme is kept on the television screen.

One example of such an application would be additional content regarding a soccer match. The broadcaster could send information relating to all the players/coaches; images of the players' kits and studded shoes; additional videos, such as multi-camera views; replays of certain scenes (offsides, goals, etc.); further information regarding one or several of the opponents; etc. It is also possible to provide a TV-commerce application to buy, for example, the same shoes a player is wearing. The **Figure A.1.2** below presents a simulation of such a service.

Figure A.1.2: Second synchronized screen



One of the purposes of this new service is to retain users' attention on the broadcaster's content by providing additional content (text, images, secondary videos, TV-commerce applications, etc.). With the fragmented user experience that Internet television offers, users are becoming increasingly distracted and less attached to a single content stream. A new audiovisual experience therefore needs to be available to consumers in the broadcasting service, so to involve the user in such a way as to retain his or her main focus on the television content.

⁸⁶ Brazil is an example of a country where payment for free-to-air television programmes is not allowed; however, broadcasters are currently offering their own catch-up TV applications to users on the Internet as a value-added service.

Use case: Scalable videos

This use case relates to enhancing user experience with the broadcasting video content by improving the video resolution of the compressed video transmitted via the broadcasting network with an enrichment layer provided via broadband networks. In other words, the broadcaster can provide a better video experience without increasing its radio-frequency (RF) spectrum resources. This new service can make it possible for broadcasters to provide, for example, 4K resolution videos to broadcasting service offers. One possible business model could be to provide such a resolution for prime-time programmes, in order to increase their ratings/shares, or for special events, such as the Super Bowl, the Oscars, or the World Cup and the Olympic Games. It is important to point out, however, that partnerships between broadcasting and broadband service providers would be important to make such programmes/events feasible.

To provide such an improvement, firstly, the broadcaster needs to use scalable video coding (SVC)⁸⁷ in the broadcasting content and synchronize multiple sources of content from broadcast and broadband networks.

Use case: Enriched service information (SI)

This use case is based on enhancement of the features provided by the digital broadcasting metadata (SI - service information) with content from the broadband network to collect enriched service information to be shown by interactive applications to users. Examples of applications could be weather forecast, traffic information, poll/surveys, voting and polling follow-up, etc.

Figure A.1.3 below shows an example of a simple interactive application that could use enriched service information.

Figure A.1.3: Enriched service information (SI) interactive application



In summary, the broadcaster needs to implement a multimedia application framework and provide an application that performs the tasks and features described above.

Use case: Microsite campaigning

Advertising is the core of broadcasters' business models. Therefore, enhancing the user experience with rich content in ads is a goal for broadcasters in general. Bearing that in mind, this use case proposes that specific interactive applications be provided to users by broadcasters implementing interactive campaigning via an advertising microsite for specific advertisers. For

⁸⁷ ITU-T. [Recommendation ITU-T H.264 \(06/2019\)](#) (MPEG-4 AVC). Annex G: Scalable video coding (SVC).

example, a car manufacturer could provide additional content related to a new vehicle offer, alongside the availability of technical information and commercial material for users to choose from and watch at their convenience. **Figure A.1.4** below shows a possible example of such a microsite campaigning application.

Figure A.1.4: Microsite campaigning application



The microsite app can provide additional videos from several sources, for example broadcast and broadband networks. Additionally, localized content could be also available. In other words, a more tailored user experience could be provided to consumers.

Another possibility is to trigger the launch of the microsite by means of events or user interaction with the main audiovisual content. More details are available in the targeted advertising use case.

Use case: Push VoD

Push video-on-demand (Push VoD) is a technique used by a number of broadcasters on systems that lack the interactivity to provide true VoD, to simulate a true VoD system. A Push VoD system uses a personal video recording (PVR) device to automatically record a selection of programming, often transmitted in spare capacity overnight. Users can then watch the downloaded programming at times of their choosing. As content occupies space on the PVR hard drive, downloaded content is usually deleted after a week to make way for new programmes. The limited space on a typical PVR hard drive means that the flexibility and selection of programmes available on such systems is more restricted than with true VoD systems.

This use case proposes the usage of either broadcast or broadband content to feed the broadcaster Push VoD offer. Additional videos can be delivered by the broadcasting network and it is also possible to provide augmented reality features via broadband content. An interactive application could be provided to establish an attractive look-and-feel and provide users with recommendations on available content.

As in catch-up TV, the idea here is retain the users' attention and avoid them changing to other means of content delivery. The same concerns apply here as well, i.e. the video offers need to be complementary to the overall advertising/commercial strategy of the broadcaster and allow for new revenue streams from users that otherwise would not tune into the current programme being aired.

In **Figure A.1.5** below, a screenshot of a possible Push VoD application is presented.

Figure A.1.5: Push VoD application



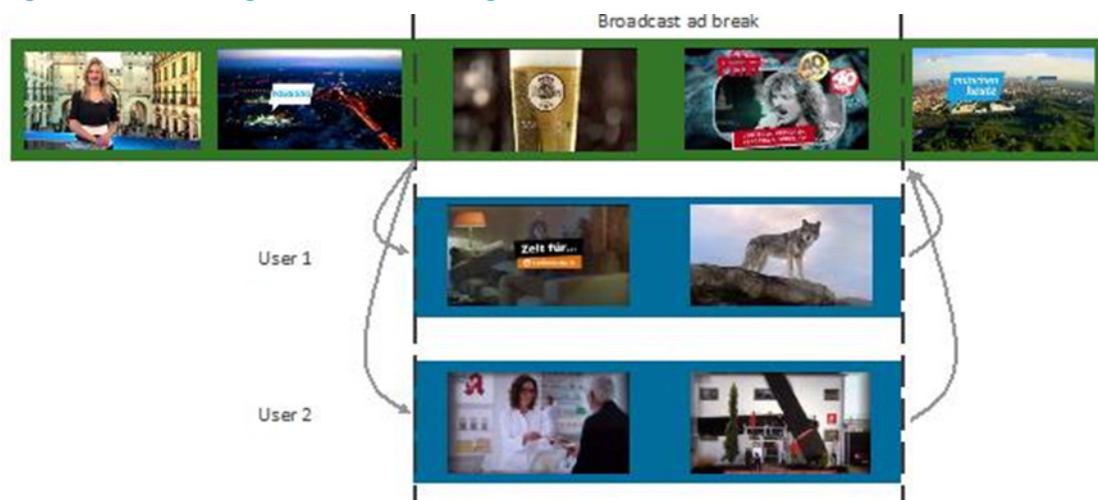
The main prerequisite for such a service is the provision of content from several networks and also several contents from the broadcasting side (multiple carrousel for delivery) so that the user's choice of content can be delivered notwithstanding the main audiovisual content of a specific TV channel.

Use case: Targeted advertising

This use case proposes that broadcasters personalize their ads based on consumers' preferences. In other words, the ads would be tailored to the spectator's preferences, which can be directly input to the digital broadcasting terminal device or be assessed by a resident application and sent to a personalization server that could then trigger the adaptation of the ads to the user. In the provision of this new functionality, the spectator's privacy and the protection of their personal data need to be addressed and no infringement to privacy and data-protection laws/regulations can be permitted.

Figure A.1.6 below illustrates content adaptation based on the personalized ads defined by user preferences.

Figure A.1.6: Targeted advertising



The main prerequisites of such a solution are the implementation of media synchronization languages, such as NCL (nested context language),⁸⁸ to synchronize the media in both the main stream and secondary video streams (main and ad video, respectively). This is particularly important to make sure that the user experience with the programming is not disturbed by glitches or stalls in the main video stream caused by changes in the source of the content.

Another prerequisite is the consumption of recommended content from broadband networks and the implementation of personalization features (sensitivity to context). To implement recommendations of content, personalization features/algorithms can be used, for example, based on IPTV application event handling (ITU-T H.740 series). The idea is that exchange of user usage information is handled via the broadband network to a personalization server and the recommendation information is relayed to the user terminal device either via broadcasting or broadband.

Main prerequisites for use cases

Main prerequisites for catch-up TV offering:

In summary, the main prerequisites for the catch-up TV offering are the following.

- Consumption of service information (SI) metadata
- Consumption of metadata and broadband content
- Concealment of the broadcast video
- HTTP adaptive streaming.⁸⁹

Main prerequisites for second synchronized screen:

The main prerequisite for this service is the provision of an interactive multimedia framework and specific application with the following functionalities:

- Multi-device presentation support
- Consumption of broadband content
- HTTP adaptive streaming
- Input events generated directly by the mobile app
- Synchronization between events in the main screen and the secondary screen.⁹⁰

Main prerequisites for scalable video:

In summary, the main prerequisites for providing scalable videos are:

- Scalable video coding (SVC) in the broadcast content
- Consumption of content from broadband
- HTTP adaptive streaming

⁸⁸ For more information, see: ITU-T. Recommendation [ITU-T H.761](#) (11/2014) on nested context language (NCL) and Ginga-NCL.

⁸⁹ For example, adaptive streaming protocols over HTTP (HAS), such as MPEG-DASH, which have become the de-facto solutions to deliver video over the Internet. By avoiding buffer stalling, HAS increases end users' quality of experience (QoE).

⁹⁰ Synchronization between different media objects can be achieved by NCL (nested context language), standardized by ITU-T in Recommendation [ITU-T H.761](#) (11/2014).

- Synchronism of multiple sources:
 - Recorded video: Pre-fetch from broadband
 - Live video: Buffering from broadcast.

Main prerequisites for enriched service information:

The main prerequisites for providing enriched service information are:

- Consumption of service information (SI) metadata
- Consumption of broadband content
- Regionalization (sensitivity to context)
- Reuse of web content, in some cases (for example with HTML-5).

Main prerequisites for microsite campaigning:

In summary, the main prerequisites for providing microsite campaigning are:

- Consumption of broadband content
- Regionalization (sensitivity to context)
- Adaptive streaming
- Reuse of web content, in some cases (for example with HTML5).

Main pre-requisites for Push VoD:

In summary, the main prerequisites for providing Push VoD are:

- Consumption of broadcast and broadband content
- Partial delivery of content
- Concealment of broadcast video
- Multiple carrousels for delivery.

Main prerequisites of targeted advertising:

In summary, the following prerequisites need to be addressed for targeted advertising:

- Consumption of broadband content
- Sensitivity to context
- Concealment of broadcast video
- Synchronism with frame resolution
- Synchronism of multiple sources: pre-fetch.

Annex 3: 4K UHDTV services: Chronology of launches

Q3/11	Japan succeeds in the complete digitalization of terrestrial television broadcasting by terminating analogue broadcasting. ISDB-T is the Japanese standard for digital terrestrial television broadcasting
Q4/13	Netflix** adds first 4K titles to its online streaming library
Q1/14	UHD pay-TV trial by Japanese NTT* (STB-based; vendor: Sumitomo)
Q2/14	KT Corporation* (South Korea) launches the world's first UHD pay-TV service, called "Olleh GiGA UHDTV"
Q3/14	<p>DirecTV (US) launches its first non-STB RVU (Remote Viewing)-based 4K UHD pay-TV service</p> <p>China Telecom* Sichuan launches the first commercial 4K UHD STB service in China (developed with Huawei)</p>
Q4/14	<p>Comcast becomes the second US pay-TV operator to launch a UHD pay-TV service (non-STB, Samsung app)</p> <p>Amazon** and M-Go* launch 4K UHD offers</p>
Q1/15	Dish Network (US) launches the first 4K STB service among US pay-TV operators
Q2/15	Free* (France) launches its first "Mini 4K" STB
Q3/15	<p>BT* launches YouView box, the first UHD STB in the UK</p> <p>DirecTV unveils its first 4K STB, the Genie Mini</p> <p>Videotron (Canada) launches a 4K UHD commercial service</p> <p>Totalplay* (Mexico) launches the first UHD STB in Latin America</p>
Q4/15	<p>SFR* (France) launches a UHD gateway, La Box Fibre Zive</p> <p>UltraFlix** launches its 4K offer on Roku 4</p>
Q1/16	Etisalat* (UAE) launches the Middle East and Africa region's first UHD 4K IPTV service
Q2/16	<p>Swisscom* launches its TV UHD Box 2.0</p> <p>Vodafone* Portugal launches TV Box 4K</p>

Source: Ovum

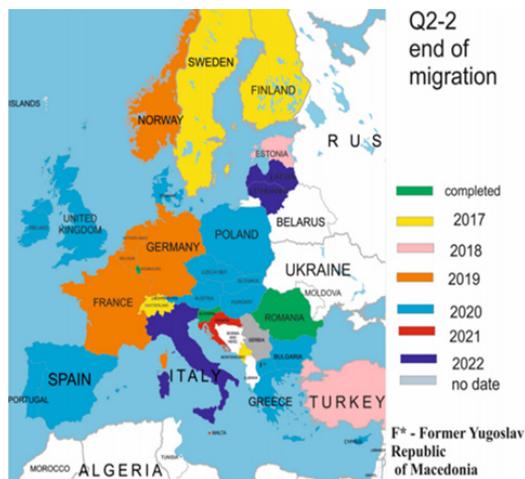
Note: *Telco **OTT player

Annex 4: Availability of the 700 MHz band in Europe

In Europe, a deadline of 30 June 2020 (up to two years later with adequate justification) has been set for reassignment of the 700 MHz band (694-790 MHz) to wireless broadband services. In addition, a deadline of 30 June 2018 was also set for NRAs in Member States to adopt and publish a national roadmap outlining how this reassignment will be achieved.

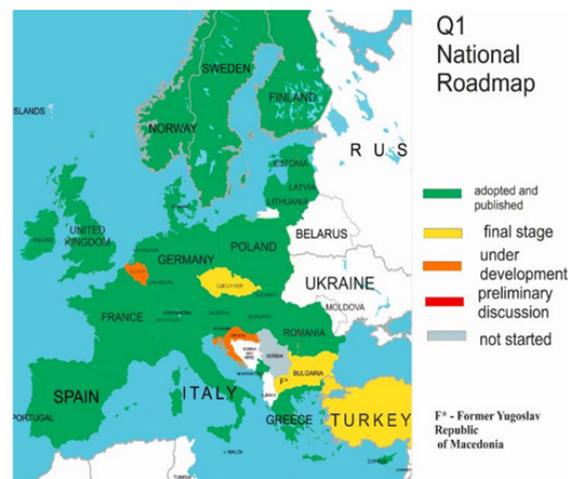
On 8 October 2018 the Radio Spectrum Policy Group (RSPG)⁹¹ published the results of the responses to the 6th release of the Questionnaire on cross-border coordination regarding 700 MHz.⁹²

Figure A.4.1: National roadmap for the 700 MHz band in the EU



Source: RSPG

Figure A.4.2: End of migration for the 700 MHz band in the EU



Source: RSPG

Disclaimer: The designations employed and the presentation of material on this map do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of ITU and of its secretariat concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

Figure A.4.1 shows that the majority of countries have agreed a national roadmap for the 700 MHz band. Most of them appear to be on track to have cleared the band by the June 2020 deadline (Figure A.4.2). The planned end-of-migration date is beyond 2020 for some countries, such as Italy, Latvia and Lithuania (all 2022) as well as Croatia and Malta (both 2021).

In almost all cases, cross-border coordination within EU Member States has been finalized. However, some difficulties remain, largely due to unresolved cross-border interference from non-EU countries, including Albania, Belarus, the Russian Federation and countries in North Africa. A heavy reliance on DTT in some markets is also a factor, most notably in Italy, where significant complexity arises due to the large number of TV multiplexes in operation.

⁹¹ The Radio Spectrum Policy Group (RSPG) is the high-level advisory group that assists the European Commission in the development of radio-spectrum policy.

⁹² RSPG. [Results of the 6th RSPG Questionnaire. Good offices - 700 MHz band. Cross-border coordination issues.](#) RSPG18-041 FINAL. September 2018

Annex 5: The socio-economic and commercial benefits for countries that allocate the digital dividend to mobile

Report	Summary	Source
<i>The Economic Benefits of Early Harmonization of the Digital Dividend Spectrum and the Cost of Fragmentation in Asia-Pacific</i> May, 2012	In terms of economic impact, by 2020 the allocation of the 700 MHz band to mobile could have a positive impact across the region, generating a GDP increase of more than USD 1 trillion (NPV of USD 960 billion) and tax revenue growth of USD 215 billion, along with the creation of an additional 1.4 million new businesses (including new departments or business units within existing firms) and 2.7 million new jobs.	GSMA/ Boston Consulting Group
<i>The Digital Dividend in Serbia</i> June, 2010	Allocating 140 MHz of digital dividend to mobile broadband in Serbia would yield EUR 908 million in extra economic growth. This will also have a strong effect on boosting employment.	Europe Economics
<i>Economic Benefits of the Digital Dividend for Latin America</i> September, 2011	<p>If the digital dividend is allocated to mobile broadband, it would contribute up to almost USD 11 billion in the five countries studied in detail (Argentina, Brazil, Colombia, Mexico and Peru) compared to just under USD 3 billion if the band is reserved for broadcasting.</p> <p>Mobile-broadband coverage could increase from 75 per cent to approximately 95 per cent of the population in Argentina, 75 per cent to 95 per cent in Brazil, 53 per cent to 90 per cent in Colombia, 39 per cent to 94 per cent in Mexico and 65 per cent to 89 per cent in Peru.</p> <p>The deployment of the 700 MHz spectrum for mobile broadband across Latin America also delivers significant social and economic benefits. This includes an additional USD 3.1 billion in GDP growth, 5 540 more jobs and USD 2.6 billion further tax revenue than would be created through broadcasting services. It would also help generate a consumer surplus of USD 5.2 billion. Furthermore, there will be significant social impact, through improved access to educational resources, improved health services and greater financial inclusion.</p>	GSMA/ AHCJET
<i>The benefits of releasing spectrum for mobile broadband in Sub-Saharan Africa</i> December, 2011	The study focuses on six case-study countries - Ghana, Kenya, Nigeria, Senegal, South Africa and Tanzania. The study shows that releasing more spectrum would allow mobile-broadband penetration to rise to nearly 40 per cent by 2025. If harmonized spectrum is released, especially at 700/800 MHz and 2.6 GHz, then the economic and social benefits could be substantial.	Plum Consulting

(suite)

Report	Summary	Source
<p><i>The socio-economic benefit of allocating harmonized mobile-broadband spectrum in the Kingdom of Saudi Arabia</i> April, 2012</p>	<p>The Kingdom of Saudi Arabia would receive considerable socio-economic benefits from the release of harmonized spectrum in the 700/800 MHz and 2.6 GHz bands for use by mobile operators to deliver next-generation mobile-broadband services. In particular, the Kingdom of Saudi Arabia would see:</p> <ul style="list-style-type: none"> • a total GDP gain of SAD 358 billion in net present value over the period 2013 to 2025 • jobs for 424 000 people by 2020 • mobile coverage to large rural areas, providing education and information benefits to poorer areas. <p>Any delay in the release of this harmonized spectrum would have a significant impact on these benefits. A five-year delay in the release of harmonized spectrum would reduce the total GDP gain over the period 2013-2025 to just SAR 96 billion, and reduce the number of jobs created to 75 000.</p>	<p>Analysys Mason</p>

Annex 6: The different systems/standards adopted for terrestrial digital radio

Digital System	Standard	Frequency band*	Reference documents	Global Industry Forum	Countries
DS A	DAB/ DAB+ (Eureka-147)	VHF Band III	ITU-R BS.1114-11 ITU-R BS.1660 Annex I ETSI EN 300 401 DSB Handbook Annex A Status of the deployment of DAB+	www.worldab.org	European countries Australia Republic of Korea North Africa Arab region
DS F	ISDB-Tsb	VHF, UHF	ITU-R BS.1114-11 ITU-R BS.774 ITU-R BS.1660 Annex II DSB Handbook Annex F	http://www.arib.or.jp/english/index.html	Japan Countries in Asia-Pacific, Latin America and Africa
DS G	DRM+	VHF Band I, II, III	ITU-R BS.1114-11 ITU-R BS.1660 Annex III Report ITU-R BS.2214-2 (2016) ETSI ES 201 980 V4.1.1 DRM Guide Use of the DRM+ in the FM band	www.drm.org	India Some European countries
DS C	IBOC DSB (NRSC-5)	VHF Band II	ITU-R BS.1114-11 DSB Handbook Annex C https://www.fcc.gov/media/radio/digital-radio	www.dts.com	United States
DS I	RAVIS	VHF Band I, II	ITU-R BS.1114-11 Report ITU-R BS.2214-2 (2016) Standard GOST R 54309-2011	http://ravis-radio.ru/en/	Russian Federation
DS H	CDR	VHF Band II	ITU-R BS.1114-11 Standard GY/T 268.1-2013 (2013.08)		China

* Band I: 47-68 MHz; Band II: 87.5-108 MHz; Band III: 174-230 MHz.

Annex 7: Other case studies on digital sound broadcasting services

National experience: Switzerland

In 2013, a working group (Digital Migration Working Group - DigiMig)⁹³ was created to develop a joint strategy for coordinated migration of radio stations from FM to DAB+. In December 2014, DigiMig's final report⁹⁴ was presented to the Head of the Federal Department of the Environment, Transport, Energy and Communications (DETEC), the Federal Council and the Media Minister. The report proposed two main phases for the switchover:

Table A.7.1: Phases adopted in Switzerland for DAB+ transition

Phase 1 (2014-2019) <i>All FM broadcasters commence DAB+ transmission</i>	Phase 2 (2020-2024) <i>Gradual switchover from FM to DAB+</i>
Effective financial support for DAB+ broadcasting	Coordinated switch-off of major FM transmitters by private broadcasters and the SRG
Massive marketing campaigns	Mountain assistance now only for DAB+ broadcasting
Provision of DAB+ in the major road tunnels	Gradual reduction of technology support
Easing of the FM broadcasting obligation, relinquished FM frequencies remain with OFCOM	Coordinated switch-off of the remaining FM transmitters by the end of 2024 at the latest
No tender procedures for FM licences, unchanged coverage areas	
Extension of the FM radio frequencies by a maximum of five years with simulcast operation	

In terms of regulation, two key facts were considered. First, the FM licences will expire at the end of 2019. Second, the Federal Council must examine the number and structure of the coverage areas by mid-2017 at the latest. Since these dates almost coincide, this a favourable opportunity to take fundamental decisions on the future of radio broadcasting. It was also recommended to have a simulcast phase that is as short as possible since the parallel offering of FM and DAB+ will increase the cost of coverage of the current licence areas by approximately 50 per cent.

In order to ease the financial burden on broadcasters during the simulcast phase, a generous interpretation of the existing provisions to support new technologies was recommended as a first step. In a second stage, a significant increase in support funding for the radio industry from the Confederation was proposed. Swiss OFCOM officially confirmed on 29 August 2019 that FM will be switched off in Switzerland by no later than the end of 2024. After the shutdown of the last FM transmitter, the Federal Council will decide on the future use of the FM band.

⁹³ DigiMig consists of representatives of the Swiss Broadcasting Corporation (SRG/SSR), the Association of Swiss Private Radio Stations (ASPR), the *Union Romande des Radios Régionales* (RRR), the Union of Non-Commercial Radio Stations (UNIKOM) and the Federal Office of Communications (OFCOM).

⁹⁴ DigiMig (Switzerland). [From FM to DAB+. Final Report of the Digital Migration Working Group](#). Biel/Bienne, 1 December 2014.

Based on latest figures,⁹⁵ 65 per cent of radio listening is now digital (using different platforms), 35 per cent of which is via DAB+, and only 17 per cent of radio listening is now exclusively via FM. Digital radio on DAB+ in Switzerland reaches over 99 per cent of the population (outdoor 99 per cent, indoor over 96 per cent). Also, 99 per cent of roads are covered, including highway tunnels. Also the proportion of new vehicles in which DAB+ reception is fitted as standard is now 91 per cent, compared with 85 per cent in the previous year.

To support the transition to DAB+ and the radio industry, OFCOM issued an invitation to tender for a four-year DAB+ information campaign beginning in 2019 in order for the population to be able to prepare for the migration of the broadcasting of radio programme services from FM to DAB+ in good time. Since February 2017, the new DAB+ website www.dabplus.ch and various social media channels ([facebook](#), [twitter](#) and [Instagram](#)) have been active online. The main objectives of the promotional campaign are to raise awareness of DAB+, increase its use and promote the sale of DAB+ compatible devices.

Also, DAB+ was present as a partner of the Swiss Music Awards in Zurich. The musicians will also be DAB+ ambassadors, since they will show that their music also moves on DAB+. In addition, the first content of the campaign will be shared via social media and with hashtags #DABplus and #LaRadioDemenage.⁹⁶

National experience: France⁹⁷

In August 2013, DAB+ was added to the French standards. In 2014, DAB+ was officially launched for the first time in France, in the cities of Paris, Marseille and Nice. In December 2018, the *Conseil supérieur de l'audiovisuel* (CSA), the French regulator, announced that following the launches of DAB+ in Strasbourg and Lyon, 21.3 per cent of the population of France was now covered by DAB+. As of October 2019, population coverage in France stands at 25 per cent and it is expected that, by 2020, 70 per cent of French territory will be covered by DAB+.

In December 2017, CSA published on its website the roadmap for the deployment of DAB+ ([Feuille de route 2018-2020 pour le déploiement du DAB+](#)). DAB+ is expected to launch in over 15 cities in throughout 2019 and 2020. Currently, there are: 15 [regional multiplexes](#) (six in Paris, four in Nice, four in Marseille, one in Lille) and three trial multiplexes on air:

	Simulcast on AM/FM	Exclusive on digital	Total services
DAB+ programmes	76	90	166

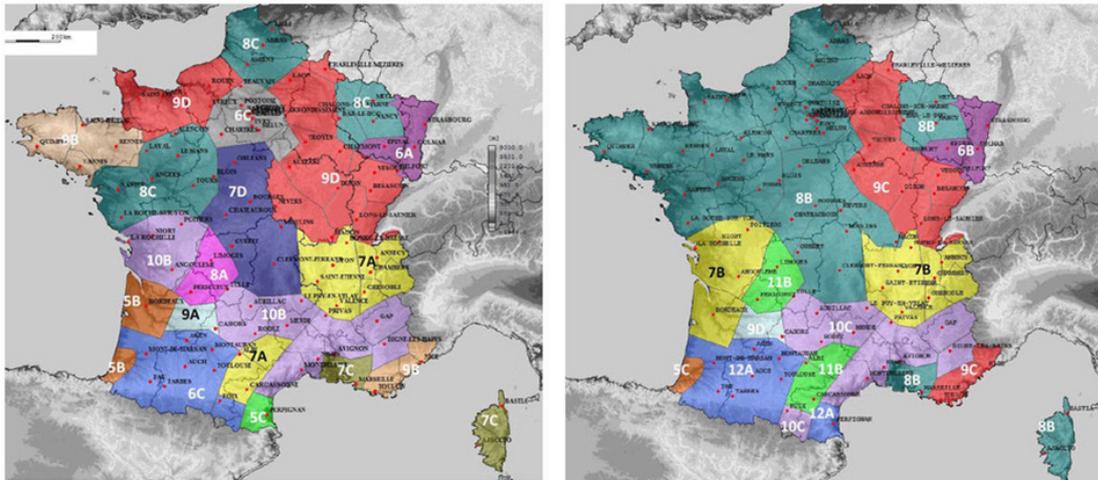
Analogue and digital licences are both issued free of charge. The current analogue rules which govern advertising and sponsorship as well as the quota for French music and new artists will also apply to digital radio.

⁹⁵ Plilippa de Roten and Luc Mariot (RTS-SSR). [DAB in Switzerland – On time, too soon or too late?](#) EBU New Radio Day, 25 October 2019.

⁹⁶ Useful links:
- SRG/SSR Broadcast.ch. [Ratgeber / Broschüren](#) [in German/French/Italian]; OFCOM (Switzerland).
- [Radio industry sets a course to phase out FM](#). Last updated 1 December 2014;
- [SwissMediaCast](#). [in German]

⁹⁷ For more details, visit: *Conseil supérieur de l'audiovisuel* (France). [DAB+ : tout savoir sur la radio numérique terrestre](#). [in French]

Figure A.7.1: The 1st and 2nd metropolitan multiplex in DAB+



Source: CSA

Disclaimer: The designations employed and the presentation of material on this map do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of ITU and of its secretariat concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

In March 2019, the CSA released [the list of radio stations](#) that have been granted a national DAB+ licence alongside the six Radio France national radio stations.

The availability of DAB and DAB+ receivers in France continues to grow, with a range of devices now on the market, including kitchen radios, handheld and tuners. As more DAB+ services launch, with marketing campaigns to support them, sales are expected to grow significantly across the country over the next few years.

As of H1 2018, the percentage of new cars equipped with DAB+ technology in France stands at approximately 20 per cent. However, this figure is expected to grow significantly following the triggering of the French receiver law, which is expected to be implemented in three phases over a period of 18 months and will require all automotive receivers in cars sold within 18 months of the law being triggered to include DAB+ capabilities.

The website [DABplus.fr](#) was set up to inform the public about the [benefits of DAB+](#), the availability of [DAB+ receivers](#) and to summarize the [deployment of DAB+](#) in the different cities. It is paid by and for stakeholders of DAB+ in France.

In addition, large retailers including FNAC and DARTY are informing consumers about the benefits of digital radio through their websites.

National experience: Ukraine⁹⁸

On 29 March 2018, the National Council announced the results of the competition for digital radio broadcasting in Kyiv. A total of 10 radio stations are to broadcast in DAB+ format, with three of those being dedicated to public broadcasting. The digital broadcasting licences have been granted to broadcasters for a period of seven years.⁹⁹ The first stations began transmissions in June 2018.

In July 2018, the National Council announced the results of another competition for digital radio broadcasting in Kyiv. Four additional radio stations are to broadcast in DAB+ format. As of today, 14 DAB+ services are on air.

There is one [regular local multiplex](#) on air. The population coverage of the local regular DAB+ multiplex on air in Ukraine is about 3 million people (the capital city - Kyiv). The 7D frequency block will be used before the switch-off of analogue television, after which it will be converted to 11D.

The competition for the DAB+ broadcasting licences was won by 14 companies: nine of the stations on the multiplex are simulcasts of FM stations and five are exclusive to DAB+. The transmissions are being implemented by the Broadcasting, Radiocommunications and Television Concern (BRT), which is also the telecommunications operator.

	Simulcast on AM/FM	Exclusive on digital	Total services
DAB+ programmes	9	5	14

National Experience: Tunisia¹⁰⁰

Following successful trials starting in 2008, a national multiplex operated by the *Office National de la Télédiffusion* (ONT), the national public broadcaster, is now on air covering over half (51 per cent) of the country's 11 million inhabitants, while the second phase of the expansion - set to bring population coverage to 75 per cent by July 2020 - is already under way.

The multiplex, which hosts 18 DAB+ programmes, covers the capital, Tunis, as well as other regions in the north-eastern part of the country, including Ariana, Ben Arous, Nabeul, Sousse, Monastir, Manouba, Zaghouan, Bizerte and Mahdia, while the second phase will see DAB+ expand to cover four new sites, namely Ain Draham, Goraa (Beja), Trozza (Kairouan) and Ghraba (Sfax). Currently, there is [one regular national multiplex](#) on air.

⁹⁸ Useful links:

- RadioWorld. News and business. [Nine DAB+ stations launch in Kiev: Digital radio trials cover Ukraine's capital and surrounding areas](#). 26 June 2018;
- Ukrinform. ["Army FM" won the competition for digital radio. "Chanson" lost](#). [In Ukrainian];
- National Council of Television and Radio Broadcasting of Ukraine. [The Association of Digital Broadcasters is set up in Ukraine](#). 31 July 2018.

⁹⁹ For more details, see: National Council of Television and Radio Broadcasting of Ukraine, [10 radio stations will broadcast in digital format in Kyiv](#). 29 May 2018.

¹⁰⁰ Useful links:

- BroadcastPro Middle East. [Tunis leads the way on DAB+](#). 10 November 2019.
- Wohnort. DAB Ensembles Worldwide. [Tunisia](#)

Annex 8: List of countries with regular digital sound broadcasting services

List of countries with regular services	
Country	Reference links
Australia	https://www.acma.gov.au/tv-and-radio-broadcasters http://www.digitalradioplus.com.au/ https://mediarealm.com.au/articles/digital-radio-australia-dabplustechnical-overview/
Austria	https://dabplus.at/
Azerbaijan	https://1news.az/news/testovoe-veschanie-cifrovogo-radio-v-baku-i-na-absheeronskom-poluostrove-proshlo-usheshno
Belgium	https://brf.be/ https://www.digitalradio.be/ https://www.dabplus.be/fr/ https://www.norkring.be/
Czech Republic	http://pureradio.cz/eshop-info-www/dab-digitalni-rozhlas-v-Cr/ https://www.ctu.cz/ http://www.dab-plus.cz/ https://digital.rozhlas.cz/ https://dobadabova.cz/ https://www.worlddab.org/public_document/file/1109/DAB_CR_EN.PDF?1550499291
Denmark	http://www.digitalradio.dk/ http://www.kanalplus.fm/site/index.php?side=dab.php http://www.anpdm.com/newsletterweb/434459417445435C4277484359/42415C4B7642415C407747415A43
France	https://www.csa.fr/ https://www.dabplus.fr/ https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000028134369&dateTexte=&categorieLien=id https://www.worlddab.org/countries/france/multiplexes
Germany	https://www.dabplus.de/ https://www.rundfunkforum.de/viewforum.php?f=11 https://www.worlddab.org/public_document/file/890/aktionsplan-tranformation-hoerfunkverbreitung-en.pdf?1496824667 https://www.worlddab.org/public_document/file/885/Draft_Bill_of_the_Federal_Ministry_for_Economic_Affairs_and_Energy_5.4.17.pdf?1494941728
Gibraltar	https://www.worlddab.org/countries/gibraltar/multiplexes

(suite)

List of countries with regular services	
Country	Reference links
Greece	https://www.eett.gr/opencms/opencms/admin/News_new/news_0766.html https://www.worlddab.org/public_document/file/964/Greek_DAB_frequency_and_sites_map.pdf?1516356222 https://www.worlddab.org/public_document/file/965/Greek_DAB_licencing_law_%28articles_220_-_238%29.pdf?1516356254 https://www.worlddab.org/countries/greece/multiplexes
Vatican City State	https://www.worlddab.org/countries/holy-see-(vatican-city-state)/multiplexes
Ireland	https://www.bai.ie/en/
Italy	http://www.dab.it/home/ http://digitalradio.it/ https://www.eurodabitalia.it/ https://www.worlddab.org/countries/italy/multiplexes https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2017/12/29/17G00222/sg
Kuwait	http://www.media.gov.kw/ https://www.worlddab.org/countries/kuwait/multiplexes
Malta	http://www.ba-malta.org/home https://www.dab.com.mt/en https://www.worlddab.org/countries/malta/multiplexes
Monaco	http://www.mmd.mc/fr/radios.html https://www.worlddab.org/countries/monaco/multiplexes
Netherlands	https://digitalradio.nl/ https://www.dabtuners.nl/ https://www.radiowinkel.com/ https://www.dabforum.nl/
Norway	https://medietilsynet.no/en/about-medietilsynet/digital-radio/ https://radio.no/dekning/ https://www.nrk.no/ https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kud/medier/rapporter/v-0951e-summaryreportno8_2010-11.pdf https://www.regjeringen.no/en/aktuelt/radio-digitisation-in-2017/id2406145/ https://www.worlddab.org/public_document/file/1125/One_Year_After_-_report_and_appendices.pdf?1553793724 https://www.worlddab.org/system/news/documents/000/011/092/original/One_Year_After_-_report_and_appendices_-_1st_update.pdf?1568890164 https://www.worlddab.org/countries/norway#services_on_air
Poland	http://dab.polskieradio.pl/ http://www.krrit.gov.pl/radio-cyfrowe https://www.worlddab.org/countries/poland#services_on_air

(suite)

List of countries with regular services	
Country	Reference links
Slovenia	https://digitalniradio.si/ https://www.akos-rs.si/javni-razpis-za-dodelitev-desetih-pravic-razsirjanja-radijskega-programa-v-digitalni-radiodifuzni-tehniki-na-celotnem-ozemlju-republike-slovenije https://www.akos-rs.si/monitor:-digitalno-radijsko-oddajanje https://www.rtvlo.si/dab/oddajniki https://www.worlddab.org/countries/slovenia#services_on_air
Republic of Korea	https://www.worlddab.org/countries/south-korea#services_on_air
Sweden	http://dabplus.se/ https://www.mprt.se/en/broadcasting-radio-and-tv/radio/digital-radio/
Switzerland	https://www.worlddab.org/countries/switzerland https://www.dabplus.ch/ https://www.bakom.admin.ch/bakom/en/homepage/electronic-media/technology/digital-transmission/radio-industry-sets-a-course-to-phase-out-fm.html https://www.broadcast.ch/de/startseite/
Tunisia	http://www.telediffusion.net.tn/?lang=fr https://www.worlddab.org/countries/tunisia
Ukraine	https://www.worlddab.org/countries/ukraine https://www.nrada.gov.ua/en/u-kyyevi-movytymut-10-radiostantsij-u-tsyfrovomu-formati/ https://www.nrada.gov.ua/en/u-kyyevi-movytymut-shhe-4-radiostantsiyi-u-tsyfrovomu-formati/
United Kingdom	https://www.ofcom.org.uk/tv-radio-and-on-demand/information-for-industry/radio-broadcasters/coverage/dab-coverage-plans?pageNum=1#in-this-section https://getdigitalradio.com/ https://www.ofcom.org.uk/research-and-data/tv-radio-and-on-demand/radio-research/digital-radio-reports https://www.worlddab.org/countries/united-kingdom https://ukfree.tv/radio/digitalstations/all

Annex 9: ITU activities and publications in relation to Question 2/1

ITU Radiocommunication Sector

List of ITU-R Recommendations

SM.1682	Methods for measurements on digital broadcasting signals
SM.1603	Spectrum redeployment as a method of national spectrum management
BT.2033	Planning criteria, including protection ratios, for second generation of digital terrestrial television broadcasting systems in the VHF/UHF bands
BT.1306	Error correction, data framing, modulation and emission methods for digital terrestrial television broadcasting”
BT.1368	Planning criteria, including protection ratios, for digital terrestrial television services in the VHF/UHF bands
BT.2077	Real-time serial digital interfaces for UHD TV signals
BT.2073	Use of the high efficiency video coding (HEVC) standard for UHD TV and HDTV broadcasting
BT.2052	Planning criteria for terrestrial multimedia broadcasting for mobile reception using handheld receivers in VHF/UHF bands
BT.2038	Transport of HDTV 3DTV programmes for international programme exchange in broadcasting
BT.2050	Use of UHD TV image systems for capturing, editing, finishing and archiving high-quality HDTV programmes
BT.2025	1 280 × 720 digital image systems for the production and international exchange of 3DTV programmes for broadcasting
BT.2020	Parameter values for ultra-high definition television systems for production and international programme exchange
BT.2016	Error-correction, data framing, modulation and emission methods for terrestrial multimedia broadcasting for mobile reception using handheld receivers in VHF/UHF bands
BT.1877	Error-correction, data framing, modulation and emission methods for second generation of digital terrestrial television broadcasting systems
BT.1895	Protection criteria for terrestrial broadcasting systems
BT.2123	Video parameter values for production and international programme exchange
BT.2420	Collection of usage scenarios and current statuses
BT.2124	Objective metric for the assessment of the potential visibility of colour differences in television
BT.2111	Specification of colour bar test pattern for high dynamic range television systems
BT.2075	Integrated broadcast-broadband system
BT.2037	General requirements of IBB systems

(suite)

BT.2053	Technical requirements for IBB systems and various aspects of IBB systems including App. Types and App. Control
BS.2051	Advanced sound systems for programme production, to include headphones associated with metadata, which are a vital part of the AIAV systems experience
BS.774	Service requirements for digital sound broadcasting to vehicular, portable and fixed receivers using terrestrial transmitters in the VHF/UHF bands (2014)
BS.1114	Systems for terrestrial digital sound broadcasting to vehicular, portable and fixed receivers in the frequency range 30-3 000 MHz
BS.1660	Technical basis for planning of terrestrial digital sound broadcasting in the VHF band
P.1546	Method for point-to-area predictions for terrestrial services in the frequency range 30 MHz to 3 000 MHz
M.1036	Frequency arrangements for implementation of the terrestrial component of International Mobile Telecommunications (IMT) in the bands identified for IMT in the Radio Regulations

List of ITU-R Reports

SM.2353	The challenges and opportunities for spectrum management resulting from the transition to digital terrestrial television in the UHF bands
BT.2343	Collection of field trials of UHDTV over DTT networks
BT.2339	Co-channel sharing and compatibility studies between digital terrestrial television broadcasting and international mobile telecommunication in the frequency band 694-790 MHz in the GE06 planning area
BT.2301	National field reports on the introduction of IMT in the bands with co-primary allocation to the broadcasting and the mobile services
BT.2302	Spectrum requirements for terrestrial television broadcasting in the UHF frequency band in Region 1 and the Islamic Republic of Iran
BT.2337	Sharing and compatibility studies between digital terrestrial television broadcasting and terrestrial mobile broadband applications, including IMT, in the frequency band 470-694/698 MHz
BT.2338	Services ancillary to broadcasting/services ancillary to programme making spectrum use in Region 1 and the implication of a co-primary allocation for the MS in the frequency band 694-790 MHz
BT.2387	Spectrum/frequency requirements for bands allocated to broadcasting on a primary basis
BT.2254	Frequency and network planning aspects of DVB-T2
BT.2294	Construction technique of DTTB relay station network for ISDB-T
BT.2295	Digital terrestrial broadcasting systems
BT.2140	Transition from analogue to digital terrestrial broadcasting
BT.2143	Boundary coverage assessment of digital terrestrial television broadcasting signals

(suite)

BT.2267	Integrated broadcast-broadband systems
BT.2381	Requirements for high dynamic range television (HDR-TV) systems
BT.2390	High dynamic range television for production and international programme exchange
BT.2408	Operational practices in HDR television production
BT.2386	Digital terrestrial broadcasting: Design and implementation of single frequency networks (SFN)
BT.2207	Accessibility to broadcasting services for persons with disabilities
BT.2245	HDTV and UHD TV including HDR-TV test materials for assessment of picture quality
BT.2246	The present state of ultra-high definition television
BT.2420	Collection of usage scenarios and current statuses of advanced immersive audio-visual systems
BS.1203	Digital sound broadcasting to vehicular, portable and fixed receivers using terrestrial transmitters in the UHF/VHF bands
BS.2208	Possible use of VHF Band I for digital sound broadcasting services
BS.2214	Planning parameters for terrestrial digital sound broadcasting systems in VHF bands
BS.2384	Implementation considerations for the introduction and transition to digital terrestrial broadcasting
M.2373	Audio-visual capabilities and applications supported by terrestrial IMT systems (11/2018)
M.2480	National approaches of some countries on the implementation of terrestrial IMT systems in bands identified for IMT (09/2019)

Questions under study by ITU-R

Question ITU-R 140-1/6	Global platform for the broadcasting service
Question ITU-R 132-5/6	Digital terrestrial television broadcasting planning
Question ITU-R 143/6	Advanced Immersive Sensory Media Systems for Programme Production, Exchange and Presentation for Broadcasting

ITU-R study group activities

SG1	Spectrum management	WP1C working document towards a preliminary draft NEW REPORT ITU-R SM.[POPULATION_COVERAGE] WP1C working document towards a preliminary draft revision of RECOMMENDATION ITU-R SM.1875-2 "DVB T/T2 coverage measurements and comparison with coverage predictions"
SG3	Radiowave propagation	SG 3K Correspondence Group 3K-4 on issues relating to Rec ITU-R P.1546
SG5	Terrestrial services	WP 5D: IMT Systems WG Spectrum Aspects: revision of Recommendation ITU-R M.1036-5 WG General Aspects: draft new Report ITU-R M.[IMT.EXPERIENCES]
SG6	Broadcasting service	WP 6A current work items: https://www.itu.int/en/ITU-R/study-groups/rsg6/Pages/wp6a-current-work-items.aspx WP 6B current work items: https://www.itu.int/en/ITU-R/study-groups/rsg6/Pages/wp6b-current-work-items.aspx WP 6C current work items: https://www.itu.int/en/ITU-R/study-groups/rsg6/Pages/wp6c-current-work-items.aspx

ITU Telecommunication Standardization Sector

ITU-T study group activities

SG9	Broadband cable and TV	Question 4/9 "Guidelines for implementations and deployment of transmission of multichannel digital television signals over optical access networks". Question 11/9 "Accessibility to cable systems and services"
SG16	Multimedia coding, systems and applications	Question 13/16 "Multimedia application platforms and end systems for IPTV" (ITU-T H.760 series and ITU-T H.720 series) Question 21/16 "Multimedia framework, applications and services" Question 26/16 "Accessibility to multimedia systems and services"

ITU-T Recommendations

H.702	Accessibility profiles for IPTV systems
H.720-H.729 series	IPTV terminal devices
H.760-H.769 series	IPTV multimedia application frameworks

ITU Telecommunication Development Sector

ITU-D Reports

Report on Question 8/1 (2014-2017)	Examination of strategies and methods of migration from analogue to digital terrestrial broadcasting and implementation of new services
Guidelines related to Question 8/1 (2014-2017)	Guidelines on communications strategies for the transition from analogue to digital terrestrial broadcasting
Report on Question 7/1 (2014-2017)	Access to telecommunication/ICT services by persons with disabilities and with specific needs
Report on Question 11-3/2 (2010-2014)	Examination of terrestrial digital sound and television broadcasting technologies and systems, interoperability of digital terrestrial systems with existing analogue networks, and strategies and methods of migration from analogue terrestrial techniques to digital techniques
Model ICT Accessibility Policy Report, G3ict-ITU	The report offers concrete solutions to implement successful national ICT accessibility policies. It supports ITU members in the realization of the Connect 2020 Target on the creation of an enabling environment for accessible telecommunications/ICTs for persons with disabilities
Making TV Accessible, G3ict-ITU	This report looks at the strategic implications of making audiovisual content accessible to persons with disabilities.

ITU database and publications

The Master International Frequency Register (MIFR) (for all ITU-R Regions: 1, 2 and 3) and the GE06 Digital Plan (only for Region 1, except the territories of Mongolia, and the Islamic Republic of Iran)

Plan for use of the band 87.5-108 MHz for FM sound broadcasting in Region 1 and part of Region 3, Geneva, 1984 (GE84)

[ITU-D DSO database \(main ITU source of information regarding Digital terrestrial television \(DTT\) networks and services\)](#)

[ITU-R Handbook on Digital terrestrial television broadcasting networks and systems implementation \(2016\)](#)

[The Future of Cable TV: Trends and Implications](#) (edition of 2018)

[Trends in broadcasting: An overview of developments](#) (edition of 2013)

[DTTB Handbook - Digital terrestrial television broadcasting in the VHF/UHF bands](#) (2002)

ITU Report: [Digital dividend insights for spectrum decisions](#) (2018)

[ITU GUIDELINES for the transition from analogue to digital broadcasting](#) (2014)

[ITU-R FAQ on the digital dividend and the digital switchover](#)

Workshops and seminars in relation to Question 2/1

5G and broadcasting (WSIS Forum session 352)	31 August 2020 (Virtual)
ITU Public Webinar on Broadcasting services for COVID-19 response	3 July 2020
ITU Regional Symposium for Europe and CIS on Spectrum Management and Broadcasting	1-2 July 2020 (Virtual)
International Training Programme on " Emerging Trends in Broadcasting " ITU-TRAI	9 -11 October 2019, New Delhi, India
PRIDA ¹⁰¹ Project Workshop on the Use of SMS4DC	16-20 September 2019, Monrovia, Liberia
Workshop on The Future of Television for Europe	7 June 2019, Geneva, Switzerland
Panel session related to Q2/1 on " Trends in new broadcasting technologies, services and applications "	18 March 2019, Geneva, Switzerland
Workshop on The Future of TV for the Americas	26 November 2018, Bogotá, Colombia
Workshop on Interference to DAB reception	18 October 2018, Geneva, Switzerland
Workshop on Multimedia Applications and the Future of Digital Society	9 July 2018. Ljubljana, Slovenia
Regional Seminar for Europe and CIS on 5G Implementation in Europe and CIS: 5G Implementation in Europe and CIS: Strategies and Policies Enabling New Growth Opportunities	3-5 July 2018, Budapest, Hungary
Regional Workshop on the Future Utilization of UHF band in the Arab States region	12 April 2018, Marrakesh, Morocco
ITU Regional Workshop on Digital Broadcasting Technologies for Sub-Saharan African countries	6-7 March 2018, Nairobi, Kenya
Workshop on The Future of Cable TV	25-26 January 2018, Geneva, Switzerland
Regional Seminar for Europe and CIS on Spectrum Management and Broadcasting	29-31 May 2017, Rome, Italy

Relevant United Nations Sustainable Development Goals (SDGs) and WSIS action lines

Study group	Relevant SDG/WSIS action line
Q2/1	  

¹⁰¹ Policy and Regulation Initiative for Digital Africa (PRIDA) is a joint initiative of the African Union (AU), the European Union (EU) and ITU that enables the African continent to reap the benefits of digitalization. It is supported by the EU-funded Pan-African Programme.

Chapter coordinators

Note: These chapter coordinators will be featured in the acknowledgements, and so this annex will be deleted from here.

Report outline	Coordinator	Contact details
Executive summary	Roberto Hirayama (Brazil)	Hirayama@anatel.gov.br
Chapter 1 - Digital television broadcasting Transition	Roberto Hirayama (Brazil)	Hirayama@anatel.gov.br
Chapter 2 - Trends in new broadcasting technologies, services and applications	Gang Wu (China)	wu.gang@huawei.com
Chapter 3 - Use of the digital dividend frequency bands resulting from the transition to terrestrial digital broadcasting, including technical, regulatory and economic aspects	Jinane Karam (Lebanon)	Jinane.karam@tra.gov.lb
Chapter 4 - Digital sound broadcasting transition	Jinane Karam (Lebanon)	Jinane.karam@tra.gov.lb
Chapter 5 - ITU activities related to digital broadcasting and digital dividend	Jinane Karam (Lebanon)	Jinane.karam@tra.gov.lb

Abbreviations/acronyms

This table contains abbreviations/acronyms relating to international, regional or supranational bodies, instruments or texts, as well as technical and other terms used in this report.

Abbreviations/acronyms of national bodies, instruments or texts are explained in the text relating to the country concerned, and are thus not included in this table.

Abbreviation	Term
ADSL	asymmetric digital subscriber line
AI	artificial intelligence
AIAV	advanced immersive audiovisual
AM	amplitude modulation
AR	augmented reality
ASMG	Arab Spectrum Management Group
ASO	analogue switch-off
ATSC	Advanced Television Systems Committee (Next Gen TV standard)
ATU	African Telecommunications Union
ATV	analogue television
BDT	Telecommunication Development Bureau
BEREC	Body of European Regulators for Electronic Communications
BML	broadcast markup language
BSDDIF	Black Sea Digital Dividend Implementation Forum
CDN	content delivery network
CDR	Convergent Digital Radio
CEA	Consumer Electronics Association
CEPT	European Conference of Postal and Telecommunications Administrations
CITEL	Inter-American Telecommunication Commission
COMTELCA	<i>Cómission Técnica Regional de Telecomunicaciones</i>
COVID-19	coronavirus disease 2019
CTU	Caribbean Telecommunications Union
DD1	first digital dividend
DD2	second digital dividend
DRM	Digital Radio Mondiale
DSB	digital sound broadcasting

(suite)

Abbreviation	Term
DSO	digital switchover
DTT	digital terrestrial television
DTTB	digital terrestrial television broadcasting
DTV	digital television
DVB	digital video broadcasting
EBU	European Broadcasting Union
EC	European Commission
EECC	European Electronic Communications Code
EPG	electronic programme guide
ESN	emergency services network
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
EU	European Union
EWBS	Emergency Warning Broadcasting System
FDD	frequency-division duplexing
FM	frequency modulation
FTA	free-to-air
FTTH	fibre-to-the-home
G3ict	Global Initiative for Inclusive ICTs
GE06	Regional Agreement adopted by the Regional Radiocommunication Conference for planning of the digital terrestrial broadcasting service in parts of Regions 1 and 3, in the frequency bands 174-230 MHz and 470-862 MHz (Geneva, 2006) (RRC-06)
GSMA	Global System for Mobiles Association
HbbTV	hybrid broadcast broadband television
HD / HDTV	high definition / high-definition television
HDR	high dynamic range
HEVC	high-efficiency video coding
HF	high-frequency
HFR	high frame rate
IBB	integrated broadcast-broadband
ICT	information and communication technology

(suite)

Abbreviation	Term
IMT	International Mobile Telecommunications
IoT	Internet of Things
IPR	intellectual property rights
IPTV	Internet Protocol television
ISDB	Integrated Services Digital Broadcasting (standard)
ITU	International Telecommunication Union
ITU-D	ITU Telecommunication Development Sector
ITU-R	ITU Radiocommunication Sector
ITU-T	ITU Telecommunication Standardization Sector
KPI	key performance indicator
LDC	least developed country
M&A	merger and acquisition
M2M	machine-to-machine
MBB	mobile broadband
MNO	mobile network operator
MPEG	Moving Picture Experts Group
MUX	multiplexes
MW	medium wave
NCL	nested context language
NEDDIF	North-East Digital Dividend Implementation Forum
NPV	net present value
NRA	national regulatory authority
OTA	over-the-air
OTT	over-the-top
PMSE	programme making and special events
PPDR	public protection and disaster relief
PSB	public sound broadcaster
PVR	personal video recorder
QAM	quadrature amplitude modulation
QoE	quality of experience

(suite)

Abbreviation	Term
RF	radio-frequency
RTT	round-trip time
SD / SDTV	standard definition / standard-definition television
SDGs	United Nations Sustainable Development Goals
SDL	supplemental downlink
SEDDIF	South-East Digital Dividend Implementation Forum
SFN	single frequency network
SI	service information
SLA	service-level agreement
STB	set-top box
SVC	scalable video coding
SW	short wave
TDD	time-division duplexing
TV	television
UHD /UHDTV	ultra-high definition / ultra-high-definition television
UHF	ultra-high frequency (band)
VAS	value-added service
VHF	very high frequency (band)
VoD	video on demand
VR	virtual reality
WCG	wide colour gamut
WEDDIP	West European Digital Dividend Implementation Platform
WRC	World Radiocommunication Conference

Union internationale des télécommunications (UIT)
Bureau de développement des télécommunications (BDT)
Bureau du Directeur
Place des Nations
CH-1211 Genève 20
Suisse

Courriel: bdttdirector@itu.int
Tél.: +41 22 730 5035/5435
Fax: +41 22 730 5484

Département des réseaux et de la société numériques (DNS)

Courriel: bdt-dns@itu.int
Tél.: +41 22 730 5421
Fax: +41 22 730 5484

Département du pôle de connaissances numériques (DKH)

Courriel: bdt-dkh@itu.int
Tél.: +41 22 730 5900
Fax: +41 22 730 5484

Adjoint au directeur et Chef du Département de l'administration et de la coordination des opérations (DDR)

Place des Nations
CH-1211 Genève 20
Suisse

Courriel: bdtdeputydir@itu.int
Tél.: +41 22 730 5131
Fax: +41 22 730 5484

Département des partenariats pour le développement numérique (PDD)

Courriel: bdt-pdd@itu.int
Tél.: +41 22 730 5447
Fax: +41 22 730 5484

Afrique

Ethiopie

International Telecommunication Union (ITU) Bureau régional
Gambia Road
Leghar Ethio Telecom Bldg. 3rd floor
P.O. Box 60 005
Addis Ababa
Ethiopie

Courriel: itu-ro-africa@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
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
8, Route des Almadies
Immeuble Rokhaya, 3^e étage
Boîte postale 29471
Dakar - Yoff
Sénégal

Courriel: itu-dakar@itu.int
Tél.: +221 33 859 7010
Tél.: +221 33 859 7021
Fax: +221 33 868 6386

Zimbabwe

International Telecommunication Union (ITU) Bureau de zone
TelOne Centre for Learning
Comer 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 6 Ed. Luis Eduardo Magalhães,
Bloco "E", 10^o andar, Ala Sul (Anatel)
CEP 70070-940 Brasilia - 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
Fax: +1 246 437 7403

Chili

Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)
Oficina de Representación de Área
Merced 753, Piso 4
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 Altos de Miramontes
Calle principal, Edificio No. 1583
Frente a Santos y Cía
Apartado Postal 976
Tegucigalpa
Honduras

Courriel: itutegucigalpa@itu.int
Tél.: +504 2235 5470
Fax: +504 2235 5471

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: itu-ro-arabstates@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, Thailand

Courriel: ituasiapacificregion@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 10110
Indonésie

Adresse postale:
c/o UNDP – P.O. Box 2338
Jakarta 10110, Indonesia

Courriel: ituasiapacificregion@itu.int
Tél.: +62 21 381 3572
Tél.: +62 21 380 2322/2324
Fax: +62 21 389 5521

Pays de la CEI

Fédération de Russie

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

Courriel: itumoscov@itu.int
Tél.: +7 495 926 6070

Europe

Suisse

Union internationale des télécommunications (UIT)
Bureau pour l'Europe
Place des Nations
CH-1211 Genève 20
Suisse

Courriel: euregion@itu.int
Tél.: +41 22 730 5467
Fax: +41 22 730 5484

Union internationale des télécommunications
Bureau de développement des télécommunications
Place des Nations
CH-1211 Genève 20
Suisse

ISBN: 978-92-61-34502-0



9 789261 345020

Publié en Suisse
Genève, 2021
Crédits photos: Shutterstock