

## LA VIDEO NUMERIQUE

- 1- Les Formats
  - 1.1 Généralités
  - 1.2 Liste des formats
  - 1.3 Support pour la vidéo numérique
  - 1.4 Diffusion de la vidéo
  - 1.5 Visionnage
  - 1.6 Codecs vidéo
    - 1.6.1 MJPEG
    - 1.6.2 DV
    - 1.6.3 MPEG
    - 1.6.4 MPEG-1
    - 1.6.5 MPEG-2
    - 1.6.6 MPEG-4
    - 1.6.7 MPEG-7
    - 1.6.8 MPEG-21
    - 1.6.9 DivX
    - 1.6.10 XviD
    - 1.6.11 H264 ou MPEG-4 AVC
    - 1.6.12 Realvideo
    - 1.6.13 Theora
  - 1.7 Conteneurs vidéos
    - 1.7.1 AVI
    - 1.7.2 Quicktime
    - 1.7.3 ASF
    - 1.7.4 WMV
    - 1.7.5 RealMedia
    - 1.7.6 MP4
    - 1.7.7 Flash Video
    - 1.7.8 OGG
    - 1.7.9 OGM
    - 1.7.10 Matroska
- 2 Logiciels de lecture

## 1- Les Formats :

### 1.1 Généralités :

La vidéo numérique représente l'information sous la forme d'un flux vidéo composé d'une succession d'images numériques.

Le format vidéo décrit l'ordre et la structure de ces images. Les données du flux vidéo, qui peuvent être accompagnées de sons sous la forme de flux audio, sont très volumineuses : elles doivent impérativement être compressées (codées) à l'aide d'un codec pour être stockées (sur disque dur ou sur les supports d'enregistrement : CD, DVD) ou/et transmises (et donc être adaptées au débit des réseaux).

Les flux vidéo (et le(s) flux audio éventuellement associé(s)), une fois encodés, sont généralement encapsulés dans des fichiers conteneurs : ces derniers permettent, notamment, leur lecture simultanée.

### 1.2 Liste des formats :

Format	Extension	Type		Accès			Usage
		Codec	Conteneur	Propriétaire	Ouvert	Libre	
<b>MPEG-1</b>	.mpeg, .mpe, .mpg, .mpv, .dat	X	-	X	X	-	Utilisée pour stocker les films sur VCD
<b>MPEG-2</b>	.mpeg, .mpe, .mpg, .mpv, .mp2, .m2p, .vob	X	-	X	X	-	Utilisé par les DVD et les SVCD, le montage numérique, la TNT et la diffusion numérique par satellites et le câble
<b>MPEG-4</b>	.mp4, .mov, .avi, .asf, .wmv	X	-	X	X	-	Pour stocker et diffuser sur le net des éléments tels que de la vidéo, de l'audio, de la 2D ou de la 3D.
<b>DivX</b>	.avi	X	-	X	-	-	Vidéos compressées très peu volumineuses.
<b>XviD</b>	.avi	X	-	X	X	-	Implémentation OpenSource du codec DivX.

<b>DV</b>	.dv, .avi, .mov	X					Pour enregistrer des vidéos sur des cassettes en numérique avec une faible compression pour chaque image.
<b>h264</b>	.mp4, .avi	X	-	X	X	-	Adapté à une très grande variété de réseaux et de systèmes.
<b>Realvideo</b>	.rv, .rmvb, .rf	X	-	X	-	-	Streaming.
<b>Theora</b>		X	-	-	X	X	Un des composants du projet libre OGG.
<b>WMV</b>	.wmv	X	X	X	-	-	Vidéo haute définition sur supports optiques, streaming.
<b>AVI</b>	.avi	-	X	X	X	-	Format d'encapsulation le plus populaire.
<b>Quicktime</b>	.mov, .qt, .qtx, .qtr, .qt3	X	X	X	-	-	Supporte de très nombreux formats audio, image et vidéo. Streaming.
<b>ASF</b>	.asf	-	X	X	-	-	AVI amélioré. Très utilisé pour le streaming.
<b>RealMedia</b>	.rm, .ram, .rpm	-	X	X	-	-	Streaming.
<b>MP4</b>	.mp4, .mp4a, .mp4v, .m4P	-	X	X	X	-	Conteneur officiel pour la norme MPEG-4.
<b>Flash Video</b>	.flv	-	X	X	-	-	Streaming sur Internet. Peut mélanger vidéo et interfaces graphiques interactives.

<b>OGG</b>	.ogg, .ogv, .oga	-	X	-	X	X	Conteneur de fichiers audio et son au format de compression libre et de qualité.
<b>OGM</b>	.ogm	-	X	-	X	X	Issu d'une modification de Ogg pour autoriser des formats audio et vidéo non libres.
<b>Matroska</b>	.mkv, .mka, .mks	-	X	-	X	X	Flexible. Possibilité de sélections fines.

### 1.3 Support pour la vidéo numérique :

La vidéo numérique peut être :

Stockée **sur le disque dur** de l'ordinateur

Stockée sur un support physique (disque optique)

Sur **CD-R/CD-RW** et **DVD-R/DVD-RW** : CD ou DVD informatique sur lesquels il est possible de graver n'importe quel format (y compris non vidéo). "-R" (enregistrable) : un seul enregistrement possible. "-RW" (réinscriptible) : multiples ré-enregistrements possibles (écriture/réécriture).

Sur **CD-ROM**, avec deux formats standards de stockage vidéo possibles : VCD ("Vidéo Compact Disc" : vidéo MPEG-1) et SVCD ("Super VCD" : vidéo MPEG-2, plus grande résolution).

Sur **DVD-vidéo** ("Digital Vidéo Disc" : disque vidéo numérique). (DVD pressés vendus dans le commerce). Vidéo MPEG-2.

Sur **HD-DVD** (disque numérique polyvalent de haute densité). Peut stocker des films en Haute Définition.

Sur **Blu-ray Disc** ("BD") : concurrent de l'HD-DVD.

**En mémoire** par un téléchargement en streaming depuis Internet.

### 1.4 Diffusion de la vidéo :

Si la vidéo est proposée sur Internet, deux modes de lecture peuvent être proposés :

le **streaming** : la vidéo est visualisée en direct, durant son téléchargement.

le **téléchargement** : le fichier vidéo doit être téléchargé sur l'ordinateur avant de pouvoir être lu.

### 1.5 Visionnage :

Pour lire la vidéo, il est nécessaire de disposer des éléments suivants :

**Les différents codecs** (audio ou vidéo) utilisés pour la compression des flux du conteneur et nécessaires à leur décompression.

Ces codecs doivent être préalablement installés localement sur l'ordinateur. Ils peuvent être téléchargés individuellement ou être inclus dans un pack de codecs (que l'on télécharge) ou encore, être directement

intégrés dans le lecteur.

Dans le cas d'un téléchargement, il faut être vigilant, lors de l'installation, aux codecs qui ne sont pas tous compatibles entre eux, et qui, de ce fait, peuvent engendrer des erreurs. Aussi, avant de mettre à jour un codec (ou un filtre), il est important de désinstaller correctement la version précédente.

Eventuellement, *les différents filtres* nécessaires.

Comme les codecs, beaucoup de filtres sont fournis en natif par les lecteurs.

On distingue deux types de filtres :

Le *splitter* : chaque conteneur n'est exploitable par le lecteur que si ce dernier dispose d'un filtre lui permettant de connaître les caractéristiques du conteneur vidéo. Ainsi, pour lire un AVI, il faut disposer de l'AVI Splitter, pour lire un RV9 il faut le Real Splitter, pour lire un Matroska il faut le MKV splitter, et ainsi de suite avec les autres types de conteneurs.

Le *filtre de décodage* : permet, tout comme un codec (et en remplacement de celui-ci), de décompresser un flux. Mais, à la différence du codec, il ne peut pas encoder.

**Un lecteur** (player) capable de décompresser les différents flux du conteneur avec les codecs associés et de lire le conteneur.

## 1.6 Codecs vidéo :

### **Qu'est-ce qu'un codec ?**

Afin de bien comprendre le fonctionnement de la solution VideoLAN, vous devez connaître la différence entre un *codec* et un *format conteneur* .

Un *codec* est un algorithme de compression, utilisé afin de réduire la taille du flux. Il existe des codecs audio et vidéo. MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, Vorbis, DivX, ... sont des codecs

Un *format conteneur* contient un ou plusieurs flux déjà encodés. Très souvent, il y a un flux audio et un flux vidéo. AVI, Ogg, MOV, ASF,... sont des formats conteneurs. Les flux contenus peuvent utiliser différents codecs. Si tout était parfait, n'importe quel codec pourrait être mis dans n'importe quel format conteneur, mais il existe des incompatibilités.

Pour décoder un flux, VLC commence par le *démultiplexer*. Cela signifie qu'il lit le format conteneur, et sépare l'audio, la vidéo, et éventuellement les sous-titres. Ensuite, chacun de ces flux séparés est envoyé aux *décodeurs* qui vont effectuer le processus mathématique de décompression .

MPEG est un cas particulier:

MPEG est un codec. Il en existe plusieurs versions, appelées MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, ...

MPEG est également un format de conteneur, parfois appelé *MPEG System*. Il en existe plusieurs types: ES, PS, et TS

Quand vous jouez une vidéo MPEG depuis un DVD, par exemple, le flux MPEG est en fait composé de plusieurs flux (appelés flux élémentaires, ES): un flux vidéo, un flux audio, les sous-titres, ... Tous ces flux sont multiplexés dans un seul flux Program Stream (PS). Ainsi, les fichiers .VOB du DVD sont en fait des fichiers MPEG-PS. Mais ce format PS n'est pas adapté pour la diffusion sur un réseau ou par un satellite, par exemple. Un autre format, appelé Transport Stream, ou TS, fut conçu pour la diffusion de vidéo MPEG.

On distingue aujourd'hui trois familles de système de réduction de débit adaptées à l'enregistrement vidéo : le MJPEG, le MPEG et le DV. Elles ont donné naissance à différents formats d'enregistrement numériques.

### 1.6.1 MJPEG

(Motion JPEG)

Le codec vidéo MJPEG compresse la vidéo image par image, en utilisant la technologie JPEG appliquée à l'image fixe, et réunit ces images en mouvement et le son dans un même format de fichier.

Le MJPEG est le codec le plus utilisé pour les captures vidéo des ensembles cartes d'acquisition et logiciels d'édition vidéo. La conservation d'une bonne qualité d'image produit toutefois de gros fichiers. Le format MJPEG est un format non normalisé. Les solutions M-JPEG, au début des années 90, ont été développées sans concertations par des fabricants, conduisant à des solutions propriétaires et à des fichiers très souvent incompatibles entre eux.

### 1.6.2 DV

(Digital Video)

Extension : **.dv** ou dans un fichier conteneur : **.avi**, **.mov**

Format vidéo mis au point en 1996 par un large consortium.

Format d'enregistrement numérique *utilisé par la plupart des caméscopes numériques*. Il permet d'enregistrer des vidéos sur des cassettes en numérique avec une faible compression pour chaque image (et donc, une perte de qualité négligeable). Très facilement transférées sans aucune perte de qualité de la caméra à l'ordinateur via la connexion IEEE1394 (aussi appelée Firewire ou i-link), les données vidéo au format DV peuvent alors être éditées et converties au format de diffusion. Le format DV a été conçu pour le montage vidéo et non pour la diffusion. Les cassettes DV existent en sept formats : DV, MiniDV, DVCAM, Digital8, DVCPRO, DVCPRO50 et DVCPRO HD.

Le format DV utilise une compression de type M-JPEG, mais dont l'algorithme a été complètement normalisé à l'échelle mondiale. La compression DV ne joue que sur les redondances spatiales (à l'intérieur de l'image complète) et ne prend pas en compte la redondance temporelle entre les images. L'image est de résolution 720 x 576 pixels répartis sur deux trames compressées en Jpeg avec un facteur de compression de 5:1.

Compression PCM au niveau audio, ce qui correspond à la plus simple et à la plus gourmande façon de stocker des données audio.

Le format DV, peut traiter 4 pistes audio échantillonnées à 32 KHz et codées en 12 bits, ou 2 pistes en 48 KHz et codées sur 16 bits.

Le format DV peut être stocké sous forme de flux dans un fichier à l'extension ".dv", mais il est plus courant de l'encapsuler dans un fichier AVI (.avi) ou MOV (.mov) à l'aide d'un des différents codecs DV disponibles.

### 1.6.3 MPEG

(Moving Picture Experts Group) Les formats MPEG sont des *formats de compression avec pertes* pour les séquences vidéos.

Le groupe MPEG (Moving Picture Experts Group), est un groupe d'experts créé en 1988 et chargé du développement de normes internationales pour la compression, la décompression, le traitement et le codage de la vidéo, de l'audio et de leur combinaison, de façon à satisfaire un large panel d'applications.

Les formats produits par MPEG sont ouverts, mais non libres : leur utilisation est soumise au paiement de redevances.

Ce groupe a développé les standards suivants :

#### 1.6.4 MPEG-1

Extension : **.mpeg, .mpe, .mpg, .mpv, .dat** (données MPEG-1 contenues dans un VCD)

Norme de compression pour la vidéo numérique apparue en 1992 et utilisée pour stocker les films sur VCD ou bien pour diffuser de la vidéo sur internet. Les lecteurs de DVD peuvent lire les VCD.

Les fichiers compressés en MPEG-1 sont de petite taille pour une qualité d'image relativement correcte. Qualité proche de la VHS. But visé : faire tenir 74mn de vidéo sur un VCD.

Le format MPEG-1 peut être diffusé sous forme de flux, ce qui permet de visualiser de la vidéo durant son téléchargement.

Ce format offre une résolution à l'écran de  $352 \times 240$  pixels (1/4 d'écran) à 30 images par seconde ou de  $352 \times 288$  à 25 images par seconde avec un débit d'environ 1,5 Mbit/s. Ne code qu'une frame sur 2 (l'autre étant répétée) et donc pas d'entrelacement.

Compression vidéo spatiale (de type MJPEG).

Compression temporelle.

Compression du son : Mpeg1 layer 2 : **MP2**.

Compression du son : Mpeg1 layer 3 : **MP3**.

Le format MPEG-1 est lisible sur beaucoup de plates-formes.

#### 1.6.5 MPEG-2

Extension : **.mpeg, .mpe, .mpg, .mpv, .mp2, .m2p, .vob** (données MPEG-2 contenues dans un DVD-Vidéo)

Normalisé en 1994, le MPEG-2 est devenu le standard de compression de référence pour tous les secteurs de diffusion/distribution audiovisuelles.

Utilisé par les SVCD et les DVD, le montage numérique, la télévision numérique terrestre (TNT, ou DVB-T) et la diffusion numérique par satellites (DVB-S) et le câble (DVB-C).

C'est la norme de compression actuelle la plus courante.

Format orienté vers la qualité et le professionnalisme mais les fichiers MPEG-2 sont souvent volumineux.

Lisible sur la plupart des plates-formes, mais est plutôt orienté pour la TV/HI-FI et la vidéo professionnelle.

Débit pouvant varier de 3 à 50 Mbits/s en TV standard pour atteindre 300Mbits/s pour de la HDTV.

Résolution allant de  $352 \times 288$  à  $1920 \times 1152$ .

Compression du son : **AAC**

#### 1.6.6 MPEG-4

Extension (encapsulé dans un format conteneur) : **.mp4, .mov, .avi, .asf, .wmv**

Normalisé en 2000, MPEG-4 est destiné à permettre le codage de données multimédia sous formes d'objets numériques (codage orienté objet), afin d'obtenir une plus grande interactivité, ce qui rend son usage particulièrement adapté au Web et aux périphériques mobiles. MPEG4 est la norme décrivant la gestion des contenus multimédia pour le Web.

MPEG-4 autorise des taux de compression très élevés, mais pas très adaptés à un usage professionnel car la qualité de l'image n'est pas aussi bonne que celle du MPEG-2, DV, MJPEG, RAW, etc...

Le Mpeg-4 a pour but de stocker et de diffuser des éléments tels que de la vidéo, de l'audio, de la 2D ou de la 3D.

Les usages de MPEG-4 englobent toutes les nouvelles applications multimédias comme le téléchargement et le streaming sur Internet, le multimédia sur mobile, la radio numérique, les jeux vidéo, la télévision et les supports haute définition

Le but est d'avoir un ensemble composé d'objets pouvant être un décor 2D de forme variable avec une animation 3D, une voix, une musique de fond, etc. On obtient une liste d'objets codés individuellement et organisés de façon hiérarchique. Un script décrit leurs interaction. Les objets peuvent donc être transmis indépendamment (et sur tout type de réseau) au décodeur où ils seront ré-assemblés. L'utilisateur lui peut interagir avec la scène reçue en supprimant ou en déplaçant certains objets par exemple, voir même cliquer sur un objet pour obtenir des informations ou lui appliquer des actions spécifiques.

Chaque type d'objet se voit attribuer des outils de compression optimisés pour lui. Le principe d'échelonnabilité permet à partir d'un seul encodage la diffusion à des débits différents.

MPEG-4 se décompose en une suite de normes, les parties, chacune d'elles spécifiant un type de codage particulier.

Le format MPEG-4 est lisible sur la plupart des plates-formes. Il est utilisé comme base sur le DivX ou le Xvid.

A côté de ces trois grands standards, deux autres standards produits par le groupe MPEG sont également notoires, mais ils ne constituent pas des formats de compression :

#### 1.6.7 MPEG-7

("Multimedia Content Description Interface").

Norme de description dont le but est de faciliter l'indexation et la recherche de documents multimédia. Vise à fournir une représentation standard des données audio et visuelles afin de rendre possible la recherche d'information dans de tels flux de données.

#### 1.6.8 MPEG-21

Standard visant la constitution d'un cadre de travail pour l'ensemble des acteurs du numériques (producteurs, consommateurs, ...) permettant l'interopérabilité et l'utilisation transparente de tous les contenus multimédia via la standardisation d'un certain nombre d'éléments clés concernant la production, la gestion, la distribution, la description de ces contenus et les droits associés (droits d'accès et d'auteurs).

#### 1.6.9 DivX

(Digital Video Express)

Extension : **.avi**

Codec vidéo propriétaire et fermé proposé par DivX Inc., conçu à partir de MPEG-4 part 2, ce dernier ayant étant modifié afin d'y ajouter la possibilité de compresser le son au format MP3.

Cela permet ainsi d'obtenir des vidéos compressées très peu volumineuses avec une perte de qualité raisonnable. Ainsi le format DivX permet de stocker un film complet de plusieurs heures sur un CD-ROM de 650 ou 700 Mo.



### 1.6.10 XviD

Extension : **.avi**

Codec MPEG-4 part 2. Format propriétaire et ouvert : le format XviD est une implémentation OpenSource du codec Divx, développée à partir de 2001, à l'occasion du passage du format DivX original (OpenDivX porté par le groupe Project Mayo) à un format propriétaire. Compression MPEG-4 de très bonne qualité.

### 1.6.11 H264 ou MPEG-4 AVC

(MPEG-4 AVC : Advanced Video Coding).

Extension : dans un fichier conteneur **.mp4**, **.avi**

Format propriétaire et ouvert.

Norme internationale de codage vidéo développée conjointement par l'UIT-T (Union internationale des télécommunications) et MPEG.

Elle comprend de nombreuses techniques nouvelles qui lui permettent de compresser beaucoup plus efficacement les vidéos que les normes précédentes (H.261, MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4 Part 2/ASP) et fournit plus de flexibilité aux applications dans un grand nombre d'environnements réseau. Le codec H.264/AVC est donc adapté à une très grande variété de réseaux et de systèmes (par exemple, pour la diffusion de la télévision, le stockage HD DVD et Blu-ray, le streaming RTP/IP, et des systèmes de téléphonie propres à l'UIT-T).

H264 offre plusieurs profils ciblant une classe d'applications précise et déterminant la complexité de l'encodage et la qualité s'y rattachant.

### 1.6.12 Realvideo :

Extension : **.rv**, **.rmvb** (Realmedia), **.rf** (RealFlash)

Codec vidéo propriétaire et fermé développé par RealNetworks. Il est très utilisé pour délivrer des vidéos en streaming sur Internet.

Lisible avec les lecteurs : RealPlayer, Helix Player, Real Alternative, MPlayer, Media Player Classic.

### 1.6.13 Theora

Codec vidéo ouvert et libre promu par la fondation Xiph.org. Theora est un des composants de leur projet de format d'encapsulation Ogg, qui a pour but de créer un ensemble de standards ouverts concernant le traitement de signaux multimédia (son, vidéo).

## 1.7 Conteneurs vidéo :

Le choix entre les différents conteneurs vidéo se fait surtout sur les critères suivants :

*utilisation possible*

Peut-on l'utiliser en streaming ? Peut-on y inclure des sous-titres ? Nombre de pistes utilisables ? etc.

*taille*

Notamment, la taille occupée par les données complémentaires aux flux est variable selon les formats.

*compatibilité*

Les critères de compatibilité concernent à la fois les lecteurs, les codecs requis pour lire la vidéo et les systèmes d'exploitation sur lesquels cette lecture est permise.

*popularité*

Ainsi : AVI l'emporte sur le plan général, Quicktime est très bien placé dans le monde Mac.

Les conteneurs les plus courants sont les suivants.

### 1.7.1 AVI

(Audio Video Interleave)

Extension : **.avi**

Format propriétaire et ouvert.

Le format AVI, développé par Microsoft, très répandu et lisible sur tous les lecteurs vidéo, c'est le format d'encapsulation le plus populaire. Dans un fichier AVI, chaque piste audio et/ou vidéo peut théoriquement être compressée par n'importe quel codec.

Il est possible de créer des fichiers AVI n'utilisant pas de codec spécifique, le fichier contiendra simplement des données non-compressées, on appelle cela le format "RAW" (données brutes) : garantit un stockage de données sans perte de qualité mais génère des fichiers très lourds.

Format vieillissant dont on ressent rapidement les limites, informations limitées, manque de flexibilité, problèmes de taille, etc.

Une seule piste vidéo et jusqu'à 99 pistes audio (ce qui permet le doublage multilingue).

Ne peut pas contenir de texte (pas de chapitres).

Conteneur de flux audio (mp3, WAV, mp2) et vidéo (DivX, XviD, MPEG).

### 1.7.2 Quicktime

Extension : **.mov, .qt, .qt, .qtx, .qtr, .qt3**

Format propriétaire et fermé développé par Apple. Quicktime n'est pas un codec mais un environnement de développement multimédia. Il désigne à la fois un **codec audio**, un **codec vidéo** et un **conteneur**.

Quicktime était à l'origine un format réservé aux Mac, mais a été accepté depuis par Windows. Format plus ancien que AVI mais plus flexible.

Peut contenir une ou plusieurs pistes, chacune comportant un type de données : des textes (sous-titres), de l'audio ou de la vidéo (animation, graphique, 3D, réalité virtuelle).

Une piste peut être également un stream (diffusion en temps réel par internet).

Caractéristiques techniques proches des spécifications du MPEG-4.

Le format Quicktime est lisible sur la majorité des plates-formes.

Nécessite le lecteur Quicktime Player (gratuit) sur Mac et Windows.

Supporte de très nombreux formats audio, image et vidéo. Notamment : formats audio (WAV, Midi, MPEG-1, AAC) et vidéo (DV, H.261, H.263, H.264, MPEG-2, MPEG-4).

### 1.7.3 ASF

(Advanced Streaming Format)

Extension : **.asf**

Format récent développé par Microsoft.

Format propriétaire et fermé.

Format utilisé sur les successeurs du DVD : Blu-Ray et HD-DVD.

Compatible avec les DRM (gestion des droits numérique)

Très utilisé pour le streaming par internet.  
AVI amélioré : plusieurs pistes audio, vidéo et texte.  
Compression vidéo basée sur la norme MPEG-4 V2.  
Conteneur de fichiers audio (WMA) et vidéo (MPEG4, WMV).

#### 1.7.4 WMV

(Windows Media Video)

Extension : **.wmv**

Format propriétaire et fermé.

Nom générique pour les solutions d'encodage vidéo développé par Microsoft : à la fois, format conteneur et nom d'une famille de codecs vidéo (également propriétaires et fermés) développés par Microsoft. Sur Internet, il est fréquent de rencontrer ce type de fichiers vidéo, que ce soit en téléchargement ou en streaming.

Codec WMV :

L'encodage s'effectue à des débits multiples (de quelques kb/s à plusieurs Mb/s) sur une ou deux passes (CBR ou VBR).

Compression basée sur la norme MPEG-4 V3.

La définition est en générale inférieure ou égale à 720x576 pixels.

Conteneur WMV :

Format conteneur utilisé pour la diffusion de la vidéo haute définition sur supports optiques (Blu-Ray, HD-DVD) et via les réseaux (téléchargement, streaming, VoD).

Lisible sur MS Windows et MacOS. Il est très difficile de lire du contenu Windows Media sans Windows Media Player. Toutefois, certains lecteurs multimédias (comme MPlayer) sont capables d'exploiter les codecs Windows Media créés pour MS Windows, et rendre ainsi la lecture possible sur les systèmes Libres.

Conteneur de flux audio (WMA) et vidéo (ASF, WMV).

#### 1.7.5 RealMedia

Extension : **.rm, .ram, .rpm**

Format développé par RealNetworks.

Format propriétaire et fermé.

Adapté au streaming. De plus en plus délaissé au profit des formats ASF et Quicktime.

Supporte uniquement le CBR (Constant Bit Rate).

Lisible uniquement avec Realplayer.

Conteneur de flux audio (notamment : RealAudio) et vidéo (notamment : RealVideo)

#### 1.7.6 MP4

Extension : **.mp4, .mp4a, .mp4v, .m4P**

Conteneur officiel pour la norme MPEG-4 : MPEG-4 ASP, MPEG-4 AVC (vidéo) et AAC (audio).

### 1.7.7 Flash Video

Extension : **.flv**

Format propriétaire et fermé développé par Adobe Systems. Il est très utilisé pour délivrer des vidéos en streaming sur Internet. Peut mélanger vidéo et interfaces graphiques interactives.

Le contenu FLV peut être incorporé aux fichiers SWF.

Solution de diffusion vidéo multi-plateforme facilement intégrable via le plugin Flash Player dans son outil de conception d'applications et d'animations dynamiques pour le web.

Format utilisé notamment par Google Vidéo, Youtube ou DailyMotion.

Lisible avec les lecteurs : Macromedia Flash Player, VLC Media Player, Media Player Classic, Mplayer. Conteneur de flux audio (mp3, PCM, ADPCM) et vidéo (codec basé sur une évolution du codec H.263).

### 1.7.8 OGG

Extension : **.ogg, .ogv, .oga**

Format conteneur récent ouvert et libre créé par la fondation Xiph.Org, organisation à but non lucratif qui s'oppose au mouvement de privatisation dans le domaine des formats multimédia en développant des logiciels libres et des algorithmes de compression multimédia libres de brevet.

Le format Ogg peut être stocké sous forme de fichier ou diffusé sous forme de flux.

Il est lisible sur la majorité des plates-formes.

Conteneur de flux audio (Flac, Musique : Vorbis, Voix : Speex) et vidéo (Theora, Dirac).

### 1.7.9 OGM

(OGG Média)

Extension : **.ogm**

Format ouvert et libre.

OGM est capable de gérer un flux vidéo, une ou plusieurs pistes son, des sous-titres et un chapitrage. Il permet le multipiste, le multichannel, gère le multiplexage ainsi que la correction d'erreur. Il résulte d'une modification du conteneur Ogg, qui ne supporte que les formats issus du projet éponyme (Theora et Vorbis), lesquels sont libres. Mais ce format reste limité.

Conteneur de flux audio (OGG Vorbis, MP3, WAV, ACC, FLAC, WAV) et vidéo (Theora, Xvid ou DivX).

### 1.7.10 Matroska

Extension : **.mkv** (1 piste vidéo + éventuellement autres pistes), **.mka** (audio uniquement), **.mks** (une seule piste)

Conteneur vidéo ouvert et libre.

Le format MKV est basé sur une structure dérivée de XML, appelée EBML (Extensible Binary Meta Language). Ainsi grâce au format Matroska, il est notamment possible de réaliser des fonctions de chapitrage, de créer des menus, de faire des recherches dans le fichier, de sélectionner une source sonore ou bien de choisir un sous-titrage.

Flexible et multi-plateformes.

Conteneur de flux audio (Vorbis, AAC, MP3, AC3, PCM, WV, FLAC, MPC) et vidéo (DivX, XviD, RealVideo, H.264, Theora, etc).

## **2 . LECTURE DES VIDEOS**

Il existe de nombreux logiciels de lecture des Vidéos.

On peut citer :

Lecteur WINDOWS MEDIA

Winamp (voir cours fichiers musicaux)

Windows Movie Maker

MyAlbum (voir cours traitement photos)

REAL PLAYER

VLC MEDIA PLAYER