

M. BENJAMIN SARRAT

ÉTAT DES LIEUX TECHNIQUE DES MODES DE CONSOMMATION DES MÉDIAS



TABLE RONDE 2006



RAPPORT RÉALISÉ SOUS LA DIRECTION DE M. LE PROFESSEUR GUY DROUOT

FACULTÉ DE DROIT ET DE SCIENCE POLITIQUE D'AIX-MARSEILLE

Table des abréviations**Table des abréviations**

ADSL	<i>Asymmetric Digital Subscriber Line</i>
CD	<i>Compact Disc</i>
CSA	<i>Conseil Supérieur de l'Audiovisuel</i>
DAB	<i>Digital Audio Broadcasting</i>
DAT	<i>Digital Audio Tape</i>
DCC	<i>Digital Compact Cassette</i>
DRM	<i>Digital Rights Management</i>
DTS	<i>Digital Theater Systems</i>
DVB	<i>Digital Video Broadcasting</i>
DVB-C	<i>Digital Video Broadcasting - Cable</i>
DVB-H	<i>Digital Video Broadcasting - Handheld</i>
DVB-S	<i>Digital Video Broadcasting - Satellite</i>
DVB-T	<i>Digital Video Broadcasting - Television</i>
DVD	<i>Digital Versatile Disc</i>
EDGE	<i>Enhanced Data rates for GSM Evolution</i>
EICTA	<i>European Industry Association for Information Systems, Communication Technologies and Consumer Electronics</i>
GPRS	<i>General Packet Radio Service</i>
GSM	<i>Global System for Mobile Communications</i>

HD	<i>High Definition</i>
HD-DVD	<i>High Definition – Digital Versatile Disc</i>
HDCP	<i>High bandwidth Digital Content Protection</i>
HDMI	<i>High Definition Multimedia Interface</i>
HSDPA	<i>High Speed Downlink Packet Access</i>
IP	<i>Internet Protocol</i>
JPEG	<i>Joint Photographic Experts Group</i>
LCD	<i>Light Cristal Display</i>
MP3	<i>MPEG-1/2 Audio Layer 3</i>
MPEG	<i>Moving Picture Experts Group</i>
Pay-per-view	<i>Paiement à la séance</i>
PVR	<i>Personal Video Recorder</i>
RDS	<i>Radio Data System</i>
SACD	<i>Super Audio Compact Disc</i>
SD	<i>Standard Definition</i>
T-DMB	<i>Terrestrial Digital Multimedia Broadcasting</i>
TAT	<i>Télévision Analogique Terrestre</i>
TNT	<i>Télévision Numérique Terrestre</i>
UMTS	<i>Universal Mobile Telecommunications System</i>
VCD	<i>Video Compact Disc</i>
VHS	<i>Video Home System</i>
VOD	<i>Vidéo On Demand (Vidéo à la Demande)</i>
VoIP	<i>Voice over IP</i>
WAP	<i>Wireless Application Protocol</i>

Sommaire

CHAPITRE I : L'ÉVOLUTION NUMÉRIQUE DES TECHNIQUES DE DIFFUSION ET DE RÉCEPTION

Section 1 : De l'évolution numérique de la diffusion des programmes audiovisuels

Section 2 : De l'évolution numérique de la réception des programmes audiovisuels

CHAPITRE II : PORTABILITÉ ET CONVERGENCE, DEUX AXES MAJEURS DE L'ÉVOLUTION DES TECHNIQUES EN MATIÈRE AUDIOVISUELLE

Section 1 : Portabilité et consommation de programmes audiovisuels

Section 2 : Convergence et consommation de programmes audiovisuels

Introduction

Technique, un terme dont la maîtrise appartient à des ingénieurs qui n'ont a priori aucune notion de droit, de politique, et des enjeux des technologies qu'ils peuvent développer. Ce même terme ne fait pas partie des nombreuses compétences de nos personnels politiques et juridiques, donc de ceux qui disposent d'un pouvoir de décision quand au développement de notre société. Il semble ainsi exister une forme d'incompréhension entre responsables politiques et ingénieurs. M. Jacques CHIRAC visitant un salon dédié aux nouvelles technologies en 1995 et ne comprenant pas ce que désignait un guide sous le terme de « souris » pour un ordinateur est un événement symptomatique de ce fossé. Pourtant les hommes politiques alors bien entourés se sont souvent servis d'arguments supposés techniques pour justifier certains choix notamment en matière audiovisuelle. Ainsi en est-il du mythe de la rareté des fréquences, qui bien que réel n'en est pas moins surréel de par son exagération. Cette supposé rareté a justifié pendant longtemps le monopole public sur les ondes, et continue à justifier également une certaine forme de contrôle sur les messages audiovisuelles via le CSA.

En suivant cette analyse, il est facile de comprendre la nécessité de pouvoir appréhender conjointement des questions techniques et des questions juridiques, sociologiques, économiques, tant tous ses aspects peuvent être intimement liés. Seul cette pluralité de compétences pourra nous permettre de bien assimiler les mesures prises par nos dirigeants conseillés techniquement.

C'est pourquoi il semble important pour étudier les nouveaux usages et modes de consommation des programmes audiovisuels sous l'angle à la fois sociologique, économique et juridique de commencer par une étude technique de ceux-ci.

Aborder une telle étude pourrait nous conduire à rendre compte de l'évolution des différentes techniques en matière audiovisuelle de leur naissance à aujourd'hui. Bien que ce soit une approche tentante, il semble plus approprié de se concentrer sur les évolutions perçues depuis une dizaine d'années, ce qui correspond à peu près sur la frise chronologique de la technique au boum du numérique.

L'explosion des techniques ne semble pas connaître de limites : VOD, Internet portable et haut débit, 3G, visiophonie, haute définition, tout un ensemble de termes très technique mais surtout très actuel qui passionne le grand public. Les fabricants de matériel ont très bien compris cette tendance, et n'hésitent pas à surfer dessus notamment à l'approche du mondial de football, avec la vente massive de télévision dite HD-Ready pour la retransmission haute définition des matchs du tournoi.

A l'ère de la mondialisation, le progrès technique est certes planétaire, mais s'exprime plus librement dans les pays développés. Même au sein de ceux-ci, certaines disparités peuvent être observées. Ainsi si le début du XX^{ème} siècle était marqué par une France très en pointe dans ce domaine, sa fin voit le déclin de sa position en la matière. En effet, nous restons globalement en retrait face à certains pays, notamment le Japon qui est précurseur à la fois dans la conception des techniques et dans leur utilisation.

Le champ des évolutions techniques est très large. Nous allons devoir ici rester cantonné au domaine de l'audiovisuel, et aux différentes technologies qui concernent ces fameux nouveaux usages et modes de consommation des programmes audiovisuels.

La consommation audiovisuelle passe forcément par l'acheminement du programme du diffuseur au récepteur. C'est l'étude de cet acheminement qui constituera la première partie de

ce rapport, via une étude des nouvelles techniques applicables à la diffusion, la transmission et la réception. Le codage en chiffre du signal, autrement dit le numérique, est venu apporter des modifications capitales aussi bien à la diffusion qu'à la réception. Nous aurons l'occasion de revenir sur cette révolution numérique.

D'autres évolutions de fond peuvent être observées au sein du monde de la technique en matière audiovisuelle. On constate en effet que le matériel permettant la consommation de ces messages est de plus en plus petit, et donc portable, et également fait l'objet d'une importante convergence. Un même appareil peut à la fois servir à la réception de programmes audiovisuels, à écouter de la musique, à téléphoner. Ce double thème de la convergence et de la portabilité fera donc l'objet de la deuxième partie de cette étude.

Chapitre I

L'évolution numérique des techniques de diffusion et de réception

L'acheminement d'un programme audiovisuel de l'émetteur au récepteur ainsi que son traitement sont deux phénomènes qui connaissent une évolution importante qui est encore loin d'avoir trouvé son terme. Toute la question est de savoir comment traduire un phénomène physique en une forme pouvant être transportable et analysée, traitée pour reproduire ce même phénomène dans un lieu totalement différent de celui de son observation. Tel est la magie de la télévision notamment : des images et des sons sont captés en un point A, convertit en une norme permettant sa diffusion sur un territoire donné, pour ensuite être traduite à nouveau en des images synchronisées avec des sons dans le domicile du récepteur.

C'est cette norme qui depuis une vingtaine d'années connaît un changement de logique radicale. Précédemment le signal de diffusion était basé sur une variation de l'information qu'il représentait par une variation d'une grandeur physique analogue. Ce système était logiquement appelé représentation analogique. Concrètement, une émission de télévision se voyait ainsi convertit en une variation de courants et de tensions électriques diffusée sur ondes hertziennes, avant d'être reçue par une antenne et convertit en des images et des sons par le tuner équipant notre poste de télévision.

Cette norme analogique est fortement concurrencée par un nouveau système où l'information tend à être codée par des nombres pour être captée, traitée, transmise, stockée ou affichée. L'utilisation de numéros apporte logiquement le nom à ce système, ainsi dit numérique. Le système binaire est le plus couramment utilisée : l'information est alors traduite par une succession de 0 et de 1. Il existe une infinité de technique de codage de données, couvrant chacune un champ bien précis : son, images, compression de fichiers, vidéos etc.

Cette partie se proposera d'étudier l'évolution de la diffusion et de la réception audiovisuelle à travers le prisme de cette révolution numérique. Les avantages de ce nouveau système seront étudiés sur un plan strictement technique.

Section 1. De l'évolution numérique de la diffusion des programmes audiovisuels

Juin 1894, Sir Oliver LODGE (1851-1940) reprenant les travaux de Heinrich HERTZ (1857-1894) établit la 1^{ère} communication à distance sans fil lors d'une exposition. La diffusion, qui est le phénomène donnant naissance à des ondes diffusées qui répartissent de façon continue l'énergie de l'onde incidente ou première dans toutes les directions, est née. Elle est alors limitée à 30 mètres, et permet uniquement de faire sonner un appareil à distance. Les années passant, les techniques évoluant, la diffusion de sons et d'images à distance deviendra possible. Celle-ci, très longtemps basée sur les ondes hertziennes, connaît depuis une vingtaine d'années une diversité de plus en plus importante.

En effet se développe parallèlement la diffusion par câble, par satellite, analogique ou numérique. Les ondes hertziennes connaissent elles aussi depuis un an en France les joies de la diffusion numérique, avec la TNT. Une étude des dernières techniques de diffusion impliquant une évolution de nos pratiques de consommation de nos postes de radio et de télévision va être nécessaire. Nous nous pencherons par la suite spécifiquement sur le média Internet pour observer les nouvelles possibilités techniques qu'il offre dans la consommation des programmes audiovisuels.

§ 1. La radiodiffusion face au numérique

Comment les sons et les images deviennent ils des successions de numéros ? Quels sont les avantages d'un tel système ? Comment celui-ci s'incorpore-t-il dans nos postes de radio et de télévision ? Tout un ensemble de questions auquel nous nous proposons de répondre ici.

Pour devenir une succession de nombres, les sons et les images suivent tout un processus de numérisation. Tout d'abord ceux-ci sont capturés à l'aide de micro, de caméra. Ils suivront ensuite une étape dite de filtrage pour en sortir purifiés. Tous les surplus seront supprimés, et le poids de l'information en sortira divisé par quatre. Les étapes de numérisation proprement dites viennent ensuite, avec l'échantillonnage et la compression. Les images et les sons seront décortiqués pour adjoindre à chacune de leur variation des numéros, numéros qui seront ensuite rassemblés, compressés lorsque les mêmes variations auront un caractère identique. Les normes de compression sont extrêmement variés, et font l'objet d'une véritable guerre entre ses concepteurs. L'enjeu est grand en effet : faire passer le maximum d'information dans un canal le plus réduit possible. On peut citer par exemple parmi les normes de compressions les plus connus les normes MPEG Layer-3 (dit MP3) et AC3 pour le son, Joint Photographic Experts Group (dit JPEG) et Bitmap (BMP) pour les images, les normes MPEG-2 (utilisé pour les DVD, VCD, TNT avec différentes résolutions d'images) & MPEG-4 pour la vidéo.

Une fois la numérisation effectuée, les émissions passeront par une phase de multiplexage. Elles seront alors rassemblées en packages, ou fichiers, de manière à réduire encore leur poids. S'en suit enfin la diffusion, qui peut être assurée en numérique ou en analogique, sachant qu'arrivée chez le récepteur l'information connaîtra le processus précédemment exposé à l'identique si ce n'est en sens inverse.

Les avantages de ce système sont de deux ordres : quantitatif et qualitatif. Comme nous l'avons plusieurs fois mentionné, l'information en passant de l'analogique au numérique voit sa taille très fortement réduire. Ainsi logiquement il devient possible de diffuser dix fois plus d'émissions dans les canaux d'émission hertziens, satellitaires, ou câblés. Mais cet avantage quantitatif, très intéressant d'un point de vue économique pour les opérateurs

audiovisuels, est supplanté dans l'opinion du grand public par un avantage d'ordre qualitatif : les émissions numérisées disposent d'une qualité d'image et de son supérieure à leur version analogique. Ceci est du à la phase de purification précédemment évoqué : on ne garde que le meilleur de ces sons et images.

Il existe donc à l'heure actuelle plusieurs modes de diffusion d'un programme audiovisuel. Le premier, qui est à la fois le plus ancien et le plus usité encore, est la diffusion hertzienne. Les émissions passent par des ondes électromagnétiques, dites hertziennes, du nom de la personne qui le premier en a démontré physiquement l'existence. Face à cela, le satellite et le câble sont deux technologies qui se sont développées en parallèle dans les années 80. Alors que l'une a choisit la voie de l'espace pour placer des émetteurs, l'autre est plus terre à terre et diffère des technologies précédemment évoquées par l'utilisation de câble, d'où logiquement le nom donné à ce procédé. Ainsi, les émissions qui passeront par le câble ne seront plus diffusées, mais seront dites distribuées aux utilisateurs.

A l'origine, la diffusion sur tous ses supports était analogique. Peu à peu, elle s'oriente vers le numérique, c'est-à-dire qu'au lieu de faire passer des sons et des images, on fait circuler des successions de nombres permettant au final de les reproduire. La norme de diffusion utilisée en mode numérique est le DAB (*Digital Audio Broadcasting*) pour la radiophonie, et le DVB (*Digital Video Broadcasting*) pour la télévision. Ces normes ont été édictées par des organismes européens, et sont utilisées dans le monde entier mis à part aux Etats-Unis, au Canada et au Japon. Le DVB est adaptée selon le support de diffusion : on parle de DVB-S (Satellite), de DVB-C (Câble), de DVB-H (pour les applications portables, H pour « Handheld »). Notons que cette norme est actuellement en concurrence avec le T-DMB (*Terrestrial Digital Multimedia Broadcasting*) qui permet également la réception de programmes télévisés sur téléphone portable et qui a d'ores et déjà été adopté en Corée du Sud. Nokia et Sony Ericsson ont annoncé leur soutien au DVB-H alors que Samsung, TF1 et Bouygues testent le T-DMB. Admettons toutefois que le DVB-H semble pour l'instant avoir les faveurs des pouvoirs publics avec près de 3 expérimentations sur 4 en France.

Enfin dernière dérivée de la technologie DVB, le DVB-T (Télévision), qui constitue la norme retenue pour la diffusion de la TNT (*Télévision Numérique Terrestre*) en France. Celle-ci a été effective le 31 mars 2005. Utilisant les ondes hertziennes, les émissions y sont diffusées en numérique, ce qui outre le gain de place sur les ondes face au procédé analogique, nécessite un décodeur chez l'utilisateur pour être reçu et des émetteurs adéquates. Actuellement, la TNT peut être théoriquement reçue par la moitié de la population française.

A l'heure actuelle, la norme de compression la plus utilisée est le MPEG-2. Format finalisé en 1995, il concerne aussi bien les DVD que la TNT, ce qui nous intéressera plus ici. Les critères techniques de la TNT ont été arrêté dès 2001, et le gouvernement français a opté pour un duo DVB-T en norme de diffusion donc, et MPEG-2 en norme de compression. Une évolution de ce format est apparue en 2003, le MPEG-4, qui permet tout simplement de pouvoir faire passer deux fois plus d'informations que le MPEG-2 dans la même unité de diffusion, que celle-ci soit hertzienne, câblée ou satellitaire. Techniquement, la TNT diffusée en MPEG-2 était donc déjà dépassée en 2005. Une évolution progressive vers le format MPEG-4 est envisagée, mais la plupart des décodeurs actuellement vendus dans le commerce ne peuvent lire que le format MPEG-2. Certains sont dits multiformats et arrivent ainsi à décoder aussi bien l'un que l'autre. Une telle évolution permettrait donc de diffuser deux fois plus de chaînes que la TNT actuelle, qui diffuse elle-même deux fois plus de chaînes que la TAT (Télévision Analogique Terrestre). De plus, à terme cette TAT devrait totalement cesser d'émettre suivant le principe de mutabilité du service public démontré dans l'arrêt Vannier rendu par le Conseil d'État le 27 janvier 1961, et qui de manière à la fois ironique et

intéressante concernait également la mutation d'une norme de diffusion audiovisuelle. Une fois la TAT disparue, les ondes ainsi libérées devraient donc permettre de diffuser une quantité de chaînes en TNT MPEG-4 difficilement imaginable. Vers 2010, le réseau analogique devrait être éteint définitivement pour libérer de la place sur les ondes. Avec l'arrivée de la télévision numérique sur portable via la norme DVB-H, la situation devient urgente : il y a effectivement pénurie dans le faisceau hertzien à l'heure actuelle, et la France pourrait bien abandonner progressivement la diffusion analogique à partir de 2007.

Depuis le mois de mars 2006, le MPEG-4 est en fait déjà une réalité, puisqu'il concerne la diffusion des chaînes payantes de la TNT. L'utilisation de ce format permettra aussi la diffusion de chaînes en haute définition, ou HD (High Definition). Une telle diffusion est bien plus gourmande que son homologue SD (Standard Definition, les normes actuellement utilisées de type PAL, SECAM...), mais elle permet grâce à un téléviseur adapté de disposer d'une finesse et d'une qualité de l'image très impressionnante. La diffusion haute définition sera une réalité en juin prochain : la coupe du monde de football connaîtra une version haute définition diffusé sur l'opérateur satellitaire TPS.

Les évolutions ne sont pas uniquement visuelles, mais également sonores. Le passage à la TNT entraîne également une amélioration du confort sonore. L'utilisation des normes Dolby, 5.1 devient possible, ainsi que le choix de la langue et des sous-titres.

Aspect intéressant, la DVB-T présente la caractéristique de permettre une réception par des terminaux en mouvement jusqu'à une vitesse de 70 à 80 km/h, ce qui ouvre un marché de diffusion vers les véhicules automobiles citadins, et inaccessible en télévision analogique, câble, satellite et ADSL. Ainsi, le réseau hertzien de Berlin où l'analogique a déjà été arrêté, a spécialement consacré une partie de son faisceau hertzien à la diffusion de la télévision vers les clients mobiles circulant en voiture.

La réception hertzienne mobile est également possible sur nos téléphones portables. En cours d'expérimentations en Corée, au Japon, en Allemagne et en Finlande, celle-ci est extrêmement prometteuse. Utilisant d'ores et déjà le MPEG-4 en compression et le DVB-H en norme de diffusion, la télévision haute définition devient également possible sur téléphone portable.

La révolution numérique de la diffusion ne concerne pas uniquement la télévision, mais également la radiophonie. Optant pour le format DAB, celle-ci pourra de la même manière disposer de plus de stations, d'une meilleure qualité d'écoute, et de l'utilisation de données associées. En effet pourront s'ajouter au son des images, des textes pouvant s'afficher sur des postes de radio adaptés, ouvrant la voie à l'affichage par exemple de l'émission en cours d'audition, du titre de la musique, du nom de l'artiste et de ses derniers albums. Bien sûr, cela laisse également un champ libre à la réception de publicité.

Le maître mot de la diffusion numérique semble donc être « plus » : plus de chaînes, plus de stations, plus de qualité visuelles et sonores, plus de choix linguistiques. Seulement nos postes de radio et de télévision se trouvent depuis quelques années en concurrence avec un autre matériel : l'ordinateur. Celui-ci rend possible la diffusion de programmes audiovisuels via Internet.

§ 2. Diffusion audiovisuelle & Internet

Né en 1962 et dédié à l'origine à des applications militaires liées à la guerre froide, Internet est devenu à la fin du XX^{ième} siècle un mode de communication grand public et

indispensable. Donnant une forme tangible au village mondial de Mc LUHAN, il permet à toute la planète d'accéder à la même information et participe ainsi à un monde unifié.

La 1^{ère} technologie d'accès grand public à Internet a été le modem. Contraction de modulateur-démodulateur, c'est un périphérique connecté à la prise téléphonique servant à communiquer avec des utilisateurs distants, donc de se connecter à Internet, de recevoir des fax etc. L'information numérique est modulée en un signal analogique transmissible sur le réseau téléphonique, le plus souvent sous la forme d'une fréquence porteuse modulée, et démodulé à l'arrivée pour être recodée en information. Le modem, qui peut comme son nom le suppose faire les deux à la fois, permet donc au matériel qu'il équipe d'être à la fois diffuseur et récepteur. Cela vient révolutionner la logique radiophonique et télévisuelle de diffusion à sens unique.

Des évolutions technologiques ont permis d'accélérer grandement la vitesse de transfert de données donnant naissance à ce qui est connu du grand public sous le nom de haut débit. Le numérique revient à nouveau s'immiscer dans le débat qui nous occupe : en effet toutes les technologies permettant le haut débit utilisent la transmission numérique : ligne Numéris, câble, ADSL. Le mot « modem » continue d'ailleurs d'être utilisé pour qualifier les composants permettant de relier nos ordinateurs à la toile, mais à tort. En effet, l'information n'est plus modulée en signal analogique mais reste numérique sur toute la chaîne.

La technologie d'accès haut débit à Internet la plus en vogue est l'ADSL (*Asymmetric Digital Subscriber Line*, dont la traduction officielle est Raccordement Numérique Asymétrique). Utilisant le réseau téléphonique pour transiter chez l'utilisateur, cette technique vient s'opposer au câble qui nécessite une installation particulière dans le domicile de l'utilisateur pour être reçu. La différence ne s'arrête pas là : alors qu'avec le câble la connexion Internet est partagée entre tous les usagers auxquels elle est distribuée, avec l'ADSL la connexion sera individualisée au seul abonné. En pratique cela signifie qu'avec le câble plus il y aura d'utilisateurs connectés, plus la vitesse de transfert de données ira décroissante, alors qu'avec l'ADSL le débit restera théoriquement constant. L'ADSL est dit asymétrique car la capacité de réception (ou *download*) est bien plus importante que celle d'émission (ou *upload*), celle-ci restant toutefois conséquente. L'ADSL est passée depuis l'an 2000 d'une vitesse dite 512k à 8 méga-octets dans les grandes villes, et même plus de 20 méga-octets à Paris. Pour connaître la capacité de *download*, il faut diviser ce chiffre par 8. Ainsi avec une connexion ADSL 8 méga-octets, l'internaute peut théoriquement télécharger à la vitesse de un méga-octet par seconde, à la condition que le site visé dispose lui aussi d'une telle capacité d'*upload* à ce moment.

Avec le développement du haut débit la diffusion de programmes audiovisuels sur Internet est passée du stade de la possibilité technique à la réalité pratique. C'est la radiophonie qui a trouvé la première sa place sur la toile. La première webradio est apparue en 1993. Baptisée *Internet Talk Radio*, elle était diffusée en *multicast*, c'est-à-dire que l'émission était envoyée une seule fois à des adresses identifiées. Techniquement cela signifie qu'une seule connexion est nécessaire. A l'opposé, on trouve le *streaming*, où chaque auditeur potentiel peut établir la connexion au moment qu'il souhaite sans s'être inscrit dans une quelconque liste d'abonné. Il y a donc ici autant de connexion qu'il y a d'utilisateurs. Bien plus gourmande en bande passante, cette technique est néanmoins beaucoup plus facile d'utilisation. Le streaming nécessite donc de la part du diffuseur de la webradio une connexion Internet excessivement rapide, ce qui a justement été rendu possible par le développement du haut débit. Celui-ci étant même devenu accessible au grand public, le streaming s'est imposé comme la technologie de référence pour la diffusion d'une webradio. Chaque internaute peut potentiellement créer sa propre webradio. Ainsi à l'origine elles

étaient limitées à un public restreint et diffusés par des amateurs. Cela tend à se professionnaliser et un grand nombre de radios FM s'est mis à diffuser également leurs émissions sur Internet. Certaines stations FM émettant uniquement en local peuvent trouver grâce à cela une audience mondiale, et ce pour des coûts finalement quasi nuls. Pour écouter une webradio, un ordinateur disposant d'une carte son, d'une sortie sonore (haut-parleur, casque...), et d'une connexion Internet haut débit est nécessaire. Il est très difficile de quantifier le nombre de webradio actuellement disponible, mais on peut facilement déclarer que ce chiffre dépasse les 10 000.

Parallèlement au webradio, il existe logiquement les webtv, dont le contenu paraît évident : diffusion d'une chaîne de télévision via Internet. Le système est identique à celui des webradio : la diffusion se fait en streaming. La différence n'est donc pas technique mais usuelle : ce domaine laisse moins de place aux amateurs, car les moyens requis, rien que pour filmer une émission, sont bien plus importants. La plupart des chaînes de télévision classique diffusent également leur programme sur Internet, même si il existe certaines télévisions n'émettant que sur la toile. AOL Time Warner a ainsi lancé sa télévision gratuite en ligne baptisée AOL TV. Plusieurs « web-chaînes » y diffusent en parallèle 3800 heures de programme pour sa première année de lancement. Un ordinateur est toujours nécessaire pour suivre ces programmes. Le 10 avril dernier, Disney a annoncé la diffusion gratuite de quatre de ses séries vedettes parmi lesquelles on compte *Desperate Housewives* et *Lost* sur Internet à travers le site de sa chaîne ABC. Les épisodes y seront visibles en intégralité dès le lendemain de leur diffusion à la télévision, qui avoue ainsi se présenter comme « *le premier réseau hertzien à rendre ses séries disponibles sur Internet sans aucun frais pour le consommateur* ». Le tout sera diffusé en streaming, rendant impossible la copie du contenu par l'internaute.

Notons que le streaming est devenu la technologie de référence pour la diffusion de contenu audiovisuel sur Internet. Bandes-annonces, musique, émission etc : tout passe par cette technologie qui présente l'avantage de ne rendre possible l'accès qu'une fois connecté, sans copie sur le disque dur de l'utilisateur. L'auteur garde ainsi le contrôle de son œuvre.

L'Internet haut débit a rendu possible la VOD (*Video On Demand*, vidéo à la demande), système qui consiste à pouvoir sélectionner dans un catalogue une émission que l'on puisse regarder quand on veut, et ainsi ne pas être esclave des horaires de diffusion imposé par les chaînes classiques. Celles-ci ont d'ailleurs lancé leur propre site de VOD, tel TF1 avec TF1vision.com, et TPS avec TPSvod.fr. L'internaute se connecte, choisit le programme à visionner, et celui-ci se télécharge sur son ordinateur où il reste accessible pendant 24 heures contre une somme d'en moyenne 5 euros. Ce n'est ni plus ni moins qu'une forme de location virtuelle, la plupart de ces programmes étant des films. La VOD ne doit pas être confondu avec le Pay-per-view, qui comme sa traduction l'indique consiste à payer pour le visionnage d'un programme. Réservé aux normes de diffusion classique de type satellitaire ou câblée, il n'y a ici rien de révolutionnaire sur un plan technique. Le téléspectateur passe sur une chaîne cryptée qui diffuse des programmes en continu, et informé de l'horaire de passage à l'antenne d'une émission susceptible de l'intéresser, il demande à pouvoir la suivre. Cet opération lui est alors facturé sur son abonnement au câble ou au satellite, et au moment où l'émission sera diffusée, le décodeur câblée ou satellitaire permettra au téléspectateur de suivre l'émission normalement.

Un autre mode de diffusion s'est développé tout récemment : le *podcasting*. Contraction de iPod, le baladeur d'Apple qui a lancé la tendance, et de *broadcasting* (diffusion), ce terme a logiquement été francisé sous l'appellation baladodiffusion. Cela se différencie de la radiodiffusion et de la webdiffusion par la diffusion du son ou de la vidéo sous forme de fichiers que les utilisateurs doivent venir télécharger d'eux-mêmes, et qu'ils pourront ensuite

écouter indépendamment de toute connexion à Internet. Techniquement cela n'a rien de vraiment révolutionnaire : un utilisateur expérimenté pouvait depuis longtemps enregistrer une émission sonore ou même vidéo, même diffusée sur Internet. La publication des émissions par leurs auteurs a juste simplifié et rendu grand public le procédé. Le format de fichier RSS, qui permet de lister le contenu fraîchement ajouté à un site web sans pour autant le visiter directement constitue la référence ici. Sauf qu'au lieu d'écrit nous trouvons des sons et des vidéos, les podcasts pouvant être auditifs ou visuels. Le téléchargement de ces fichiers RSS vient donc s'apparenter à un abonnement gratuit au site concerné, abonnement qui peut être automatisé par la suite : l'utilisateur pourra placer l'émission dans ses favoris et y accéder plus facilement quotidiennement.

Un pas décisif pour la consommation de ces programmes audiovisuels via Internet a été franchi par les « box ». Ce sont des modems évolués fournis par les fournisseurs d'accès qui permettent de recevoir de la télévision diffusé par Internet et de l'afficher sur un poste de télévision classique. C'est le fournisseur d'accès à Internet Free qui a lancé le mouvement en France en 2003 avec sa *Freebox*, suivi ensuite par Wanadoo, Neuf Télécom, AOL, Alice etc. Les émissions sont envoyées par les fournisseurs d'accès via Internet, encodé en MPEG-2 généralement. Les box disposent donc d'un décodeur MPEG-2 intégré. La télévision par ADSL nécessite toutefois une connexion Internet de très haut débit, ce qui limite sa réception aux villes les plus importantes, les zones rurales étant mal voire pas desservies du tout par l'ADSL. En pratique il est difficile de faire la différence entre la télévision par ADSL, et celle par câble ou satellite : un périphérique relié à la télévision vient fournir dans tous les cas un bouquet de chaînes plus ou moins identiques. Là où la « box » trouve son intérêt, c'est justement dans l'intégration des spécificités d'Internet en matière de consommation audiovisuelle. En effet, il est maintenant possible d'écouter certaines webradios prédéfinies et d'accéder à de la VOD sur nos postes de télévision grâce aux « box ». Ainsi, Canal Plus a rendu accessible son propre service de vidéo à la demande baptisé Canal Play aux abonnés Freebox. Il suffit de passer sur la chaîne Canal Play et de sélectionner le programme que l'on souhaite visionner. Celui-ci devient directement accessible pendant 24 heures pour une somme inférieure à 5 euros.

Internet trouve également son intérêt avec la téléphonie. Étant un réseau unique accessible dans le monde entier dont les frais de communication ne sont pas fonction de la durée de celle-ci, la téléphonie permet à tout utilisateur, doté d'une connexion Internet, de communiquer oralement et gratuitement à travers le monde entier. La voix devient une donnée numérique transmise par Internet, codée à l'entrée et décodée à la sortie. C'est la technique dite de voix sur IP (VoIP, pour *Voice over Internet Protocol*), l'IP étant l'adresse dont dispose tout ordinateur lors de sa connexion sur la toile. Le logiciel Skype constitue la référence en la matière. Les « box » ont aussi intégré cette technologie, et elles permettent ainsi à leurs abonnés de communiquer entre eux via un téléphone classique qui leur est raccordée. La communication établie par l'abonné d'une box vers le possesseur d'une ligne fixe classique est également gratuite. De plus, Nero, éditeur d'un logiciel de gravure référence, a présenté au dernier CeBIT, grand salon mondial dédié au numérique professionnel et personnel, une solution de voix sur IP pour téléphone mobile permettant la téléconférence. Destiné aux entreprises, cela permettra de communiquer gratuitement entre correspondants partageant la même solution.

La diffusion sur Internet propose une plus large étendue de possibilité que la diffusion classique. Elle permet d'accéder à un choix très important, dans une qualité qui va croissante, mais elle autorise surtout l'auditeur à s'affranchir de certaines règles comme le moment de la diffusion dont il peut devenir maître. Les box, qui sont au final de véritables décodeurs Internet multitâches, constituent la clé de voûte du lien entre Internet et audiovisuel.

Section 2. De l'évolution numérique de la réception des programmes audiovisuels

Le meuble télévision prend une place grandissante dans notre salon. Pas seulement par sa taille, mais également par la modification qu'il apporte quant à la disposition de ce dernier. En effet, la télévision tend à devenir son centre névralgique. La radio également a connu de grandes évolutions. Devenu portable depuis l'apparition du transistor, elle accompagne les français au quotidien.

Nous allons ici nous placer du côté du récepteur pour étudier dans quelle mesure la technique est venue améliorer sa qualité de réception. Après nous être penché sur les évolutions techniques qu'ont connu télévision et radio, nous examinerons les modifications apportées aux supports enregistrables qui permettent la rediffusion à souhait d'un programme audiovisuel.

§ 1. De l'évolution du support de réception : télévision et radio

Popularisé depuis l'apparition du transistor, qui a rendu son utilisation beaucoup plus portable, le poste de radio n'a néanmoins pas connu de changements structurels depuis une cinquantaine d'années. Devenu alors FM, la radio a pu être reçue en stéréo. Parallèlement à l'amélioration de la qualité des hauts parleurs, le son radiophonique a logiquement gagné en finesse. La molette faisant varier l'aiguille sur un cadran gradué affichant les fréquences disponibles a laissé la place à un synthétiseur digital de fréquence et un afficheur numérique. L'utilisation y a gagné beaucoup en simplicité. Il est devenu possible de pré-enregistrer des stations de radios parmi nos favorites. Le nombre de stations pré-enregistrable varie, mais il atteint facilement les 40 sur un poste de salon, et en moyenne la dizaine sur les autoradios. Ceux-ci constituent d'ailleurs le domaine de prédilection pour la radiophonie. Ils ont poussé à certaines évolutions technologiques, tel le RDS (*Radio Data System*). La principale possibilité du RDS est le PS (*Program Service*), ou l'affichage d'une station et sa recherche via l'AF (*Alternative Frequencies*) lorsqu'un changement de zone géographique amène un changement de fréquence. Il existe bien d'autres utilisations possibles du RDS, largement sous-exploités en France, comme le RT (*Radio Text*) avec l'affichage de texte sur le poste, comme le nom du morceau en cours d'écoute ou de la publicité, ou l'EON (*Enhanced Other Networks*) qui permet le passage automatique sur une station d'information sur le trafic lorsqu'une annonce importante y est faite. Le RDS, première incursion de la réception numérique dans le domaine de la radiodiffusion, concerne tout poste de radio, et pas seulement les autoradios.

Le poste de télévision a pour sa part connu de nombreuses évolutions. Depuis l'apparition de la télévision couleur en 1953, l'image n'a cessé d'être améliorée. Sa taille déjà : d'une diagonale de 12 cm pour les premiers écrans grand public, nous sommes passés à une diagonale d'au moins 30 cm pouvant atteindre 160 cm. Le tube cathodique a connu certaines évolutions importantes, comme la possibilité de disposer d'une vitesse de balayage allant jusqu'à 100 Hz, ce qui se traduit concrètement par une image de plus en plus nette.

Outre la taille, c'est aussi la forme du téléviseur qui connaît une évolution de fond. Ce dernier a de plus en plus vocation à diffuser des programmes cinématographiques pour pouvoir s'incorporer dans une installation dite Home Cinema. De l'antique 4/3 (prononcé quatre tiers), le téléviseur est devenu 16/9^{ème}. L'image des films diffusés en écran large en salles de cinéma se voit ainsi privé des bandes noires bordant l'écran lors de sa réception sur un poste 4/3 classique. Ce dernier continue à être vendu sur le marché, mais il tend à disparaître définitivement.

De plus, le tube cathodique est fortement concurrencé par les technologies LCD (*Light Cristal Display*, affichage à cristaux liquide) et plasma. La première reprend le principe des

cristaux liquides très courants dans les petits jeux électroniques en l'améliorant soigneusement de telle manière à lui faire afficher une image détaillée en mouvement. De 33 à 107 cm pour un poids compris entre 3 et 35 kg, ces écrans restent plus abordables que leurs confrères de plasma. Ceux-ci empruntent leur caractéristique au quatrième état de la matière, le plasma donc, qui est un fluide ionisé. Reposant sur un principe physique très pointu, les téléviseurs à écran plasma référencés dans le commerce disposent d'un écran d'une diagonale d'au moins 82 cm et pouvant atteindre 160 cm, pour un poids allant de 25 à 70 kg. Même si les écrans LCD restent plus abordables, les téléviseurs à écran plasma permettent d'afficher une image plus lumineuse, plus contrastée. L'investissement dans ces nouveaux téléviseurs se justifient en partie par la volonté d'accéder au nouvel eldorado de l'industrie audiovisuelle : la haute définition.

Si l'on veut conserver la même qualité d'image avec un téléviseur disposant d'une diagonale supérieure à un mètre situé à la même distance, il faut augmenter la définition de l'image. La haute définition ainsi fait son entrée. Celle-ci vient s'opposer à la définition standard. C'est le duel entre SD (*Standard Definition*) et HD (*High Definition*), cette fois-ci observé du côté du récepteur. Les téléviseurs classiques permettent d'afficher une image composée de 576 lignes, comprenant 720 pixels par ligne. Les téléviseurs haute définition viennent tout simplement doubler ce chiffre, avec la possibilité d'afficher 1080 lignes composées de 1920 pixels chacune. Ces critères techniques ont été définis par le HD Forum, organisme composé de professionnels chargé du développement de la haute définition. L'EICTA (*European Industry Association for Information Systems, Communication Technologies and Consumer Electronics*), association de constructeurs, a créé de son côté le label HD-Ready, qui vient estampiller les téléviseurs affichant au moins une image de 720 lignes. La différence face à la haute définition telle que défini par le HD Forum annonçant une image de 1080 lignes met en lumière les volontés commerciales se cachant derrière des critères techniques. Cela semble se justifier d'un point de vue économique à l'approche du mondial de football et de la diffusion sur TPS de la compétition en haute définition. Concrètement l'image reçue sera alors bien composée de 1080 lignes, mais convertie sur les téléviseurs HD-Ready en une image de 720 lignes puisque c'est la capacité de ces postes.

Pour transmettre une image haute définition qui est forcément plus gourmande, l'ancienne connectique péritel va trouver ses limites. En effet, il ne va plus être possible de faire passer une image haute définition 1080 lignes et du son de qualité, type Dolby Digital 5.1, sur un câble péritel classique. La connexion HDMI (*High Definition Multimedia Interface*) fait son entrée : à l'initiative des constructeurs Sony, Hitachi, Silicon Image, Philips et Toshiba, ce câble, disposant d'un débit de plusieurs gigabits par seconde, permet la transmission sans compression du son et de l'image à la fois. Télévision haute définition, HD-Ready y compris sont dotés d'une prise HDMI pour la plupart. Des prises sont peu à peu incorporées sur les décodeurs satellite, câble et TNT. Ces prises viennent aussi s'installer sur les lecteurs DVD qui permettent de visionner à souhait des programmes audiovisuels pré-enregistrés.

§ 2. De l'évolution des supports de lecture et d'enregistrement des programmes audiovisuels

Après avoir étudié les évolutions techniques que connaissent les supports directs de réception des programmes audiovisuels, il convient à présent de se pencher sur les changements concernant tous les supports de lecture des programmes audiovisuels, supports de lectures d'autant plus intéressants que la programmation diffusée, radiophonique et encore plus télévisée, est souvent critiquée. Ce problème n'est pas nouveau. Ainsi Groucho MARX disait : « *Je trouve que la télévision est très favorable à la culture. Chaque fois que quelqu'un l'allume chez moi, je vais dans la pièce à côté et je lis.* ». La solution passe donc par une programmation choisie, et donc sur un plan technique par des lecteurs et des enregistreurs.

L'apparition des premiers disques vinyle dans les années 30 a pourtant d'abord été une révolution pour la diffusion. Son coût a ainsi été diffusé par 1000 : en effet il n'a plus été nécessaire de convoquer un orchestre pour faire passer un morceau à l'antenne. La programmation a connu des changements de fond à cette occasion : la musique va remplacer la parole en tant que principal contenu radiophonique. La musicassette (ou cassette audio), est un médium qui a été introduit en 1963 par Philips. Celle-ci a rendu la lecture et surtout l'enregistrement très facile. 4 canaux sont écrits en parallèle sur la bande, 2 fois 2 canaux stéréo. 2 sont enregistrés lorsque la bande se trouve sur un côté dans l'enregistreur et 2 lorsqu'elle se trouve de l'autre côté. Le CD (*Compact Disc*, ou disque compact) inventé conjointement par les firmes Sony et à nouveau Philips commence à prendre la relève à partir de 1980. C'est le début de l'audio numérique. Un faisceau de lumière cohérent vient frapper le disque en rotation. Les irrégularités dans la surface réfléchissante de celui-ci produisent des variations binaires (suite de 0 et de 1) qui une fois décodé numériquement deviennent des sons. Le son gagne beaucoup en finesse, même s'il est réputé fade pour les puristes du vinyle. Il gagne aussi en facilité d'utilisation, dans la mesure où on peut changer de piste à souhait.

Le CD peine à être remplacé, même plus de 20 ans après. Différents concurrents apparaissent, tel le DVD (*Digital Versatile Disc*) audio, ou le SACD (*Super Audio Compact Disc*) qui nécessitent des lecteurs spécifiques, le plus souvent prenant la forme de lecteurs DVD compatible. Toutefois la différence de qualité n'est pas assez significative pour trouver les faveurs du grand public, et la vente de ces formats reste assez confidentielle.

Ces nouveaux supports de lecture peinent donc à trouver leur place dans le marché, d'autant qu'ils sont concurrencés par des supports virtuels, sous la forme de fichiers audio compressés. La musique a ainsi connu différents algorithmes de compression capable de réduire très fortement la quantité de données nécessaires pour restituer de l'audio, sans pour autant en réduire significativement la qualité sonore. Le MP3, abréviation de MPEG-1/2 Audio Layer 3 constitue le plus connu d'entre eux pas le grand public. Le codage MPEG-1/2 Layer 2 né avec le projet DAB (*Digital Audio Broadcasting*) a ensuite été amélioré par Karlheinz BRANDERBURG et Jürgen HERRE pour accoucher du MP3 en 1991. Un fichier audio occupe en MP3 quatre à douze fois moins de place. D'abord réservé aux ordinateurs où il y était utilisé dans les échanges P2P sur Internet, le MP3 a finalement trouvé sa place sur tous les supports de lecture audio : chaîne hi-fi, baladeur, autoradio, lecteur DVD de salon etc. Le MP3 a également constitué une révolution par rapport aux formats de compression préexistants par l'incorporation de métadonnées, soit des données sur les données audio, ce qui constitue plus simplement des étiquettes. On y trouve tout un ensemble d'informations sur le fichier audio : nom du morceau, de l'artiste, de l'album concerné, de son année de parution etc. De nouveaux formats tentent de venir concurrencer le MP3, tel le WMA (*Windows Media Audio*) de Microsoft, le Atrac de Sony. La plupart des nouveaux formats ont pour principale

nouveauté l'incorporation de DRM (*Digital Rights Management*, gestion numérique des droits d'auteur), c'est-à-dire l'utilisation de mesures de protection tendant à limiter notamment la copie de ces fichiers musicaux. Le MP3 connaît un succès énorme auprès des jeunes, et constitue le nouveau standard en matière de baladeurs.

Dans le domaine audio pur, les évolutions techniques à l'heure actuelle sont somme toute assez minimes, et restent globalement concentrés sur les gains de place engendrés par la compression des fichiers audio. Notons toutefois une amélioration lente mais certaine des haut-parleurs, dans leur qualité et plus récemment dans leur design. La sobriété est de moins en moins de mise de ce côté, et à l'image du baladeur iPod d'Apple le look est de plus en plus prise en compte en dehors des aspects techniques dans la conception de ce type de produit.

La lecture vidéo au contraire a indéniablement adopté son nouveau format : le DVD, venu détrôner la VHS (*Video Home System*). Celle-ci mise au point par JVC a su s'imposer dans les années 80 face à la Betamax de Sony et la V2000 de Philips. Le son à l'instar de la musicassette est enregistré sur une bande magnétique, la vidéo venant ici se greffer à ses côtés. Bénéficiant d'une qualité de son et d'image médiocre, celle-ci a été améliorée au fil des années, notamment avec la S-VHS (*Super-VHS*). Toutefois, les bandes magnétiques s'usent, ce qui entraîne avec le temps un détérioration de la qualité du son et de l'image.

Différents supports ont tenté de concurrencer la vénérable VHS. Citons le Laserdisc, disque laser de la taille d'un vinyle 78 tours et le VCD (*Vidéo Compact Disc*). Les deux ont en commun l'utilisation de la technologie du disque compact, et donc la disparition de la bande magnétique, ce qui les rend théoriquement insensible à l'usure du temps et des lectures. Toutefois, le Laserdisc à l'inverse du VCD nécessitait une platine spécifique pour être lu. Ce dernier quant à lui peut être lu dans un lecteur CD classique, ce qui a pour avantage de le rendre lisible sur un ordinateur. Cela les rend donc théoriquement. Le gain de qualité de tous ces supports face à la VHS était pourtant globalement réel.

C'est donc le DVD qui finalement a réussi à remplacer la VHS qui est maintenant en train de disparaître. Ceci est dû principalement à deux raisons. Tout d'abord le DVD permet de stocker 7 fois plus de données que sur un CD classique, grâce à un rapprochement des cavités binaires. Cela permet ainsi de stocker 4.7 Go, au lieu de 650 Mo. Il existe également des DVD double couche, qui viennent logiquement doubler la capacité de stockage et ce sur la même face. Une couche lisible par un deuxième faisceau lumineux incorporé au lecteur est rajoutée. Le DVD passe alors à une capacité de stockage de 8.5 Go. Le DVD simple couche est dit DVD 5, et double couche DVD 9. La majorité des films vendus dans le commerce sont maintenant gravés sur des DVD 9. L'autre avantage majeur du DVD face à la VHS est la différence de prix : en effet les consommables vierges ainsi que les graveurs sont devenu progressivement très abordables, descendant même en dessous du prix d'une VHS et de son magnétoscope.

Grâce à la numérisation séparée de l'image et du son, le DVD offre aussi l'avantage de pouvoir choisir la langue de visionnage, les sous-titres ceci de manière fluide. Il est aussi possible de passer directement à un chapitre sans avoir à faire « avance rapide ».

L'image sur DVD est compressée en MPEG-2, ce qui lui donne une très bonne définition. Il existe plusieurs normes quant au son : le Dolby Digital 5.1 et le DTS (*Digital Theater Systems*) notamment sont venus s'ajouter aux classiques Mono et Stéréo pour permettre une spatialisation du son sur plusieurs enceintes. La norme 5.1 par exemple évoque l'utilisation de cinq enceintes, et d'un caisson de basses pour faire vibrer encore plus le spectateur. Avec l'adjonction d'un téléviseur 16/9^{ème} l'idée est de créer un vrai cinéma chez le particulier, ce que l'on appelle plus communément un *Home Cinema*.

Le disque Blu-Ray, et le HD-DVD, d'une capacité respective de 50 et 30 Go, sont en pleine concurrence pour venir remplacer à terme le DVD. En parallèle de la HD et de ces nouveaux supports, on assiste à la mise en place d'un système de protection du contenu, dénommé HDCP (*High bandwidth Digital Content Protection*). Les créateurs de programmes audiovisuels, lassés de voir leurs œuvres illégalement copiés, veulent imposer cette norme sur toute la chaîne de réception et de lecture du programme : modem, lecteur de HD-DVD ou Blu-Ray Disc. L'idée au final est de rendre impossible la lecture des supports HDCP sur un ordinateur n'incorporant pas le bon matériel, ce dernier ayant pour fonction d'aller à l'encontre de toute copie des dits supports. Reste que dans l'immédiat aucun ordinateur ne dispose des moniteurs et cartes graphiques adéquates pour pouvoir lire des films cryptés en HDCP. Concrètement, l'utilisateur soucieux de pouvoir visionner ceux-ci sur son ordinateur sera dans l'obligation de changer certains composants de son ordinateur dans l'année à venir.

En ce qui concerne l'enregistrement des programmes audiovisuels dans le domaine de l'audio la cassette est définitivement retournée au placard avec la démocratisation des graveurs de CD. Il est devenu aisé et peu coûteux de copier une musique sur un disque compact. Pour la vidéo, la situation est en passe de devenir identique. Le magnétoscope tend à être remplacé par les graveurs de DVD, qui déjà peu onéreux sur ordinateurs deviennent tout à fait accessible dans leur version platine de salon. Les derniers graveurs de DVD compatible double couche permettent donc d'enregistrer trois heures et demi de vidéo sur un DVD 9, dans une qualité bien supérieure à celle de la VHS.

Des magnétoscopes à disque dur intégré (PVR *Personal Video Recorder*) font peu à peu leur apparition. Ce sont des magnétoscopes numériques dotés d'une capacité de stockage pouvant être très conséquente. Leur avantage réside dans la possibilité de pouvoir effacer à souhait les programmes déjà enregistrés. De plus, les PVR sont capables de faire du « time-shifting », c'est-à-dire de revenir en arrière pendant un programme en direct. Il devient également possible de regarder une émission en différé de 10 minutes, et d'éliminer automatiquement les pages de publicité. Relié à un ordinateur ou une platine enregistreuse de DVD, il reste possible de copier définitivement les émissions sur un DVD, et ainsi de libérer de la place sur le disque dur équipant l'appareil.

Un abonnement à un service de PVR est nécessaire pour pouvoir recevoir la programmation permettant de gérer les enregistrements à l'avance et de supprimer les pages de publicité. TPS et Canal Satellite ont déjà mis en place ce service en France, rassemblant conjointement 40 000 abonnés à la fin de l'année 2004¹. Le système est beaucoup plus répandu aux Etats-Unis, où à la même date 70 % des possesseurs d'un PVR de type Tivo ne regardaient quasiment plus la télévision en direct.

Les évolutions techniques en matière de support enregistrable s'orientent vers un gain de qualité certain, avec le passage de la VHS au DVD, qui touche aussi bien le son et l'image. Le choix est également un critère à prendre en compte : l'utilisateur aime être maître de ce qu'il voit, et pouvoir aller outre les barrières de la programmation. Le PVR va certainement dans ce sens.

¹ Alain SEBAN, « Médias traditionnels, nouveaux médias », rapport sur le *Séminaire des Décideurs Médias*, 25 octobre 2004, page 7

Chapitre II

Portabilité et convergence, deux axes majeurs de l'évolution des techniques en matière audiovisuelle

Après avoir étudié les évolutions dans le processus de la diffusion et de la réception des programmes audiovisuels, nous allons à présent mener une étude ciblée sur deux axes moteurs du progrès technique audiovisuel : la convergence et la portabilité. Ces deux axes apparemment divergents convergent vers un même objectif : faciliter le visionnage des programmes audiovisuels, que ceux-ci soient audio ou vidéo.

Section 1. Portabilité et consommation de programmes audiovisuels

L'évolution des techniques dans le domaine audiovisuel est allée de pair avec la diminution de la taille des appareils de réception. Les premières expérimentations dans le domaine de la télévision en France ont amené à la construction d'un studio de télévision installé dans une cave située sous le ministère des postes dans les années 30. Un camion de glace devait quotidiennement réapprovisionner le studio pour assurer le refroidissement de l'installation.

Dans le domaine radiophonique, en 1953 Texas Instruments donna naissance au premier poste radiophonique à transistor, ce qui permit donc de le rendre portable et également abordable pour les jeunes. En effet, auparavant de la taille d'un meuble, son utilisation était alors réservée à un cadre familial.

La technique depuis n'a eu de cesse de faire diminuer la taille de nos appareils de consommation audiovisuelle. L'objectif est clair : que ceux-ci nous accompagnent partout.

Nous étudierons dans un premier temps l'évolution connue par l'audio quant à sa portabilité, pour ensuite nous concentrer sur le domaine vidéo.

§ 1. Portabilité et audio

Une autre révolution marquante dans le domaine de l'audio portatif apparue à la fin des années 70. Andreas PAVEL avait pour habitude de se réunir avec ses amis pour écouter de la musique, et regrettait de ne pouvoir s'affranchir de certaines règles de mobilité. En 1972 il bricole un appareil dont il dépose le brevet en 1977. Il contacte un certain nombre d'industriels - Philips, Yamaha, Grundig - qui ne voient dans son invention qu'un gadget et estimant que personne ne voudrait avoir l'air ridicule en se promenant avec des écouteurs sur les oreilles. En 1979, Sony met sur le marché le Walkman. Andreas PAVEL devra attendre 2003 et un long conflit avec le géant nippon pour récolter les fruits de son travail.

Le baladeur, terme francisé désignant le Walkman est né. C'est un lecteur de cassette audio portable équipé d'une prise jack de 3,5 mm permettant le raccordement à des écouteurs. Ses avantages techniques tiennent pour l'essentiel à sa facilité d'utilisation, et sa robustesse, deux critères majeurs pour l'utilisation d'un matériel portatif. Outre l'utilisation d'une cassette, c'est surtout un nouveau standard qui est ainsi élaboré, un nouveau marché pour tous les industriels.

Le baladeur cassette trouve vite son successeur. La version CD apparaît dans les années 80. Permettant logiquement la lecture nomade de disque compact, son principal défaut résidait dans la nécessité de ne pas secouer l'appareil pour assurer une lecture continue de la musique. La solution fut trouvée dans l'implémentation d'une résistance anti-choc sous la forme d'une mémorisation de la piste en cours d'écoute pendant une certaine durée, jusqu'à ce que le lecteur redevienne plus stable.

Le principal problème du CD à l'époque résidait dans l'impossibilité de les enregistrer. En effet, les graveurs de disque compact ne deviendront abordables qu'à partir du milieu des années 90. Sony comme Philips tenteront au début des années 80 de créer chacun une cassette audio non analogique, mais numérique, ce qui donna naissance respectivement à la cassette DAT (*Digital Audio Tape*) et quelques années plus tard à la DCC (*Digital Compact Cassette*). La capacité d'enregistrement de la cassette audio et la qualité d'écoute du disque compact

constituèrent le mariage tenté par ces doubles tentatives qui au final se soldèrent par un échec commercial.

Ce mariage eut plus de succès avec le MiniDisc de Sony à nouveau. C'est un petit disque laser enregistrable enfermé dans un boîtier de protection. La taille étant plus réduite que sur un CD classique, le son y est encore plus compressé. Tout ce qui ne peut pas être entendu par l'oreille humaine est supprimé. Vendus cher, les lecteurs MiniDisc resteront longtemps réservés à une élite. Les albums disponibles dans le commerce sur ce format n'auront que très peu de succès.

Mais la mort commerciale du support MiniDisc n'est pas due à ses qualités intrinsèques, mais à l'arrivée du MP3 dans le domaine portable. C'est un fabricant de matériel informatique, Diamond, qui lança avec succès le premier baladeur MP3 en 1998, avec son Rio PMP 300. Doté de 32 Mo de mémoire, soit environ 30 minutes de musiques son prix variait de 150 à 230 €. La mémoire utilisée, de type flash, empruntait à la technologie des mémoires pour appareils photo numériques. Les derniers baladeurs à mémoire flash, dotés d'une connectique USB, permettent aussi le stockage de fichiers venant ainsi remplacer l'antique et dépassée disquette. L'avantage de la mémoire flash repose sur sa robustesse mais sa taille limitée laissa la porte ouverte à un autre type de baladeur MP3 : le baladeur à disque dur.

En 1999 Remote Solutions, une société californienne, met en vente le premier baladeur à disque dur, sans grand succès. Deux autres sociétés, Archos et Creative, vendent chacun de leur côté leur version avec un peu plus de réussite, mais cela reste essentiellement réservé à la communauté informatique. Apple Computer démocratisera le baladeur à disque dur en 2001 avec son fameux iPod, qui devait beaucoup à son design, sa simplicité, et la notoriété de la marque Apple. Les premiers modèles embarquaient des disques dur de 5 à 10 Go, soit 83 à 107 heures de musiques. Les dernières versions proposent un stockage allant jusqu'à 60 Go, soit plus de 600 heures de musiques, ou de podcasts. De nombreux constructeurs tentent de venir concurrencer Apple, avec plus ou moins de succès, mais l'iPod reste la référence à l'heure actuelle.

Devant une telle capacité d'emmagasinement, il est prévu d'implémenter une intelligence artificielle permettant au baladeur de proposer automatiquement à son utilisateur des morceaux adaptés à ses goûts.

Les baladeurs CD tentent de rester dans la course avec la possibilité sur certains modèles de lire les fichiers MP3 stockés sur des CD, ce qui vient multiplier par 10 la capacité de lecture classique d'un CD audio.

La taille de ses appareils n'est pas qu'un avantage du point de vue de leur capacité à être transportés, mais également quand à leur possibilité de s'implémenter discrètement dans un domicile pour venir remplacer les imposantes chaînes Hi-Fi. Ainsi des stations d'accueil connectées à des enceintes sont développées spécifiquement à certains baladeurs à disque dur à succès.

Le baladeur numérique connaît une explosion de ses ventes. Celles-ci sont passées de 1 580 000 en 2004 à 4 700 000 unités en 2005.

§ 2. Portabilité et vidéo

Une fois n'est pas coutume, la vidéo est apparue suite à l'audio dans le domaine de la consommation portable des programmes audiovisuels.

La première incursion notable a été faite avec la télévision portable. De la même manière que la technique a mis en place des postes radio portatifs, on a vu apparaître à la fin des années 80 les premiers postes de télévision portatifs. Techniquement rien de révolutionnaire : nous sommes juste en présence de postes de télévision à taille et à écran réduit, et à réception hertzien. Disposant de sa propre antenne, à taille plus réduite bien entendu qu'une antenne râteau classique, la réception en analogique était relativement instable. La plupart des modèles disposent d'une prise antenne permettant de raccorder le poste de télévision portable à une antenne classique, mais ce dernier perd alors à la fois sa mobilité et donc son intérêt propre.

Plus actuel et plus vendeur, le lecteur de DVD portable rencontre un succès certain. Disposant d'un petit écran oscillant autour d'une vingtaine de centimètre de diagonale, d'un lecteur DVD et d'une prise casque assortie de haut parleur, la taille réduite de l'ensemble permet une utilisation en tout lieu de l'appareil. Aspect intéressant : certains modèles disposent d'un tuner TV intégré, qui peut également être TNT. Le principal problème de ces lecteurs DVD portables repose sur leur autonomie atteignant difficilement les quatre heures, ce qui est certes impressionnant sur un plan technique, mais limité dans la pratique.

Les derniers lecteurs DVD portables disposent, comme leurs homologues de salon, d'une comptabilité avec le format DivX. Le DivX est à la vidéo ce que le MP3 est à l'audio : une compression accrue des données permettant à une même séquence, ici vidéo, de prendre bien moins de place, tout en gardant une qualité très similaire à sa version originale. Ainsi à l'aide d'un ordinateur, il devient possible de copier sur un DVD une demi-douzaine de films là où classiquement un seul est disponible.

La dématérialisation et la réduction de la taille des séquences vidéos à l'origine du succès des disques durs multimédias. Ceux-ci sont logiquement équipés d'un disque dur, mais également d'une prise casque et d'un écran d'une taille plus réduite que les lecteurs de DVD portable. Ces appareils servent à la fois de baladeur MP3, et de lecteur de fichier vidéo dont le type peut varier d'un modèle à l'autre. Certains modèles comme les Archos, permettent donc la lecture du format DivX, alors que d'autres optent pour la lecture exclusive de format dont ils sont propriétaires, tel les derniers modèles d'iPod. La lecture vidéo étant plus consommatrice que l'audio, l'autonomie atteint difficilement les cinq heures ici. Les disques durs multimédias ne constituent au final qu'une version allégée des ordinateurs portables classiques. Ceux-ci se voient juste rajouté en plus un clavier, un système d'exploitation (OS, *Operating System*) du type *Windows* de Microsoft.

La télévision portable est en passe de devenir une réalité pratique et pas seulement technique, et ce via les téléphones portables que nous allons avoir l'occasion d'étudier ici sous l'angle de la convergence. Nous constatons en effet qu'un certain nombre d'appareils audiovisuels, portables ou non, sont capables d'exercer tout un ensemble de fonctions audiovisuelles à l'origine réservée à des types d'appareils différents.

Section 2. Convergence et consommation de programmes audiovisuels

La convergence est un phénomène qui va de pair avec l'implémentation des programmes audiovisuels dans notre vie quotidienne. La télévision est regardée par les français plus de trois heures par jour, et la radio occupe aussi quant à elle une part notable de notre temps. D'autres utilisations hors ondes se sont développées autour des programmes audiovisuels comme nous avons eu l'occasion de le voir, avec la diffusion à souhait via différents supports de ces mêmes programmes. Ces arguments, qui viennent justifier la portabilité par la nécessité de permettre à ces services d'accompagner au quotidien les utilisateurs, viennent également soutenir la convergence : il existe un grand nombre de moyens de visionner un programme audiovisuel, et la convergence permet d'éviter de devoir s'équiper d'autant d'appareils.

La convergence va être étudié sous deux angles différents, qui viennent caractériser deux modes de consommation des programmes audiovisuels : la mobilité, ou nomadisme, et l'immobilité, ou sédentarisme.

§ 1. Convergence nomade et téléphone portable

La convergence nomade est un phénomène logique : avec la diversification des modes de consommation des programmes audiovisuels, il serait impossible de profiter de cette multitude dans un mode de vie nomade qui doit limiter autant que possible les objets à transporter. Une unique solution alors : rassembler en un seul équipement plusieurs modes de consommation. Le disque dur multimédia de type iPod, rassemblant audio et vidéo, réussit en partie à répondre à cette attente, mais c'est le téléphone portable qui est, à juste titre, au centre de toutes les espérances.

Depuis sa démocratisation à la fin des années 90, le téléphone portable est devenu un outil qui a complètement intégré nos modes de vie. Il parait difficile de vivre sans à présent. A l'origine faisant – seulement – office de téléphone, les fonctions de ces appareils ont très vite dépassé le cadre de la simple téléphonie.

De la même manière que l'augmentation du débit sur Internet a permis la consommation en ligne de programmes audiovisuels, l'amélioration des technologies des réseaux de communication mobile a rendu possible la réception de ce type de programme sur téléphone portable.

Il existe différentes technologies de réseaux de communication, et le choix de l'un d'entre eux constitue pour les opérateurs mobiles une décision économique de premier ordre. A l'heure actuelle, un conflit EDGE / UMTS fait fureur au sein du monde de la téléphonie mobile. Alors que l'EDGE (*Enhanced Data rates for GSM Evolution*) constitue qu'une simple évolution des réseaux GSM / GPRS de 2^{ème} génération, l'UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*) marque l'apparition de la 3^{ème} génération, ou 3G, des réseaux de communication pour téléphone portable. L'avantage de l'EDGE repose sur son utilisation des antennes GSM / GPRS déjà existantes qui couvrent la quasi-totalité du territoire français, tout en permettant des échanges de données 5 à 10 fois supérieures. L'UMTS nécessite quant à elle la mise en place d'antennes de communication spécifiques, installation auquel se sont engagés SFR et Orange qui en France ont fait le choix de la 3G, à l'inverse de Bouygues Telecom. Ainsi d'ici 2010 ils devront avoir mis en place un réseau 3G pouvant couvrir 90 % de la population. En débit réel, la technologie UMTS est trois fois plus rapide que sa petite sœur EDGE. Bien entendu les téléphones portables compatible UMTS peuvent toujours

accéder aux réseaux GSM / GPRS, et Orange par exemple a ainsi fait le choix de la double compatibilité UMTS et EDGE. Lorsque l'utilisateur sort d'une zone couverte par un réseau d'antennes 3G, il passe automatiquement en communication GSM / GPRS. Bouygues Telecom, qui est donc réfractaire à l'UMTS dans sa version actuelle, attend la seconde génération de la 3G, la HSDPA (*High Speed Downlink Packet Access*), qui sera 3 fois plus rapide que l'UMTS, soit près de 70 fois plus rapide que les anciens réseaux GSM / GPRS

En pratique, les services fournis par les deux technologies restent identiques à une exception près : la visiophonie. En effet, la réception de l'image de notre interlocuteur via des téléphones compatibles n'est possible que sur l'UMTS. L'EDGE et la 3G restent tout deux du haut débit, permettant la réception de contenus vidéos (télévision, clip...) ou audio (radio, musique...), l'accès à des services Internet et à ses mails.

L'accès à Internet n'est pas une nouveauté, il était déjà une réalité sur les anciens réseaux GSM / GPRS via le WAP (*Wireless Application Protocol*), mais vu la vitesse de transfert, cette réalité était somme toute plutôt anecdotique. Avec l'apparition du duo EDGE / UMTS, les taux de transfert ont donc été largement augmentés. Toutefois, l'accès à Internet via téléphone portable reste limité à des sites et des services compatibles. Chaque opérateur met en place en parallèle des services universellement compatibles, ses propres prestations liées à Internet. Ainsi les contenus audio et vidéo téléchargeables pourront différer d'un opérateur à l'autre, de même que certains services comme l'accès à la messagerie instantanée, les services de télévision disponibles, etc.

Bien entendu, l'accès à l'ensemble de ces prestations est strictement minuté, et payant. En ce qui concerne la télévision et la radio, malgré le fait que classiquement ceux-ci soient d'accès gratuit du moment que l'utilisateur est équipé d'un poste adéquat, la télévision diffusée par ondes mobiles payantes à la minute rencontre bizarrement un certain succès. Toutefois la diffusion hertzienne existe déjà sur téléphone portable. Elle concerne depuis quelques années la radio, et va bientôt s'imposer en télévision avec la diffusion de télévision numérique via la norme DVB-H. Les premiers téléphones portables compatibles avec le DVB-H arrivent tout juste sur le marché. Il est ainsi possible de recevoir gratuitement télévision et radio sur notre portable, pour le même coût que leur réception à domicile : zéro.

Les fonctions du mobile sont très loin de s'arrêter là. La réception variée précédemment exposée se double de la possibilité d'écouter des musiques, le format MP3 étant ici encore le plus répandu, de visionner des séquences vidéo, voire même des films. La capacité de stockage est grandissante, certains modèles allant jusqu'à disposer d'une mémoire avoisinant les 5 Go, rentrant ainsi dans la catégorie des disques durs multimédias. Il est possible d'adjoindre à la plupart des téléphones portables récents des cartes mémoires du même type que celles utilisées pour les appareils photos numériques, de manière à augmenter encore leur capacité de stockage, et à faciliter les échanges de données.

La ressemblance avec les appareils photos ne s'arrête pas là : depuis plusieurs années une caméra équipe un grand nombre de téléphones portables. Ces derniers acquièrent ainsi la possibilité de prendre photo et vidéo. Pendant longtemps la qualité des photos effectuées faisait relever cette caméra de l'ordre du gadget, mais celle-ci a également été croissante si bien que les clichés numériques enregistrés à l'aide d'un modèle récent ne sont plus si éloignés de ceux venant d'un appareil photo numérique classique.

D'autres fonctions sont venues se rajouter aux téléphones portables : agenda, organisateur personnel, cartographe, liaison bluetooth avec un autoradio permettant une utilisation sans fil et main libre en voiture. Il est même possible sur les modèles les plus récents de lire des

fichiers informatiques de type Word, Excel, PowerPoint, Acrobat, ainsi que les formats de photos et vidéos les plus répandus.

Le téléphone portable est réellement un concentré de la plupart des technologies numériques qui convergent vers ce petit appareil. Admettons que ce dernier se retrouve alors bien loin au final de sa mission d'origine : la téléphonie. Faisant office à la fois de télévision, de radio, de baladeur audio et vidéo, d'assistant personnel, d'appareil photo numérique, d'ordinateur portable, le téléphone portable est également devenu un objet de mode incontournable.

§ 2. Convergence sédentaire et ordinateur

Si les équipements audiovisuels susceptibles d'être mobiles sont multiples, ceux destinés à une utilisation sédentaire sont simplement légions : télévision SD ou HD, radio, chaîne hi-fi, lecteur et / ou enregistreur DVD, à disque dur, ordinateur, console de jeu, lecteur de cartes mémoires photos, téléphone fixe etc. Au vu de cette déferlante numérique, la convergence devient également une nécessité dans nos foyers pour éviter que ceux-ci ne se transforment en des succursales de la NASA. Comme dans le domaine nomade, le dénominateur commun à tous ces types d'appareils est le numérique, ce qui va faciliter la convergence.

Il existe beaucoup d'appareils qui tentent ce rassemblement. Les enregistreurs DVD sont bien entendus lecteurs, et peuvent parfois se doubler d'un magnétoscope, voire même d'un disque dur. Les télévisions ont bien compris de leur côté qu'elles allaient de pair maintenant avec un lecteur DVD, ce qui pousse certaines d'entre elles à s'en équiper dès l'origine, de la même manière qu'auparavant elles incorporaient un magnétoscope à une époque où la VHS était la référence. Les consoles de jeux jouent également de plus en plus la carte de la convergence. Deux consoles sur trois incorporaient un lecteur DVD capable de lire des DVD vidéo dans la précédente génération, et les consoles dites « *Next Gen* » rajoutent la Haute Définition, une connexion Internet, un disque dur, un lecteur de carte photo. Sony ainsi vend déjà sa future *Playstation 3* comme un « hub » numérique, terme technique qui vient désigner un concentrateur.

C'est pourtant l'ordinateur qui malgré son manque apparent de convivialité et de simplicité qui est en passe de remporter la bataille de la convergence à travers le concept du *Media Center*. Il vient trouver la solution à la convivialité et la simplicité par l'intermédiaire d'un système d'exploitation spécifique et d'une télécommande. Microsoft conscient des enjeux en la matière a en effet développé un système d'exploitation spécifique au concept du *Media Center*, qu'il a logiquement baptisé *Windows Media Center*. L'idée est de faire de l'ordinateur le centre de diffusion de musique, de vidéo (DVD ou simple fichier), de la télévision hertzienne numérique ou analogique via un tuner TV intégré et également de photo. Pour permettre son utilisation dans un salon, l'affichage d'un ordinateur *Media Center* se fait soit via un moniteur d'une taille conséquente d'au moins 19 pouces, soit tout simplement vers un poste de télévision.

Techniquement le PC *Media Center* prend soit une forme verticale comme la plupart des unités centrales, soit une forme horizontale, ce qui lui donne une taille à peu près équivalente à un amplificateur audio. L'aspect horizontal assez courant auparavant était tombé en désuétude, mais il revient à la mode avec le *Media Center* qui trouve intérêt à être placé sous une télévision. Il est équipé d'une télécommande compatible, d'un récepteur infrarouge, d'une carte graphique avancée permettant la haute définition, d'un tuner TV, d'un codeur matériel permettant d'enregistrer sur le disque dur des émissions diffusées (par câble,

satellite, ou ondes hertziennes), d'une sortie TV permettant donc le raccordement à un poste de télévision et enfin d'une sortie audio numérique pour intégrer le son de l'ordinateur dans un système *Home Cinema*.

En ce qui concerne *Windows Media Center*, ce n'est certes pas le seul système d'exploitation dédié à ce type d'ordinateur, mais venant de Microsoft il sait s'imposer comme la référence en la matière. Pouvant être totalement contrôlé par une télécommande, les principales améliorations par rapport à *Windows XP* sont d'ordre ergonomique. Ainsi il devient beaucoup plus facile de passer d'une application à l'autre, regarder la télévision puis visionner un DVD par exemple. Graver des émissions sur DVD ou CD gagne également beaucoup en simplicité, de même pour la conversion de fichiers audio ou vidéo dans un autre format. Un effort conséquent a été effectué pour améliorer la qualité de la vidéo.

Les constructeurs s'intéressent aussi spécifiquement à ce type d'ordinateurs. Outre l'assemblage de machines dédiées à cette utilisation, certains fabricants de composants développent des architectures spécialement destinées au *Media Center*, tel Intel avec son *VIIV*, qui comme sa traduction romaine l'indique est une architecture 64 bits. C'est une machine complète estampillée du logo Intel qui vient récompenser tout un ensemble de recommandation matérielle. Elle intègre bien entendu un processeur Intel spécialement adapté à ce type d'utilisation. Le géant américain développe également des partenariats avec certaines entreprises pour développer des services propres à son *VIIV*, comme en France *Metaboli* pour les jeux, et *Canal Play* pour la VOD.

Concrètement, un *Media Center* peut servir de lecteur et enregistreur DVD, de lecteur de musique de tout format, de PVR (*Personal Video Recorder*) avec notamment enregistrement simultané de plusieurs programmes à la fois, de la possibilité de couper la publicité avec un visionnage en différé. Bien entendu, il permet donc de visionner des photos personnelles, ses propres films vidéo réalisés à l'aide de son caméscope. Finalement le *Media Center* n'apporte pas grand-chose sur un plan technique, il a uniquement le mérite de rendre grand public tout un ensemble d'utilisations autrefois réservées à la communauté informatique, et il tente de supprimer la frontière historique existant entre l'ordinateur et la télévision.

Conclusion

Toujours plus de programme, toujours plus de qualité aussi bien audio que vidéo, toujours plus portable, toujours plus concentré, la technique audiovisuelle connaît une surenchère qui semble loin de vouloir s'arrêter. L'utilisateur se voit fournir tout un ensemble de possibilités qui viennent renforcer la place de l'audiovisuel dans son mode de vie. Par l'intermédiaire de la technique, des besoins sociologiques auparavant inconnus s'instaurent et s'imposent. L'important pour l'utilisateur n'est pas tellement de se servir de l'ensemble des moyens offerts par ces nouveaux appareils, mais plutôt d'avoir la capacité de le faire. Cela lui offre un espace de liberté, et lui permet de passer d'une programmation subie à une programmation choisie.

Seulement une telle évolution vient forcément bouleverser les équilibres sociologiques, économiques et juridiques. Ceux-ci seront étudiés dans le cadre du déroulement de cette table ronde dédiée aux nouveaux usages et modes de consommation des programmes audiovisuels.

Table des matières

INTRODUCTION	1
L'ÉVOLUTION NUMÉRIQUE DES TECHNIQUES DE DIFFUSION ET DE RÉCEPTION	7
Section 1. De l'évolution numérique de la diffusion des programmes audiovisuels.....	8
§ 1. La radiodiffusion face au numérique.....	8
§ 2. Diffusion audiovisuelle & Internet.....	10
Section 2. De l'évolution numérique de la réception des programmes audiovisuels.....	14
§ 1. De l'évolution du support de réception : télévision et radio.....	14
§ 2. De l'évolution des supports de lecture et d'enregistrement des programmes audiovisuels.....	16
PORTABILITÉ ET CONVERGENCE, DEUX AXES MAJEURS DE L'ÉVOLUTION DES TECHNIQUES EN MATIÈRE AUDIOVISUELLE	19
Section 1. Portabilité et consommation de programmes audiovisuels.....	20
§ 1. Portabilité et audio.....	20
§ 2. Portabilité et vidéo.....	22
Section 2. Convergence et consommation de programmes audiovisuels.....	23
§ 1. Convergence nomade et téléphone portable.....	23
Convergence sédentaire et ordinateur.....	25
CONCLUSION	27