

# UIT-D Commissions d'études

Période  
d'étude  
2018-2021

Question 2/1

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

Produit  
annuel  
2018-2019

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

### Résumé analytique

Les tendances dont il est question dans ce produit annuel concernent notamment de nouveaux scénarios de services utilisant les systèmes intégrés de radiodiffusion et large bande (IBB), la télévision à ultra haute définition (TVUHD) et la réalité virtuelle et augmentée (VR/AR). Ce produit met également en avant certains des travaux actuellement menés au sein du Secteur de la normalisation des télécommunications de l'UIT (UIT-T), ainsi que des manifestations organisées récemment (par exemple l'atelier "L'avenir de la télévision par câble", organisé par la Commission d'études 9 de l'UIT-T en collaboration avec l'UIT-D). Les incidences notables de ces tendances, sur le double plan économique et réglementaire, pour les utilisateurs finals, les parties prenantes et les organismes de régulation, sont également présentées.

# UIT-D Commissions d'études

## Table des matières

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
|          | Résumé analytique .....  | i         |
| <b>1</b> | <b>Présentation générale .....</b>   | <b>1</b>  |
| <b>2</b> | <b>Introduction .....</b>  | <b>2</b>  |
| <b>3</b> | <b>Incidence sur le plan économique et réglementaire .....</b>   | <b>6</b>  |
| 3.1      | Incidence sur les acteurs du secteur, les régulateurs et les réseaux .....   | 6         |
| 3.2      | Régulateurs: la transformation vidéo des opérateurs de télécommunication est en cours .....  | 8         |
| 3.3      | Technologie de réseau .....  | 10        |
| <b>4</b> | <b>Tendances observées dans le domaine de la radiodiffusion: nouvelles technologies, nouveaux services et nouvelles applications .....</b> | <b>12</b> |
| 4.1      | Systèmes intégrés de radiodiffusion et large bande (IBB) .....   | 12        |
| 4.2      | Télévision ultra-haute définition (TVUHD) .....  | 14        |
| 4.3      | Emergence de la réalité virtuelle et augmentée .....   | 19        |

# UIT-D Commissions d'études

## 1 Présentation générale

Le passage de la radiodiffusion analogique à la radiodiffusion numérique a été opéré dans certains pays et est en cours dans d'autres. Le rapport final relatif à la Question 8/1 pour la période d'études 2014-2017<sup>1</sup> indique les résultats obtenus, qui prennent la forme de diverses stratégies et mesures liées à la mise en oeuvre et de différents plans, permettant d'assurer la réussite du processus et d'en tirer le maximum d'avantages. Ces bonnes pratiques 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 études de cas.

Le Secteur du développement des télécommunications de l'UIT (UIT-D) continue de jouer un rôle en aidant les Etats Membres à évaluer les incidences techniques et économiques du passage de technologies et de services analogiques à des technologies et des services numériques. A 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), afin d'éviter la redondance des tâches.

---

*L'utilisation 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.*

---

---

<sup>1</sup> Le Rapport sur la Question 8/1 de la Commission d'études 1 de l'UIT-D intitulé "Etude des stratégies et des méthodes de transition de la radiodiffusion analogique de Terre à la radiodiffusion numérique de Terre et de la mise en oeuvre de nouveaux services" (2017) peut être consulté sur la page <https://www.itu.int/pub/D-STG-SG01.08.1-2017>.

# UIT-D Commissions d'études



En outre, l'utilisation 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 accordant une attention particulière aux décisions de la Conférence mondiale des radiocommunications de 2015 (CMR-15) relatives à l'utilisation future du dividende numérique. A 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'émergence de nouvelles technologies de radiodiffusion et de nouvelles normes en la matière qui pourraient être prises en compte par les pays en développement lorsqu'ils opéreront le passage à la télévision numérique.

## 2 Introduction

Les services de radiodiffusion sont en pleine évolution et subissent de nombreuses transformations. 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.

Le secteur de la radiodiffusion est en pleine mutation et les offres destinées aux utilisateurs évoluent. De nouvelles possibilités d'accès aux contenus audiovisuels sont proposées, ce qui se traduit notamment par le fait que les utilisateurs ne sont plus limités aux services/applications de médias traditionnels, et commencent à découvrir de nouvelles manières de regarder des contenus audiovisuels via leurs services de radiodiffusion.

Actuellement, les nouveaux médias basés sur l'Internet se développent à une vitesse exponentielle favorisant l'apparition de nouvelles technologies et applications ainsi que de nouveaux services de radiodiffusion. Parallèlement, la mise en œuvre de réseaux large bande

# UIT-D Commissions d'études



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 (TVIP), 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.

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.

---

*On estime que les acteurs qui souhaitent contribuer à l'édification d'un nouveau secteur audiovisuel durable – non seulement pour les deux ou trois années à venir, mais à l'horizon des 50 prochaines années – doivent s'imposer énergiquement en vue de définir et protéger leur rôle dans l'écosystème. En cette période de profondes transformations, des opportunités s'offrent à chaque segment de cet écosystème.*

---

On estime que les acteurs qui souhaitent contribuer à l'édification d'un nouveau secteur audiovisuel durable – non seulement pour les deux ou trois années à venir, mais à l'horizon des 50 prochaines années – doivent s'imposer énergiquement en vue de définir et protéger leur rôle dans l'écosystème. 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.

# UIT-D Commissions d'études



Les faits qui ont permis de mettre en évidence cette situation proviennent du rapport<sup>2</sup> 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-D. A 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 sont primordiales et l'écosystème doit être global et sans bornes. 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 (avec l'utilisation de 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/télé spectateurs, et la transparence de la méthode de fourniture et de la transition pour le télé spectateur. Les offres devraient également inclure les dispositifs associés appropriés, créés à partir de technologies telles que la réalité augmentée, la réalité virtuelle et la synchronisation des appareils. Les possibilités offertes par la télévision

---

<sup>2</sup> Le rapport de l'atelier sur "L'avenir de la télévision par câble", tenu en janvier 2018, peut être consulté sur la page suivante: <https://www.itu.int/md/D18-SG01.RGQ-C-0066/>.

# UIT-D Commissions d'études



ultra-haute définition (TVUHD) devraient être explorées et améliorées par la vidéo à 360 degrés et la fonctionnalité de point de vue libre. Une interface d'utilisateur/de téléspectateur améliorée pourrait associer différents types de données, et enfin, 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 plateformes (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.

---

*Le secteur de la radiodiffusion est en pleine mutation et les offres destinées aux utilisateurs évoluent. commencent à découvrir de nouvelles manières de regarder des contenus audiovisuels via leurs services de radiodiffusion.*

---

A 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. Pour obtenir plus d'informations sur ces travaux de normalisation, veuillez vous reporter au Document [SG1RGO/21](#) de la Commission d'études 1 de l'UIT-D sur la collaboration relative aux cadres d'application multimédia et à la radiodiffusion.

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 ces nouveaux paradigmes pour enrichir et personnaliser l'expérience utilisateur et offrir de nouvelles possibilités aux téléspectateurs.

# UIT-D Commissions d'études

## 3 Incidence sur le plan économique et réglementaire

### 3.1 Incidence sur les acteurs du secteur, les régulateurs et les réseaux

#### *Secteur*

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.

#### *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, des produits et services connexes aux utilisateurs (tels que la stratégie Mobile Plus proposée par Vodafone), et 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. Un autre exemple est celui de DirectTV, un opérateur de télévision par câble aux Etats-Unis, qui a lancé la "télévision ubiquitaire" avec Apple, afin de permettre à tous les 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 échanger des 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

# UIT-D Commissions d'études



du secteur sur le long terme. En effet, il limite le développement de certains services et technologies à haut potentiel 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 de haute qualité 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 progressivement 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. Aussi Facebook a-t-il commencé à s'introduire dans le domaine de la publication de vidéos, et Google à fournir 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. Les fonctionnalités envisagées permettent de créer des terminaux intelligents capables de répondre aux besoins des utilisateurs sur les plans audiovisuel, des réseaux et des données (par exemple, l'iPhone). Elles ciblent les besoins particuliers des utilisateurs, tels que l'Internet des objets, les jeux ou la création d'une boutique personnelle d'applications, et permettent d'enrichir les applications réseau des terminaux ainsi que de profiter de l'émergence des services Internet.

# UIT-D Commissions d'études

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.

## 3.2 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 à la télévision 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.

---

*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 domaine de la télévision, les opérateurs de télécommunication ont suivi une progression lente mais constante, et représentent actuellement 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 trouve notamment l'acquisition de DirectTV par AT&T, l'achat d'AOL

# UIT-D Commissions d'études

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<sup>3</sup> 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-D, 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 manoeuvre en vue de consolider le secteur et de favoriser le co-investissement. A 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 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 oeuvre (de services et de réseaux);
- (d) compatibilité des systèmes intégrés de radiodiffusion et large bande; et,
- (e) services d'accès.

---

<sup>3</sup> Le rapport de l'atelier sur "L'avenir de la télévision par câble", tenu en janvier 2018, peut être consulté sur la page suivante: <https://www.itu.int/md/D18-SG01.RGQ-C-0066/>.

# UIT-D Commissions d'études



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 l'obstacle à une meilleure intégration des services sur le boîtier-décodeur/enregistreur vidéo personnel (dans le but de fournir une grande variété de services) ne résidait pas tant dans la technologie (et dans les normes techniques afférentes) que dans les aspects liés à la propriété intellectuelle. Il s'agit d'un sujet complexe et son application pratique 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.

## 3.3 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.

# UIT-D Commissions d'études

La construction du réseau de radiodiffusion et du réseau de médias large bande obéit aux principes et objectifs de développement ci-après.

---

*Principes de développement réseau de radiodiffusion: convergence; Ouverture; sécurité; Innovation et intégration des technologies*

---

## Principes de développement

- (1) **Principe de convergence:** Etablir 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.
- (2) **Ouverture:** 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.
- (3) **Principe de sécurité:** 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.
- (4) **Innovation et intégration des technologies:** 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.

## Objectifs du développement

- (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

# UIT-D Commissions d'études

valeur industrielle, construire un réseau de médias de radiodiffusion télévisuelle et large bande issu de la convergence.

- (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.

## Lignes directrices

La construction du réseau de radiodiffusion télévisuelle s'appuie sur les caractéristiques des technologies traditionnelles de radiodiffusion: une grande largeur de bande, des débits élevés et une couverture étendue. A cette fin, on se sert des normes applicables aux technologies éprouvées ainsi que des ressources de la chaîne de valeur industrielle de la télévision par câble, de la télévision numérique terrestre, des réseaux large bande, des satellites et de l'interconnexion entre l'Internet, le réseau filaire et hertzien et le réseau par satellite, pour parvenir à une couverture collaborative intelligente. Les avantages du réseau de la télévision par câble, du réseau hertzien de radiodiffusion et du réseau de données large bande se complètent pour répondre aux besoins des particuliers, des familles, des régions et des réseaux de zone urbaine, en matière d'expérience d'utilisateur de services issus de la convergence.

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

### 4.1 Systèmes intégrés de radiodiffusion et large bande (IBB)

L'un des nouveaux paradigmes de la mise en oeuvre 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

# UIT-D Commissions d'études

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)<sup>4</sup> de l'UIT-T et la Commission d'études 6 (Service de radiodiffusion) de l'UIT-R. 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 sont présentés dans le Document [SG1RGQ/76](#) de la Commission d'études 1 de l'UIT-D. 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); et 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 le document susmentionné.

---

*L'un des nouveaux paradigmes de la mise en oeuvre 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.*

---

---

<sup>4</sup> Pour plus d'informations concernant les systèmes intégrés de radiodiffusion – large bande, veuillez consulter le site web du Groupe du Rapporteur intersectoriel sur les systèmes intégrés de radiodiffusion – large bande (IRG-IBB), à l'adresse suivante: <https://www.itu.int/en/irg/ibb/Pages/default.aspx>.

# UIT-D Commissions d'études

## 4.2 Télévision ultra-haute définition (TVUHD)

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'UIT. La Consumer Electronics Association 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.

**Figure 1: Comparaison des pixels avec l'ultra-haute définition**



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 55 services de ce type.

Tous les fournisseurs de services de télévision doivent 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, on a notamment constaté un nombre important de lancements au cours du deuxième semestre 2016, étant donné que les fournisseurs de télévision européens ont utilisé la nouvelle saison de la Première League anglaise comme occasion de lancement de services UHD.

# UIT-D Commissions d'études

Les opérateurs sont confrontés à deux difficultés:

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

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. Il est prévu que le taux de pénétration de la TVUHD 4K passe de 2,5% en 2015, à 30% en 2020. Sur les cinq dernières années, la TVUHD 4K n'a cessé de gagner en popularité. D'après des données fournies par IHS DisplaySearch, le transport de téléviseurs 4K a atteint 92 000 000 en 2017. Selon des prévisions, le taux de pénétration des téléviseurs LCD 4K devrait s'élever à 44,5% en 2018, ce qui contribuera à propulser le succès du marché de la TVUHD 4K.

---

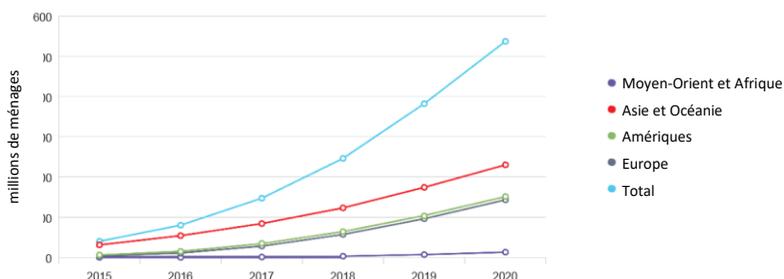
*Malgré certaines contraintes, telles que le prix élevé des appareils de TVUHD 4K, la disponibilité limitée des contenus 4K au format original et la largeur de bande limitée, les opérateurs de télévision sont déterminés à lancer des services UHD 4K et encouragent leur utilisation parallèlement à la mise à niveau des boîtiers-décodeurs.*

---

# UIT-D Commissions d'études

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 Etats-Unis, l'Allemagne et le Royaume-Uni deviendront respectivement les troisième et quatrième marchés mondiaux de télévision UHD 4K.

**Figure 2: Prédiction mondiale de la pénétration de l'UHD dans les ménages, 2015–2020**



Source: Ovum

Le déploiement des services UHD 4K indiqués dans le tableau ci-dessous montre la tendance des entreprises à vouloir rester à l'avant-garde de l'innovation technique.

# UIT-D Commissions d'études

**Tableau 1: Services de TVUHD: chronologie des lancements**

|                     |   |
|---------------------|---|
| 4ème trimestre 2013 | Netflix** ajoute les premiers titres en 4K à son catalogue de streaming en ligne  |
| 1er trimestre 2014  | Essai de TVUHD payante par NTT* Japon (basé sur boîtier décodeur; fournisseur: Sumitomo)  |
| 2ème trimestre 2014 | KT Corporation* (Corée du Sud) lance le premier service au monde de télévision UHD payante, appelé " Olleh GiGA UHDTV"  |
| 3ème trimestre 2014 | DirecTV (Etats-Unis) lance son premier service de télévision UHD 4K payante de visualisation à distance non basé sur boîtier-décodeur   |
|                     | China Telecom* (Sichuan) lance le premier service commercial de boîtier-décodeur UHD 4K en Chine (développé avec Huawei)  |
| 4ème trimestre 2014 | Comcast devient le deuxième opérateur de télévision payante aux Etats-Unis à lancer un service de télévision UHD payante (non basé sur boîtier-décodeur, application Samsung) |
|                     | Amazon** et M-Go* lancent une offre 4K UHD  |
| 1er trimestre 2015  | Dish Network (Etats-Unis) devient le premier opérateur de télévision payante des Etats-Unis à lancer un service de boîtier-décodeur 4K  |
| 2ème trimestre 2015 | Free* (France) lance son premier boîtier décodeur "mini 4K"   |
| 3ème trimestre 2015 | BT* lance le boîtier "YouView", premier boîtier-décodeur UHD au Royaume-Uni   |
|                     | DirecTV dévoile son premier boîtier 4K, le "Genie Mini"   |
|                     | Videotron (Canada) lance un service commercial UHD 4K   |
|                     | Totalplay* (Mexique) lance le premier boîtier UHD d'Amérique latine   |
| 4ème trimestre 2015 | SFR* (France) lance une passerelle UHD, "La Box Fibre Zive"   |
|                     | UltraFlix** lance son offre 4K sur le boîtier Roku 4  |
| 1er trimestre 2016  | Etisalat* (EAU) lance le premier service de TVIP UHD 4K de la région Moyen-Orient et Afrique  |
| 2ème trimestre 2016 | Swisscom* lance son boîtier TV UHD Box 2.0  |
|                     | Vodafone* (Portugal) lance son boîtier TV Box 4K  |

*Note: \*Telco; \*\*acteur OTT. Source: Ovum*

# UIT-D Commissions d'études

## *Incidence de l'UHD sur les infrastructures*

Il convient d'attirer l'attention 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. Selon certaines études, les consommateurs regardent des vidéos sur leurs appareils mobiles, mais ne téléchargent pas de vidéo en streaming sur les réseaux cellulaires, notamment car "la quantité de données utilisées n'est pas claire [...], par exemple pour une heure d'utilisation de la vidéo".

---

*La TVUHD et la vidéo sont de plus en plus utilisées au sein de la chaîne de valeur du divertissement audiovisuel.*

---

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 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 ne dépend pas uniquement de la résolution; 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), contribuent également à la qualité de l'expérience d'utilisateur, ce qui justifie des gammes de prix relativement élevées.

# UIT-D Commissions d'études

## 4.3 Emergence de la réalité virtuelle et augmentée

### *Réalité virtuelle*

Le terme "réalité virtuelle" a été forgé par Jaron Lanier, l'un des fondateurs de l'entreprise VPL, à la fin du XXème siècle. On peut définir ce terme comme suit: la réalité virtuelle 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. Dès 2014, la technologie de la réalité virtuelle a fait ses premières apparitions. 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 de dollars EU. 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. En 2016, la réalité virtuelle avait déjà pénétré un certain nombre de domaines d'application, y compris le tourisme, la conduite, l'architecture d'intérieur et l'immobilier. La technologie de la réalité virtuelle offre une sensation d'immersion tridimensionnelle, vivante et omnidirectionnelle, incomparable aux moyens techniques utilisés jusqu'alors.

---

*les acteurs de la radiodiffusion traditionnelle ont déjà commencé à se positionner de façon stratégique sur les nouveaux marchés des médias.*

---

A l'heure actuelle, les acteurs de la radiodiffusion traditionnelle ont déjà commencé à se positionner de façon stratégique sur les nouveaux marchés des médias. Certaines stations de radio ont opéré le passage au numérique avec succès. 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, rendant de ce fait l'expérience d'utilisateur plus vivante et plus intuitive que jamais. L'innovation technique offre aux utilisateurs des informations de plus en plus immersives. Par exemple, le journaliste de

# UIT-D Commissions d'études



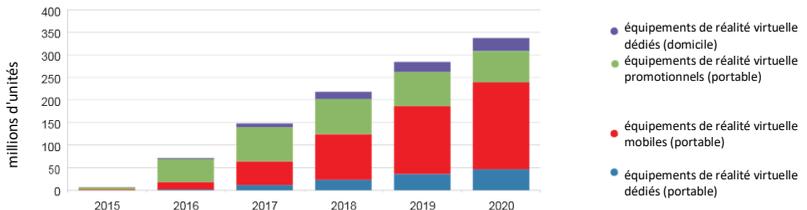
terrain utilise un appareil doté d'une vue panoramique à 360 degrés. L'image et le son sont enregistrés sans angle mort, de sorte que l'utilisateur reçoit l'information comme s'il était présent sur le site. Les lunettes de réalité virtuelle permettent d'expérimenter l'immersion totale de l'effet virtuel.

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, en particulier, tirent parti du support associé à l'apparition de casques de haute gamme sur le marché, les créateurs de contenus sont de plus en plus sollicités, et pratiquement tous les téléphones intelligents prennent en charge la technologie. La réalité virtuelle pourrait également jouer un rôle dans un certain nombre de segments verticaux du secteur, en apportant des améliorations aux solutions de communication par vidéo existantes. En particulier, 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 télémédecine.

La société Ovum estime que la base installée globale d'équipements de réalité virtuelle passera de 71 millions à 337 millions d'appareils, entre 2016 et 2020. Les dispositifs d'expérimentation jetables qui seront mis sur le devant de la scène avant que les consommateurs ne se tournent vers la réalité virtuelle sur mobile représenteront 65% des ventes d'ici à 2020. Le volume d'équipements de réalité virtuelle devrait continuer de représenter une faible part du marché (19 à 21%) entre 2018 et 2020.

# UIT-D Commissions d'études

Figure 3: Base installée d'équipements de réalité virtuelle (consommateurs), 2015-2020



Source: Ovum

## 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 modalités sensorielles, 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 immédiate 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,... en intégrant des sensations immersives qui sont perçues comme des parties naturelles d'un environnement donné.*

---

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

# UIT-D Commissions d'études



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 connaissance, 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 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.

# UIT-D Commissions d'études

## ***Fournisseur de services VR et AR***

Les opérateurs de télécommunications et les fournisseurs d'infrastructure auront pour objectif d'assurer la fiabilité de l'accès au réseau au cours de l'évolution des réseaux décrite ci-dessus. Les applications de réalité virtuelle et de réalité augmentée qui reposent sur des services OTT ou sur des données mobiles seront celles qui auront la plus grande incidence sur les réseaux des opérateurs. L'un des objectifs de la réalité virtuelle étant de permettre aux personnes de communiquer, il est probable que le taux d'adoption de cette technologie par les consommateurs détermine en grande partie les besoins de données nécessaires à son utilisation.

---

Suivez les travaux menés au titre de **la Question 2/1 de la Commission d'études 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

**Site web:** [site web pour la Question 2/1](#)

**Liste de diffusion:** [d18sg1q2@lists.itu.int](mailto:d18sg1q2@lists.itu.int) (inscrivez-vous [ici](#))

**Pour de plus amples informations sur les Commissions d'études de l'UIT-D:**

Courriel: [devSG@itu.int](mailto:devSG@itu.int), Tél.: +41 22 730 5999

Web: <https://www.itu.int/fr/ITU-D/study-groups>

---