

Bibliothèque nationale de France

Écrire un cahier des charges de numérisation de collections sonores, audiovisuelles et filmiques

Août 2009

Ministère de la Culture et de la Communication
Comité de pilotage numérisation
Mission de la Recherche et de la Technologie

Le guide *Écrire un cahier des charges de numérisation de collections sonores, audiovisuelles et filmiques* a été rédigé par **Dominique Théron**, responsable Régie /Travaux, Département de l'Audiovisuel, Bibliothèque nationale de France. Nous le remercions d'avoir accepté de partager son expérience professionnelle avec la diffusion de ce guide, destiné à tous les professionnels concernés par la numérisation de collections sonores, audiovisuelles et filmiques.

Il a bénéficié de relectures de la part des représentants des directions du Ministère de la Culture et de la Communication dans le cadre des travaux du comité de pilotage numérisation :

- Jean-François Moufflet, Direction des Archives de France
- Michel Jacobson, Direction des Archives de France
- Thierry Claerr, Direction du Livre et de la Lecture
- Patricia Le Galèze, Direction du Livre et de la Lecture
- Sonia Zillhardt, Mission de la Recherche et de la Technologie

Merci également à Daniel Terrugi (Institut national de l'audiovisuel) ainsi qu'à Emmanuel Lefrant et Christophe Bichon (Light Cone) pour leurs commentaires.

Ce guide s'inscrit dans les travaux du comité de pilotage numérisation du Ministère de la Culture et de la Communication. Il vient compléter la collection des guides techniques lancée en 2008. Le premier guide *Écrire un cahier des charges de numérisation* (février 2008, Direction des archives de France) auquel il est fait référence à de nombreuses reprises dans ce guide est celui concernant la numérisation de documents reliés, manuscrits, plans, dessins, photographies, microformes. Celui-ci traite de la numérisation de documents sonores, audiovisuels et filmiques. Sont également en cours de préparation les guides sur la numérisation de la presse et la numérisation 3D.

Ce guide est destiné à évoluer. Merci d'envoyer vos contributions, remarques et ajouts à :

Secrétariat général

Mission de la Recherche et de la Technologie

182 rue Saint-Honoré

75033 Paris cedex 01

tél : 01 40 15 76 46

mél : sonia.zillhardt@culture.gouv.fr

SOMMAIRE

1	PRÉAMBULE.....	4
2	INTRODUCTION	5
3	INVENTAIRE ET IDENTIFICATION TECHNIQUE DES DOCUMENTS	6
3.1	TYPLOGIE DES SUPPORTS	6
3.2	EVALUATION DE L'ÉTAT DES SUPPORTS	8
3.3	ANALYSE DE LA DOCUMENTATION RELATIVE AUX SUPPORTS	8
3.3.1	<i>Datation</i>	9
3.3.2	<i>Nature du contenu</i>	9
3.4	DÉNOMBREMENT ET ÉVALUATION DU VOLUME À NUMÉRISER	9
3.5	« NOMMAGE » DES DOCUMENTS À NUMÉRISER.....	10
4	ETAPES ET DÉROULEMENT DE LA PRESTATION	10
4.1	TRANSPORT	10
4.1.1	<i>Bordereau d'accompagnement</i>	10
4.1.2	<i>Conditionnement</i>	10
4.1.3	<i>Transport</i>	11
4.1.4	<i>Assurance</i>	11
4.2	NUMÉRISATION.....	11
4.2.1	<i>Nettoyage et préparation</i>	11
4.2.2	<i>Reconditionnement</i>	11
4.2.3	<i>Lecture</i>	12
4.2.4	<i>Création d'un fichier numérique</i>	12
4.3	ORGANISATION DES FICHIERS NUMÉRIQUES.....	15
4.3.1	<i>Structuration des fichiers</i>	15
4.3.2	<i>Règles de nommage des fichiers</i>	16
4.4	MÉTADONNÉES	16
5	LIVRAISON ET STOCKAGE	18
5.1	SUPPORTS DE LIVRAISON	18
5.2	CONTRÔLE QUALITÉ	18
5.3	STOCKAGE	19
6	CONCLUSION	20
7	GLOSSAIRE / TABLEAU RECAPITULATIF	21

1 Préambule

Présentation de ce guide

Ce guide s'adresse en priorité à toute personne souhaitant mener un projet de numérisation de documents sonores, audiovisuels ou filmiques : archivistes, bibliothécaires, conservateurs de musées, agents des services du patrimoine, chargés de collections ou associations responsables de fonds. Il part du postulat que le lecteur ne dispose pas de ressources internes pour la numérisation des fonds dont il a la charge et qu'il n'est pas forcément un expert des domaines techniques concernés. Il a donc l'ambition de proposer les bases nécessaires à la rédaction d'un cahier des charges. Celui-ci, après avoir présenté le projet et rappelé les objectifs attendus de la numérisation, devra expliciter au prestataire de façon synthétique l'ensemble des prestations qui sont attendues de lui, de la prise en charge des documents jusqu'à la livraison des produits numérisés : nettoyage des documents, numérisation, indexation et structuration des documents numérisés, métadonnées, modalités de livraison...

Le présent document se concentre essentiellement sur les aspects techniques. Tout projet de numérisation comporte également des aspects organisationnels tels que le transport des documents, l'établissement d'un fichier de récolement ou encore la mise au point d'un calendrier de production. Pour plus de détails sur ces différents aspects, il sera utile de se reporter au guide : *Ecrire un cahier des charges de numérisation : Guide technique portant sur les documents reliés, les manuscrits, les plans, les dessins, les photographies et les microformes* (MCC / DAF, février 2008)¹.

Ce document aborde des notions techniques complexes et peu accessibles au premier abord en raison des nombreux acronymes employés par les professionnels de l'audiovisuel : un **glossaire** en annexe explicite donc les termes techniques utilisés.

Ressources complémentaires

Destiné avant tout au monde de la conservation du patrimoine, ce guide n'a pas vocation à traiter des problématiques des professionnels des secteurs de la production et de la diffusion cinématographique, radio et télévisuelle. Cependant, les frontières étant souvent poreuses sur un plan technique, un certain nombre de spécifications et recommandations seront communes.

Il convient d'attirer l'attention du lecteur sur le fait que les domaines concernés sont vastes, correspondant à trois grandes familles de supports très différentes et qu'un tel document pourra, là aussi, être utilement complété par l'apport de ressources telles que :

[IASA International Association of Sound and Audiovisual Archives](#) (normes techniques professionnelles)

[PrestoSpace](#) (projet pour la sauvegarde numérique des fonds audiovisuels)

[PrestoPRIME](#)

[FIAF](#) (préservation des collections cinématographiques)

[Memoriav](#) (association suisse pour la préservation à long terme du patrimoine audiovisuel)

Des outils complémentaires au glossaire existent, plus complets, qui viendront répondre à toutes les interrogations qui, en ce domaine, peuvent être nombreuses :

<http://prestospace.org/project/deliverables/D12-6.pdf>

[Prestospace SAM | Storage Management for Digital Archives](#)

[Preservation Guide | Main / Preservation Guide - Navigation Guide](#)

[CST - Glossaire des termes de l'audiovisuel et du multimédia](#)

[National Film and Sound Archive - Technical Glossary of Common Audiovisual Terms](#)

¹ <http://www.archivesdefrance.culture.gouv.fr/>, rubrique « e_archives », sous-rubrique « Numérisation ». Les renvois se rapportent à la version 1 de février 2008.

Enfin, de nombreux sites existent, encyclopédies techniques ou autres compilations de passionnés qui peuvent éclairer le néophyte sur l'historique et les spécifications des supports, machines et technologies utilisées. A titre d'exemple, concernant la vidéo :

[PALsite - The home of the PAL video system](#)

[LabGuy's World: The History of Video Tape Recorders before Betamax and VHS](#)

Certains des domaines concernés sont en pleine mutation avec l'avènement du « tout numérique ». Il conviendra donc d'enrichir les informations figurant dans ce document par une mise à jour régulière.

De façon plus générale, une veille technologique minimale est nécessaire afin de suivre les grandes évolutions en la matière. De même, une formation de base sera un complément précieux pour lancer une opération de numérisation..

2 Introduction

La notion de copie², que ce soit en vue de sauvegarder ou de diffuser, est inhérente à l'histoire des supports audio, vidéo et film. Bien avant l'apparition des technologies numériques, les techniques de reproduction analogique existaient et pouvaient répondre à des exigences professionnelles. Il sera néanmoins uniquement question de numérisation dans ce document.

Pour en faciliter la lecture, il a été convenu d'entendre par numérisation tout aussi bien la transformation d'un signal analogique en information numérique que la copie d'une information numérique native sur un autre support de stockage. Dans les deux cas, il s'agit bien d'un changement d'état, mettant en jeu des processus techniques et des considérations financières avec, comme finalité, un double objectif : sauvegarder un support menacé ou non pérenne et pouvoir disposer de son contenu sous forme numérique, pour une consultation sur place ou à distance.

Il est important de rappeler à ce sujet que la numérisation d'un document passe nécessairement par la création d'une copie de sauvegarde à partir de laquelle pourront être générées autant de copies que nécessaire pour la consultation sous toutes ses formes du contenu de ce même document.

La grande variété des supports, formats et standards est une caractéristique propre aux archives audiovisuelles. A cette diversité correspondent des situations très différentes en termes de pérennité (et de communicabilité). C'est néanmoins sur la base de deux critères communs que seront déclenchées des actions de conservation mettant en jeu des techniques de numérisation :

- Dégradation du support, phénomène plus particulièrement sensible dans le cas des supports magnétiques, de certains supports optiques et des disques à gravure directe.
- Obsolescence des appareils de lecture, caractérisée par la chronologie suivante :
 - fin du cycle de production des appareils de lecture
 - fin du cycle de maintenance et de fourniture de pièces détachées, en général évalué à 7 ans après la fin de mise sur le marché des appareils de lecture, ceci sans aucune réelle garantie de la part des constructeurs
 - disparition des compétences nécessaires à la mise en œuvre ou la maintenance des appareils de lecture
 - raréfaction des dossiers techniques, des manuels de maintenance et de calibration des appareils

² Les préconisations figurant dans ce texte font abstraction de tout contexte juridique ; celui-ci est abordé dans le guide *Ecrire un cahier des charges de numérisation du patrimoine*, notamment pour les droits d'auteur, l'utilisation des documents numérisés par le prestataire et la protection du droit de reproduire.

Au vu de ces deux critères, l'âge des archives audiovisuelles n'est pas un facteur déclenchant forcément une action de sauvegarde. Il pourra s'avérer plus urgent de numériser des cassettes audio des années 1970 que des disques de 1915. De même, les supports au destin écourté devront faire l'objet des plus grandes attentions : ainsi la cassette vidéo Betamax des années 1980 et, tout récemment, le HD-DVD.

Le cas des documents de type CD-ROM, CD-Extra, DVD-ROM et DVD-Vidéo, qui font appel à d'autres technologies de transfert (copies de fichiers, extraction de données, images ISO), n'est pas abordé ici.

Il convient néanmoins de noter le caractère encore plus critique de l'obsolescence de certains de ces documents mettant en œuvre des systèmes d'exploitation et des logiciels dont la pérennité n'est pas la finalité, loin s'en faut³.

3 Inventaire et identification technique des documents

Le responsable ou le service en charge de la numérisation devra décrire précisément les caractéristiques techniques et, si possible, le contenu des documents, sous la forme d'un inventaire détaillé. Cet inventaire va fournir les différents **éléments** permettant une évaluation de l'état de conservation du fonds afin de pouvoir, avant ou en cours de numérisation, appliquer les procédures les mieux adaptées. Il s'agit aussi d'informations fondamentales pour les prestataires susceptibles de répondre à un appel d'offres. Plus l'inventaire sera précis, mieux les coûts seront évalués. A titre d'exemple, le fait d'organiser des lots de même nature (âge et type de supports, spécifications, contenu...) permettra d'obtenir des prix plus intéressants qu'un mélange de matériels hétérogènes. De même, la numérisation de certaines familles de supports pourra être robotisée, là où d'autres demanderont, au contraire, une grande part d'intervention humaine.

Par inventaire technique, il convient d'entendre à minima :

- Identification des types de supports
- Evaluation de l'état des supports (dégradations éventuelles)
- Analyse de la documentation relative aux supports (datation, nature du contenu, métadonnées...)
- Dénombrement et évaluation du volume à numériser (nombre et durée, si possible)

De la précision de l'inventaire réalisé dépendra fortement la réussite du plan de numérisation, notamment dans la relation à établir (et maintenir) avec un prestataire, tout au long d'une chaîne d'opérations où tout changement non prévu dans le cahier des charges (nombre, durée, format...) peut avoir de lourdes conséquences (notamment financières) quant au bon déroulement des opérations.

3.1 Typologie des supports

Une première différenciation pourra être faite entre l'audio, la vidéo et le film, même si les modes de fabrication de certains supports sont communs à ces grandes familles (cas de la bande magnétique, par exemple). Mais les techniques mises en œuvre, notamment lors de la lecture des documents sont différentes, de même que les compétences associées. Ainsi, les sociétés présentes sur le marché de la numérisation se sont en général créées autour de l'un ou de l'autre secteur d'activités.

Certaines d'entre elles commencent, dans le cadre de l'archivage, à proposer leurs services pour l'audio et la vidéo, mais sur la base de personnels aux compétences dissociées et bien identifiées. A priori, un technicien « son » chevronné ne s'occupera pas de vidéo, même s'il travaille dans une structure de post-production vidéo, et vice-versa. De même, les supports films feront l'objet d'une approche spécifique, selon qu'il s'agisse de questions purement photochimiques (restauration

³ Des recherches à ce sujet sont en cours avec le projet européen KEEP (« Keeping Emulation Environments Portable ») lancé fin 2008 avec pour objectif la pérennisation des émulateurs existant ou à créer permettant de garantir l'accès aux logiciels et jeux vidéo utilisant des systèmes et des plateformes obsolètes à ce jour, et dont les recommandations et résultats feront peut-être un jour l'objet d'un document spécifique pour de futurs cahiers des charges : [Home - KEEP - Keeping Emulation Environments Portable](#).

film, tirage de copies) ou de télécinéma. Dans le premier cas, seuls les laboratoires maîtrisent de tels processus ; dans le deuxième cas, laboratoires et sociétés de post-production vidéo disposent des outils et des compétences nécessaires.

Un second degré de différenciation des supports, sera établi autour des grandes caractéristiques techniques induisant l'usage d'une ressource matérielle spécifique pour la restitution du contenu ; on identifiera ainsi le disque microsillon, la vidéocassette U-Matic, le CD-Audio, le film 16mm...

Enfin, un troisième niveau, susceptible d'autant de subdivisions que nécessaire, permettra le renseignement d'informations correspondant à des paramétrages tels que : vitesse de rotation ou cadence, standard de couleur, format de pellicule, fréquence d'échantillonnage, nombre et nature des pistes son...

Ce qui peut donner l'ébauche du classement suivant, pour les supports les plus représentatifs et les plus enclins à figurer dans un fonds d'archives, de bibliothèques, de musées ou d'autres services culturels :

➤ **Audio :**

- Cylindre :
 - Taille, diamètre, composition du support (cire, celluloid...), vitesse de rotation, durée
- Disque « 78T » :
 - Diamètre, composition du support (laque...), vitesse de rotation, gravure (verticale, latérale), durée
- Disque à gravure directe :
 - Diamètre, composition du support (nitrate de cellulose, zinc...), vitesse de rotation, durée
- Disque microsillon :
 - Diamètre, composition du support (vinyl...), disque souple, vitesse de rotation, mono, stéréo, durée
- Bande magnétique:
 - Diamètre, composition du support (triacétate, PVC, polyester), largeur de bande, vitesse de défilement, nombre de pistes, mono, stéréo, durée support et/ou durée programme
- Cassette :
 - Nombre de pistes, composition du support (Fer, Chrome, Métal), mono, stéréo, durée support et/ou durée programme
- Micro cassette :
 - Vitesse de défilement, type de magnétophone enregistreur, durée support et/ou durée programme
- DAT :
 - Fréquence d'échantillonnage, durée support et/ou durée programme
- Mini Disc :
 - Taux de compression, densité d'enregistrement, capacité support et/ou durée programme
- CD-Audio :
 - Support pressé ou gravé (CD-R ou CD-RW), durée support et/ou durée programme, CD Text

➤ **Vidéo :**

- Bande 2 Pouce Quadruplex:
 - Format d'enregistrement, diamètre, standard couleur (Pal, Secam, NTSC), nombre de pistes audio, mono, stéréo, durée support et/ou durée programme
- Bande 1 Pouce :
 - Format d'enregistrement (A, B, C...), diamètre, standard couleur, nombre de pistes audio, mono, stéréo, durée support et/ou durée programme
- Bande ½ Pouce :

- Format d'enregistrement (EIAJ ou autre), diamètre, standard couleur, nombre de pistes audio, mono, stéréo, durée support et/ou durée programme
 - Vidéo Cassette ¾ Pouce :
 - Format d'enregistrement (U-Matic, BVU, U-Matic SP...), composition du support (Fer, Métal...), standard couleur, nombre de pistes audio, mono, stéréo, durée support et/ou durée programme
 - Vidéo Cassette ½ Pouce « substandard » :
 - Format d'enregistrement (VHS, S-VHS, Betamax...), standard couleur, nombre de pistes audio, mono, stéréo, durée support et/ou durée programme, vitesse d'enregistrement
 - Vidéo Cassette ½ Pouce professionnelle :
 - Format d'enregistrement (Betacam, Betacam SP, Betacam Numérique...), composition du support (Fer, Métal standard couleur, nombre de pistes audio, mono, stéréo, durée support et/ou durée programme
 - Vidéo Cassette 8 mm :
 - Format d'enregistrement (8 mm, Hi 8...), composition du support (Fer, Métal standard couleur, nombre de pistes audio, mono, stéréo, durée support et/ou durée programme, vitesse d'enregistrement
 - Vidéo Cassette ¼ Pouce :
 - Format d'enregistrement (DV, DVCam, DVC Pro...), standard couleur, nombre de pistes audio, mono, stéréo, durée support et/ou durée programme, vitesse d'enregistrement
 - Vidéodisque :
 - Format d'enregistrement, diamètre, standard couleur, images fixes ou images animées, nombre d'images fixes ou durée
- **Film :**
- 8 mm, Super 8 mm, 9,5 mm :
 - Nature de l'élément (positif, négatif, élément intermédiaire...), composition du support (acétate, polyester), couleur ou NB, métrage, cadence, durée, type de son
 - 16 mm :
 - Nature de l'élément (positif, négatif, élément intermédiaire...), composition du support (acétate, polyester), couleur ou NB, métrage, cadence, durée, ratio d'image, présence, type de son (optique, magnétique, double bande)
 - 35 mm :
 - Nature de l'élément (positif, négatif, élément intermédiaire...), composition du support (acétate, polyester), couleur ou NB, métrage, cadence, durée, ratio d'image, type de son (optique, magnétique, double bande)

Un autre axe d'identification peut également être utilisé. Plus pertinent en termes de conservation (température / hygrométrie des lieux de stockage), mais « transverse » par rapport à la différenciation audio / vidéo / film, il porte sur de grands ensembles de supports, directement liés cette fois-ci aux techniques de fabrication : mécaniques (cylindres et disques), magnétiques (bandes et cassettes), optiques (CD, DVD), photochimiques (film).

3.2 Evaluation de l'état des supports

Une analyse visuelle et olfactive (syndrome du vinaigre) de la boîte et de son contenu permettent de se faire une idée de l'état de conservation du document : poussière, moisissures, état des étiquettes et de leur colle, ratures synonymes d'une réutilisation d'un support enregistrable sont autant d'indices de problèmes éventuels et de la nécessité d'un dépoussiérage ou d'un nettoyage, voire plus, avant lecture. On prendra garde également aux dangers inhérents à certains supports, comme les films nitrate de cellulose, susceptibles de s'auto-enflammer. En cas de doutes, et afin d'éviter tout risque de contamination croisée, il devra être fait appel à un spécialiste pour un diagnostic précis.

3.3 Analyse de la documentation relative aux supports

3.3.1 Datation

Qu'elle provienne de sources autres que le document lui-même (registres, bases de données...), ou qu'elle figure sur le boîtier ou le support, toute information technique ou de date permet d'affiner l'identification technique. L'âge du support, qui n'est pas forcément celui du contenu - cas des supports offrant la possibilité de réenregistrements multiples (bande magnétiques, CD-RW...) -, associé aux diverses informations de nature technique pouvant être relevées (marque, type, durée) permet de mieux identifier les ressources et les paramétrages adéquats pour une lecture optimale. Il faudra cependant noter qu'un reconditionnement préalable, voire le recyclage de matériaux (boîtes, bobines...) peuvent rendre sujettes à caution les informations figurant sur un support et son contenant.

3.3.2 Nature du contenu

Selon la nature du fonds à traiter, les documents peuvent être de natures très différentes :

- Document édité : version définitive et à priori « normalisée » sur un plan technique. Le document peut, notamment dans le cas d'une édition « grand public », éventuellement se décliner sur des supports différents (par exemple pour un même enregistrement musical, existence d'un microsillon et d'une cassette audio)
- Document « inédit » : version définitive sur le plan du contenu, support éventuellement unique pouvant avoir de fait le statut d' « original » (montage final, « master », « dub »...)
- « Rushes » : ensemble d'éléments (originaux ou copies) n'ayant pas fait l'objet d'une sélection ni d'un montage

Nature du contenu et typologie des supports ont un lien très fort, en étroite relation avec le contexte de production. Une cassette audio contiendra plus vraisemblablement un enregistrement amateur qu'une vidéocassette Betacam. Mais le caractère unique de cette cassette audio pourra avoir plus d'importance que le contenu de la vidéocassette dont un « master » existe peut-être par ailleurs. Des priorités pourront donc être mises en œuvre en fonction de la meilleure connaissance possible des fonds à traiter.

3.4 Dénombrement et évaluation du volume à numériser

Le dénombrement des éléments doit, bien entendu, être effectué en fonction des critères techniques déjà cités et des informations relatives aux supports évoquées ci-dessus afin, par exemple, de déterminer versions, parties et copies intermédiaires, puis de croiser ces données avec celles relatives à l'état des supports. Il est alors possible d'effectuer d'éventuels tris afin d'obtenir un fichier de récolement le plus complet et le plus à jour possible.

L'information de durée, précieuse pour le chiffrage des travaux de numérisation qui se déroulent le plus souvent en temps réel (1 heure de programme = 1 heure de lecture), est souvent plus délicate à renseigner. Ainsi, la durée du contenu d'une bande magnétique audio, en fonction du diamètre de la bande, de la vitesse d'enregistrement et du nombre de pistes utilisées peut varier dans des proportions importantes. Etant donné les risques que représente toute tentative de lecture du document en l'absence de ressources ou de compétences adaptées, l'on se contentera d'une évaluation de la durée moyenne par type de support. A défaut, le nombre de supports rassemblés par grandes caractéristiques techniques homogènes (diamètres d'une bande, durée d'enregistrement d'une vidéocassette, taille d'un disque ou d'une bobine de film...) pourra également servir de base.

Une fois l'inventaire dressé, il est possible, en fonction du nombre de documents et de leur variété, de décomposer la prestation en sous-ensembles qui donneront lieu à des livraisons successives. Délais et des conditions générales d'exécution doivent par ailleurs être précisés au prestataire⁴.

⁴ Pour plus de détails, voir le guide *Écrire un cahier des charges de numérisation du patrimoine*, paragraphes 3.4 « Décomposition de la prestation en sous-ensembles », 3.5 « Déroulement de la prestation et délais d'exécution » et 3.6 « Conditions générales d'exécution ».

3.5 « Nommage » des documents à numériser

Sans préjuger du choix qui sera fait en termes de structuration des fichiers numériques, une identification minimale devra être réalisée au stade de l'inventaire, en relation avec la spécificité et la diversité du matériau audiovisuel.

- Attribution d'un identifiant unique : dans un environnement informatique où chaque fichier doit pouvoir être « adressé » de façon univoque, un nom (ou numéro) unique devra être attribué à chaque document à numériser (par exemple : XX_000001).
- Volumaison : les différentes parties (volumes, bobines, cassettes...) d'un tout (le document, la cote, la référence...) font également l'objet d'une identification grâce à la subdivision d'un identifiant unique (par exemple : XX_000001_V1_1 ou XX_000001_V1_n, si n parties).

D'autres choix pourront être faits, mais il est impératif de reporter automatiquement l'identifiant unique attribué sur le boîtier (s'il y en a un) et sur le support lui-même. En cas de volumes importants et pour la gestion ultérieure des supports, l'usage de codes à barres est souhaitable.

Il est possible, selon les supports et les renseignements dont on dispose, d'affiner encore à ce stade l'identification en précisant les notions de faces (cassette audio) ou de pistes (CD). Si ces informations ne sont pas disponibles ou suffisamment fiables, elles seront renseignées ultérieurement lors du transfert.

4 Etapes et déroulement de la prestation

4.1 Transport

4.1.1 Bordereau d'accompagnement

Basé sur le fichier de récolement résultant de l'inventaire technique, un document accompagnant les documents à l'aller et au retour doit être établi afin de préciser les modalités du transfert de responsabilité que représente cette opération entre le détenteur des documents et le prestataire.

Ce document, qui reprend les éléments issus du fichier de récolement établi lors de la phase d'inventaire doit comporter sous forme de liste, au minimum :

- L'identifiant du lot
- L'identifiant de chaque document
- Le nombre de supports correspondants
- La nature des supports (quand celle-ci a pu être identifiée)
- La date d'enlèvement ou de retour des éléments

A la réception des éléments, le prestataire validera la conformité du lot. Au retour, il en sera de même par l'ordonnateur des travaux. Ces documents auront valeur de transfert de responsabilité et devront être conservés au moins jusqu'à la fin de l'opération.

4.1.2 Conditionnement

Les conteneurs utilisés pour le transport doivent apporter les garanties suffisantes en terme de :

- Résistance aux chocs (notamment pour les supports tels que cylindres, disques...)
- Température / hygrométrie (conteneur isotherme, si possible)
- Protection contre les champs magnétiques (bandes, cassettes...)

Il sera utile, en cas de volume important, d'identifier les conteneurs par des numéros pouvant être reportés dans le bordereau d'accompagnement.

4.1.3 Transport

Il sera important de sensibiliser le prestataire au soin à apporter à la manutention des conteneurs, aux notions de choc thermique (utilisation d'un véhicule climatisé, délai d'ouverture des conteneurs à respecter pour mise à température des supports...) et de sécurité (par exemple, deux chauffeurs en cas de convoi sur de longues distances). L'expérience a par ailleurs prouvé qu'un service intégré à la société assurant la numérisation était une meilleure solution qu'une société de courses extérieure.

4.1.4 Assurance

Le prestataire doit bien entendu souscrire une assurance le couvrant en cas de perte ou dégradation des documents confiés pour numérisation, et ce lors du transport et du séjour en ses locaux. Les opérations ne devraient commencer qu'après fourniture par le prestataire d'une attestation en ce sens. Le montant de la valeur à attribuer au document peut être très variable, selon leur origine et leur éventuelle rareté et doit faire l'objet d'une évaluation au cas par cas.

4.2 Numérisation

En sus du transport et de l'assurance déjà évoqués, l'ensemble des opérations décrites ci-après sont considérées comme étant de la responsabilité du prestataire en charge de la numérisation. Les modalités techniques et l'ordre de certaines opérations peuvent varier mais le processus à mettre en place par le prestataire doit répondre aux exigences développées dans les paragraphes suivants.

4.2.1 Nettoyage et préparation

Pour garantir la meilleure qualité de lecture du document ainsi que la conservation du support d'origine, le nettoyage de la plupart des supports est indispensable. Cette opération est à déterminer au cas par cas :

- Débobinage / rembobinage (bandes, cassettes, film...)
- Contrôle des collures (bandes, film...)
- Dépoussiérage
- Nettoyage à sec (bandes, cassettes...)
- Nettoyage humide (disques, film...)
- Chauffage éventuel en cas de bandes ou cassettes crissantes (audio) ou encrassantes (vidéo)

Différents outils sont disponibles sur le marché pour ces opérations. Même dans le cas où un nettoyage des bandes et cassettes n'est pas impératif, une simple opération de débobinage / rembobinage est préconisée avant lecture. Pour ce faire, une ressource de lecture (magnétophone ou magnétoscope) en bon état de marche peut être suffisante. Dans le même ordre d'idée, une première lecture du document peut être le moyen le plus efficace pour nettoyer un cylindre ou un disque. Il sera néanmoins prudent, à cette occasion, de numériser le signal issu de cette première lecture.

4.2.2 Reconditionnement

Il peut être souhaitable de profiter du processus de numérisation pour reconditionner les supports originaux. Cela passe par un changement de boîtier, de bobine, de pochettes... à des fins de conservation ou de magasinage. L'usage de matériaux et de conteneurs offrant les garanties nécessaires en termes de conservation est évidemment fortement recommandé ; par exemple : papier neutre pour des pochettes de disques, flasques offrant un maximum de rigidité pour le rangement vertical des bandes magnétiques, boîtes polypropylène pour les coffrets de CD, boîtes et noyaux plastiques grands diamètres pour les films....

L'identification des nouveaux conteneurs (boîtes, pochettes...) sera demandée à cette occasion. Les choix d'étiquettes ou autres techniques de marquage faits à cette occasion offriront les garanties nécessaires de bonne tenue dans le temps.

Lors de ces opérations de reconditionnement, il peut être utile de relever des informations figurant sur ou dans les conditionnements d'origine (boîtes, cassettes, pochettes, notices techniques...). En réaliser une ou des images numériques à cette occasion peut s'avérer être une méthode efficace pour disposer ultérieurement d'un substitut au conditionnement d'origine.

4.2.3 Lecture

D'une manière générale, la plus grande attention sera apportée aux points suivants :

- Choix de la ressource de lecture (platine tourne-disque, magnétophone, magnétoscope, télécinéma)
- Choix des accessoires (cellules, pointes...)
- Choix des périphériques (filtres, TBC...)
- Etat des ressources et périphériques (assurance d'une maintenance périodique)
- Suivi de l'usure des accessoires (changements de pointes ou têtes magnétiques)
- Contrôle du bon calibrage des machines utilisées
- Choix des paramètres retenus (vitesse, niveaux...)
- Choix des matériels de lecture et des logiciels d'extraction dans le cas des CD Audio

Dans un contexte de supports anciens, il n'est pas choquant de faire appel à des appareils de lecture contemporains des documents à lire, dans la mesure où la maintenance en a été assurée correctement. Il n'est pas rare que cela soit d'ailleurs l'unique solution. L'expérience a prouvé que des outils de traitement de l'image récents (numériques, donc) supportaient moins facilement les défauts inhérents à des supports anciens que des machines de la génération des documents en question (souvent analogiques). Dans d'autres cas, des magnétoscopes récents, compatibles avec des bandes d'ancienne génération ne donneront pas d'aussi bons résultats que des machines plus spécifiques construites des années plus tôt. Enfin, il est fondamental de prendre en compte la notion d'expertise. De jeunes techniciens formés au « tout-numérique » n'auront pas le même bagage qu'un personnel ayant connu l'époque de l'analogique.

Il est en tout cas évidemment fondamental de porter toute l'attention possible à cette étape car il est peu probable (et peu souhaitable) de pouvoir la reproduire ultérieurement. Une analyse au cas par cas devra donc être faite, d'où l'intérêt des étapes de préparation décrites précédemment qui auront permis les tris nécessaires et les choix techniques afférents.

4.2.4 Calibrage de la chaîne de numérisation et création d'un fichier numérique

Les flux audio et vidéo issus du processus de lecture vont ensuite aboutir à la création d'un fichier numérique. Il convient à ce stade de rappeler quelques notions de base :

- Le document d'origine peut être analogique ou numérique :
 - Si le document d'origine est analogique, et tout en prenant en considération les contraintes techniques et économiques que représentent espaces de stockage et débits de transmission, il conviendra de rechercher les niveaux les plus élevés possibles en termes de quantification et fréquence d'échantillonnage. Ceci afin de pouvoir envisager ultérieurement toutes les possibilités d'exploitation d'une archive la plus « riche » possible en terme d'informations.
 - Si le document d'origine est numérique, et sauf souci d'harmonisation de différentes archives audiovisuelles, il n'est pas utile de le copier dans un format de qualité supérieure à celui d'origine. Par exemple, transformer un CD Audio (PCM 16 bits / 44,1 kHz) en fichier haute résolution (PCM 24 bits / 96 kHz) n'apportera pas d'amélioration.
- Numérisation ne veut pas dire compression : autant il est encore difficile d'envisager pour des questions de débit et de coûts, de ne pas compresser la vidéo (quoique techniquement

possible, comme cela fut le cas avec le D1), autant il est vivement déconseillé d'utiliser cette technique pour l'archivage de l'audio.

- La compression peut être sans pertes ou avec pertes. Dans le premier cas de figure, et notamment dans son application à la vidéo, le gain de place est minime mais permet de répondre à des exigences de qualité propres aux environnements de type « broadcast » ou institutionnel (Betacam numérique ou DV par exemple). Mais dans nombre d'autres applications soucieuses de débits bien plus réduits, la compression mise en œuvre sera destructive : élimination de fréquences audio basées sur des études psycho-acoustiques, élimination de redondances spatiales (compression intra-images), ou spatio-temporelles (compression inter-images) pour la vidéo.
- En prenant les précautions nécessaires, l'usage d'un algorithme de compression peut donner des résultats qualitatifs très satisfaisants au regard de débits très réduits. Néanmoins, les migrations ultérieures de l'archive, en générant des cycles successifs de décompression / compression, sont susceptibles d'altérer l'information numérique. Si le phénomène risque d'être moins gênant pour des documents destinés à de la diffusion, il n'en est pas de même pour leur utilisation éventuelle en production (montage, truquages).
- Au vu des deux points ci-dessus, il est fondamental de bien définir les finalités du document numérisé dans le domaine de la vidéo et, dans une moindre mesure, celui du film : « master » de la meilleure qualité possible (compression sans pertes mais débits très importants), destiné à pouvoir générer toutes sortes de copies à toutes fins utiles, ou bien solution de compromis (compression avec pertes mais débits acceptables) offrant, à moindre coût, une forme de sauvegarde adaptée en priorité à des besoins de diffusion.
- Dans un contexte d'archives, et qu'il s'agisse de numérisation avec ou sans compression, il faut différencier copie « droite » et copie « restaurée ». La première (absence de traitement audio, usage restreint de TBC et débruiteur en vidéo) se doit de restituer un résultat le plus fidèle possible au document original, sans chercher à éliminer les défauts inhérents au support d'origine. La deuxième, issue de la copie « droite », mettra en jeu des outils spécifiques, avec une finalité précise (diffusion, exposition, réédition...) et demandera une expertise et un temps passé très variable selon l'état du document initial.
- Le choix d'un format de fichier et donc, si nécessaire, d'un algorithme de compression, ne doit pas reposer sur des solutions « propriétaires » mais, au contraire, privilégier l'usage de normes de fait ou reconnues internationalement, et le plus répandues possibles.

Il arrive généralement qu'au cours du processus de numérisation il faille mettre en œuvre des outils visant par exemple à corriger l'image ou le son et adapter le document numérisé aux besoins de diffusion ou d'exposition. Le commanditaire, s'il le juge nécessaire, peut spécifier dans le cahier des charges qu'il souhaite assister à l'étalonnage de la chaîne de numérisation chez le prestataire. Cela lui permet de constater préalablement les résultats de la numérisation et de confirmer les choix qualitatifs avant de numériser définitivement le document.

Selon les pratiques actuelles (2009), les préconisations de base seront donc les suivantes :

- **Audio :**
 - Version archive
 - Numérisation sans compression
 - Format de fichier « normalisé » : WAV ou BWF
 - Quantification : 16, 24 bits ou plus
 - Fréquence d'échantillonnage : 44.1, 48, 96, 192 kHz ou plus
 - Copie « droite » : absence de traitement
 - Importance du choix du convertisseur analogique / numérique (tests préalables)
 - Version « restaurée » (si nécessaire)

- A partir de la copie « droite » non compressée, application de divers traitements pour une restauration linéaire (réduction des bruits de surface, réduction de souffle, de bruit, de sifflement, filtrages divers...). En outre, des interventions ponctuelles (rayures, « trou de son »...) peuvent être nécessaires.
 - Format de fichier « normalisé » : WAV ou BWF
 - Quantification : 16, 24 bits ou plus
 - Fréquence d'échantillonnage : 44.1, 48, 96, 192 kHz ou plus
 - Version « diffusion »
 - A partir de la version archive (ou de la version « restaurée », si elle existe), compression (MP3 ou autre), avec débit à ajuster en fonction du mode de diffusion envisagé
- **Vidéo** : (le cas des documents « HD », soit « haute définition » natifs, dont les différents supports, formats, résolutions et algorithmes de compression ne sont pas à ce jour orientés autour d'un choix suffisamment fédérateur n'est pas abordé ici ; seuls sont envisagés des documents de type « SD », soit « standard definition »)
 - Version archive :
 - Si possible, numérisation avec compression sans pertes, (MJPEG, algorithme utilisé par le Betacam Numérique et le DV, ou MJPEG 2000, beaucoup moins répandu à ce jour) ou compression intra-images (MPEG2 4 :2 :2, réputé de qualité équivalente au Betacam numérique pour un débit de 50 Mb/s, ou encore AVC « Intra », afin de pouvoir répondre à d'éventuels besoins ultérieurs de montage, truquage ou restauration. Dans le cas d'une gestion de fichiers (abandon du support bande) il conviendra d'utiliser des format « normalisé » : AVI, MXF
 - Si des débits de l'ordre de 25 Mb/s (correspondant au DV), voire ou supérieurs sont inacceptables, la compression mise en œuvre se fera sur les bases suivantes :
 - Codecs et formats de fichiers « normalisé » : MPEG2 MP@ML ou MPEG4 (H264)
 - Débit adapté aux caractéristiques du document d'origine (par exemple pour un fichier MPEG2 réalisé à partir d'un document VHS, débit conseillé de 4 à 6 Mb/s, soit l'équivalent du débit moyen que représente un DVD Vidéo)
 - Importance du choix du convertisseur et / ou de la carte de numérisation (tests préalables)
 - Importance du choix du matériel périphérique (TBC, transcodeurs...)
 - Version « restaurée »
 - Les outils de restauration en vidéo existent mais correspondent à des usages liés à la post-production, pour une diffusion de type « broadcast » ou éditoriale (DVD Vidéo). Il peut s'agir de traitements linéaires (réduction de bruit, élimination de poussières et de rayures) mais aussi d'interventions ponctuelles sur une séquence, un plan ou une image (étalonnage des couleurs, dégradations diverses dans l'image...), opérations réclamant technicité et temps. Une version restaurée sera effectuée à partir de la version d'archive et stockée avec les mêmes exigences de qualité que celle-ci.
 - Version « diffusion » :
 - A partir de la version « archive » (ou simultanément si la carte de numérisation le permet), ou de la version « restaurée » si elle existe, une compression plus ou moins forte sera appliquée en fonction du mode de diffusion. Les formats de fichiers choisis pour un usage de diffusion peuvent être issus d'une norme, telle que le MPEG1, mais il peut tout aussi bien s'agir de solutions « propriétaires », plus adaptés à l'environnement de diffusion retenu, telles

que REAL, Quick Time ou FLV. Ils pourront également résulter d'un changement de format.

-
- : un fichier numérique n'est pas à proprement parler le meilleur moyen de sauvegarder un film, l'expérience prouvant la stabilité dans le temps des supports photochimiques dans des conditions optimales de conservation. La numérisation de ce type de support aura donc plutôt comme vocation la diffusion (du « grand écran » à toute autre déclinaison possible), ce qui n'évitera pas des étapes de nettoyage, voire de restauration (perforations détériorées, « retrait », rayures...) et d'étalonnage des couleurs, avant et lors du transfert de la pellicule (télécinéma ou scanner). Une restauration numérique pourra également être réalisée. Certaines de ces opérations sont manuelles, toutes sont coûteuses. Dans un contexte très ouvert en termes de choix, le développement actuel de la Haute Définition permet d'envisager une démarche qualitative en rapport avec la haute résolution des images film 35 mm.
- Version « master » : en prenant en compte les caractéristiques ci-dessus, il est donc possible d'envisager une seule version intégrant différentes actions de restauration si nécessaire, selon les modalités suivantes :
 - Afin de pérenniser la version numérique du film et d'en restituer la qualité d'origine, il sera réalisé un élément « master » de qualité (Betacam numérique à minima, HDCAM ou HDCAM SR de préférence, MJPEG2000...) en utilisant un télécinéma de qualité, voire d'un scanner (2K, 4K...).
- Version « diffusion » :
 - A partir d'un « master » de qualité, il est possible de réaliser un fichier vidéo compressé selon les besoins.

4.3 Organisation des fichiers numériques

4.3.1 Structuration des fichiers

Ce point sera appréhendé au cas par cas, en prenant en compte la ou les finalités de la numérisation (stockage, diffusion, restauration, réédition). Un exemple de structure simple à élaborer et susceptible de s'adapter à la diversité des supports d'origine comprend deux niveaux :

- Niveau du répertoire :
 - le support correspond à un répertoire :
1 vidéocassette, 1 disque, 1 CD = 1 volume = 1 répertoire
Dans le cas de plusieurs supports pour un même document, il est possible d'utiliser la notion de volume (1 support = 1 volume, donc un document de ce type = n supports = n volumes, numérotés de 1/n à n/n)
- Niveau du fichier :
 - le signal audio ou vidéo contenu sur un support linéaire ou « monoface » correspond à un fichier :
le contenu d'1 vidéocassette = 1 fichier
 - le signal audio ou vidéo contenu sur une des faces (ou pistes) d'un support en contenant plusieurs, correspond à un fichier :
le contenu d'1 face de disque, d'1 face de cassette = 1 fichier

Les informations concernant l'existence et l'adressage des plages, pistes ou index présents sur un support peuvent, dans certains cas (time-code) être relevés automatiquement ou être renseignées sous une forme temporelle (HH :MM :SS) exploitable ultérieurement.

Le modèle présenté ci-dessus pourra, par exemple, être enrichi avec la création de fichiers par plages, pistes ou index, rassemblés dans un même répertoire.

4.3.2 Règles de nommage des fichiers

Le nommage des fichiers doit obéir à des règles rigoureuses, conformes notamment aux principes de la norme ISO 9660, niveau 2. Celle-ci fixe en effet un certain nombre de contraintes qui permettent aux noms des répertoires et des fichiers d'être reconnus sur n'importe quel type de plate-forme⁵.

A minima, le nommage des fichiers créés par le prestataire en charge de la numérisation, correspondra à une double exigence d'unicité et de lisibilité :

- Unicité : chaque répertoire doit avoir un identifiant unique attribué de façon incrémentielle et sécurisée
- Lisibilité : un préfixe permettra d'identifier par exemple l'appartenance du répertoire et des fichiers qu'il contient à un ensemble ou une famille de documents. Les noms eux-mêmes des répertoires et fichiers peuvent intégrer les notions de volume et de face, voire de segment. L'extension des noms de fichiers (.mpg, .mtd, .wav) donne par ailleurs une information immédiate sur la nature du contenu d'un répertoire.

A titre d'exemple, pour une cassette audio de préfixe SM (cote « support magnétique ») portant le numéro 23085 (numéro unique d'« entrée » du document), en un volume, soit un support, comportant 2 faces A et B, le choix des identifiants pourrait être le suivant :

Nom de répertoire :

SM_023085_V1_1

Noms des fichiers figurant à l'intérieur du répertoire (dans cet exemple, .wav = fichier audio, .mtd = fichier métadonnées) :

SM_023085_V1_1_A.wav
SM_023085_V1_1_B.wav
SM_023085_V1_1_A.mtd
SM_023085_V1_1_B.mtd

Toute subdivision supplémentaire avec création de fichiers par index ou par plages allant de 1 à n, se traduirait de la façon suivante (avec, à priori, un fichier métadonnées unique par face) :

SM_023085_V1_1_A_01.wav
à
SM_023085_V1_1_A_0n.wav

4.4 Métadonnées

Les métadonnées sont des données documentaires, techniques ou qualitatives décrivant le plus souvent le contenu des fichiers et la manière dont ils ont été réalisés. Ces métadonnées s'enrichissent tout au long du processus de numérisation, allant d'une information telle que le titre du document jusqu'au résultat du contrôle qualité. Elles peuvent être renseignées de façon automatique pour certaines d'entre elles, grâce à une intervention humaine pour d'autres. La saisie d'informations étant une opération coûteuse et l'accumulation d'informations pouvant rendre difficile une utilisation ultérieure, il convient de bien identifier ses besoins au préalable.

Un exemple de métadonnées techniques comportant des informations de base relatives à la numérisation d'une cassette audio, vu sous forme textuelle, donnerait le résultat suivant :

[METADONNEES-AUDIO]
VERSION 1.02
[DOC]

⁵ Pour plus de détails sur ces règles et quelques exemples, consulter le **Guide «Écrire un cahier des charges de numérisation du patrimoine** », paragraphe 3.12.2 « Nommage ».

Titre / auteur /interprète=Die |Groben Violinkonzerte
Statut du titre=Certain
Provenance / fonds (ne concerne que l'inédit)=
Cote de l'original=SM 023805
Cote intermédiaire=
Marque de l'original=
Référence commerciale=
Volume=1/3
Face=A
Marque et type du support enregistrable=
Type de cassette=Compact cassette
Type de support=IEC type 1
Durée cassette vierge=
Type signal=Stéréo
Nombre de pistes=2
Réduction de bruit=Dolby
Collure=non
Etat de conservation=Bon état
Observation conservation=
[CREATION OBJET NUMERIQUE]
Nom de fichier=SM_023805_V1_3_A.wav
Durée totale (mm:ss:ff) =00:26:40
Date de transfert (jj/mm/aaaa)=27/03/2009
Prestataire de transfert=Dupont
Nettoyage préalable=non
Lecteur=TASCAM 122 mkIII N°36
Vitesse (cm/s)=4,75
Courbe d'égalisation= IEC-1
Réduction de bruit lors du transfert=non
Type de transfert =Stéréo
Convertisseur=AD-16X S/N
Résolution (bits)=24
Echantillonnage (kHz)=96
Edition=Sequoia 10
Format de fichier=Wave
Checksum MD5=9384e6c48ac5cfe786e8c83d9166f306
Fades entrée-sortie=oui
Watermarking=non
Restauré=non
Prestataire restauration=
Date de restauration (jj/mm/aaaa)=
Observation restauration=
Etat vérification=
[OBSERVATION SIGNAL AUDIO]
Souffle=non
Usure=non
Rayure=non
Pleurage=non
Ronflette=non
Saturation=non
Copie ou dub=
Qualité auditive (1 à 10)=7
Observation signal=
[DECOUPAGE]
Nombre total de plages=1
Début et durée plage 1 (mm:ss:ff;mm:ss:ff)=00:00:00/31:28:24

Des informations complémentaires relatives aux données documentaires ou juridiques, aux informations techniques détaillées relevées lors du transfert pourront être autant de champs venant s'ajouter à cet exemple et ce, à volonté. En tout état de cause, l'harmonisation des informations en

relation avec les normes en vigueur est bien sûr un objectif à retenir. Le format METS, basé sur un schéma XML, fournit un cadre normé propice à de futurs échanges.

5 Livraison et stockage

Toute livraison doit être accompagnée du bordereau d'accompagnement (issu du fichier de récolement) complété par les soins du prestataire. Aux informations d'origine doivent être accolés le nom des fichiers numériques correspondants ainsi que l'identifiant de livraison⁶. Toute autre information jugée pertinente pourra être demandée, partant du postulat que le prestataire aura utilisé ou mis sur pied une base de données pour le suivi du processus de numérisation.

5.1 Supports de livraison

La livraison des fichiers numérisés, accompagnés de leurs métadonnées, pourra se faire selon des modalités différentes (l'une n'excluant pas l'autre) :

- Supports optiques (CD-R, DVD-R, Blu-ray Disc-R [BD-R])
- Cartouches informatiques
- Disques Durs
- Réseau

Chaque procédé a ses avantages et ses inconvénients :

- Support optiques : capacités relativement limitées (800Mo pour le CD-R, 4,7 Go pour le DVD-R monocouche, 25 Go pour le BD-R), qui peuvent néanmoins correspondre au souhait de ne pas compiler plusieurs documents sur un même support, en vue par exemple d'une plus grande souplesse de diffusion.
- Cartouches informatiques (enregistrement sur bande magnétique) : plusieurs formats (LTO, SDLT, SAIT...) existent, dont certains plus « propriétaires » que d'autres. Capacités importante, variables selon les modèles, mais en constante évolution. A titre d'exemple, LTO 1 = 100Go, LTO 2 = 200Go, LTO 3 = 400 Go, LTO 4 = 800 Go. Même si ce dernier type de cartouches et de lecteurs est assez largement répandu, les compatibilités entre différentes générations ne sont pas assurées (à titre d'exemple, une cartouche LTO 1 n'est pas enregistrable sur un lecteur/enregistreur LTO 3).
- Disques durs : un support de livraison qui offre de nombreux avantages (rapidité et souplesse dans le déchargement de données, réutilisation possible), mais présente néanmoins une relative fragilité. En tout état de cause, cette solution implique une gestion rigoureuse des consignes d'écrasement des fichiers livrés chez le prestataire...
- Réseau (avec protocole FTP) : pour les données audio, nettement moins consommatrices d'espace de stockage que les données vidéo, il peut être envisageable d'effectuer la livraison des fichiers directement à travers le réseau Internet. Il faudra veiller, si les données doivent rester confidentielles, à sécuriser le transfert (par exemple par l'utilisation de protocole de transfert sécurisé avec cryptage ftp/s, sftp). De la même manière que pour une livraison sur un support, il est souhaitable de livrer séparément un fichier de récolement indiquant pour chaque fichier son empreinte numérique (par exemple md5 ou sha-1) et de vérifier ces empreintes par re-calcul à la réception.

5.2 Contrôle qualité

Le contrôle de la prestation réalisée prendra en compte des aspects quantitatifs et qualitatifs. Sauf cas particulier, il est peu envisageable de faire vérifier par un opérateur le contenu « in extenso » de

⁶ Pour plus de détails et quelques exemples, consulter le guide *Écrire un cahier des charges de numérisation du patrimoine*, paragraphe 3.14 « Fichier de récolement complété et finalisé – Suivi de production ».

chacun des fichiers livrés. Une procédure basée sur l'échantillonnage sera donc utilisée en cas de volumes importants.

Le contrôle qualité de chaque livraison fera l'objet des points suivants :

- Contrôle des supports (nombre, identification, conformité au cahier des charges en termes de marque, type, capacité, vitesse d'écriture...).
- Contrôle du contenu des supports livrés : nombre de répertoires, nombre de fichiers par répertoire, nature et « poids » des fichiers. Sur ce dernier point, un contrôle de parité de bits (cheksum) est plus que souhaitable, voire indispensable dans le cas d'une transmission par réseau. Le prestataire fournira cette information sous forme d'un fichier spécifique pour comparaison lors du téléchargement des fichiers de contenu.
- Contrôle des noms de répertoires et des noms de fichiers.
- Contrôle de la qualité technique des fichiers de contenu (WAV, MPEG...); écoute ou visionnage de type : début, milieu et fin du document (contrôle systématique de chaque fichier ou par échantillonnage). Pour ce faire, une station de contrôle audio et / ou vidéo de qualité et correctement étalonnée doit être disponible. Pour les fichiers destinés à la diffusion, il est utile en outre de disposer d'équipements correspondant à ceux du futur utilisateur (téléviseur grand public, haut-parleurs d'ordinateur...).
- Contrôle de la conformité des métadonnées, en termes d'informations et de syntaxe.

5.3 Stockage

La solution de stockage retenue peut correspondre au support de livraison choisi (cartouche magnétique, par exemple), mais les deux étapes peuvent être totalement dissociées (disque dur pour la livraison puis cartouche informatique pour le stockage, par exemple).

Il convient ici de rappeler que, quelle que soit la solution de stockage retenue, aucun support n'est pérenne et que, au-delà de sa longévité même, c'est l'environnement matériel et logiciel nécessaire à la lecture de ce même support qui en déterminera la durée probable d'utilisation. Or, dans un environnement technologique en perpétuel mouvement, les évolutions d'un matériel à un autre plus performant sont fréquentes et inévitables. Il est donc fondamental, pour toute constitution de ressources numériques, de prévoir une véritable « feuille de route » garantissant les moyens financiers permettant d'assurer la migration⁷ de ces ressources et, donc, sa disponibilité.

On trouvera plus détails sur les supports de stockage numériques et sur leurs niveaux de fiabilité et de sécurité dans la norme Afnor Z 42-013 : "Archivage électronique. — Spécifications relatives à la conception et à l'exploitation de systèmes informatiques en vue d'assurer la conservation et l'intégrité des documents stockés dans ces systèmes" (version révisée du 4 février 2009).

Plus encore que pour la livraison, avantages et inconvénients des différentes solutions doivent être analysés en termes d'accessibilité, de capacité et de coûts :

- Supports optiques : la bonne tenue dans le temps des données gravées sur un support optique est sujette à différents facteurs telles que la qualité du disque, la bonne adéquation graveur / disque, et, bien entendu, des conditions de conservation adaptées. De façon générale, la très forte baisse des coûts de ce type de médias s'adressant aussi bien au grand public qu'aux professionnels de l'archivage conduit à la plus grande prudence quant à sa réelle longévité. Par ailleurs, leur limitation en capacité rend, par exemple, impossible le stockage sur DVD-R d'un film numérisé à un débit conséquent, même si le BD-R offre de nouvelles perspectives. Les promesses d'évolution technologique telles que le disque multicouches ou encore à hologramme laissent cependant imaginer d'énormes capacités à venir.

⁷ Il convient d'entendre ici par migration le déplacement d'un support physique de stockage vers un autre plus adapté aux exigences du temps, sans toucher au train de bits contenant l'information.

- Cartouches informatiques : au-delà de la fiabilité de ce type de supports à l'épreuve depuis des années dans les environnements de sauvegarde informatique, et de leur bonne conservation dans des conditions adéquates, l'évolution rapide des machines de lecture (changement tous les deux ans en moyenne) suppose de fréquentes campagnes de migration car le niveau de compatibilité assuré par les constructeurs conduit à une « espérance de vie » de 4 à 6 ans pour une famille de bandes. Afin de ne pas être tributaire d'une solution logicielle propriétaire, le choix d'un format tel que le TAR pour l'archivage sur bande est vivement conseillé.
- Disques durs : une solution intéressante en termes d'accessibilité pour la consultation des données. Les capacités vont en s'accroissant rapidement pour des coûts en baisse. Néanmoins, la maintenance à terme de baies de disques sécurisés (disques RAID) continue et continuera sans doute à être coûteuse sur le long terme. En outre, cette solution n'évite pas de devoir générer des sauvegardes, à priori sur bandes.
- Cartes mémoires : le développement de ce type de supports et de leur capacité laisse envisager une alternative possible au disque dur sans ses inconvénients majeurs, à savoir une fragilité dans le temps, fragilité due au fait d'être constamment en fonction ou, au contraire, d'être fragilisé par chaque cycle allumage / extinction.

L'approche la plus pertinente sera peut-être une solution hybride basée sur des notions d'accès hiérarchisé (HSM : « hierarchical storage management » soit, par exemple, baie de disques durs, bandes en robot, bandes « sur étagères »), allant dans le sens d'une complémentarité communication / conservation du document. Toute solution retenue devra en tout état de cause répondre à une exigence basée sur le bon sens le plus élémentaire : disposer (au moins) de deux exemplaires des fichiers numérisés en deux endroits différents, approche complétée par des plans de migration prévus dès l'origine du plan de numérisation.

Enfin, une autre voie est sans doute appelée à se développer, sous forme de prestations de service. Une telle solution consisterait à confier le soin de la préservation des fonds numérisés et de leurs migrations régulières à un prestataire qualifié, capable de donner accès via le réseau à l'intégralité de ces ressources selon des modalités techniques à définir en fonction des besoins. En regard de la charge, en termes de moyens humains et techniques, que représente sur le long terme la pérennité des documents numériques, cette solution pourra sans doute mieux répondre aux ressources d'une petite ou moyenne structure.

6 Conclusion

Sauvegarder n'a de sens que pour communiquer et, grâce à la numérisation et à la souplesse procurée par la versatilité de l'objet numérique, la classique opposition conservation / communication n'existe plus, au plus grand bénéfice de la valorisation des fonds audiovisuels. Mais la tâche ne s'arrête pas là. La numérisation des archives audiovisuelles est un véritable engagement vis-à-vis du futur. Le processus de migration évoqué ci-dessus n'est qu'un des aspects de la « vie » du document numérisé. Contrôle des données à intervalles réguliers, contrôle des supports et des lecteurs, changements de formats éventuels, enrichissements des données, mise à jour des métadonnées seront le lot de la future ressource numérique et de son gestionnaire dont les compétences devront suivre l'évolution des techniques.

7 Glossaire

1 Pouce A, B, C : format de bande vidéo de qualité « broadcast », successeur du format 2 Pouce. Les déclinaisons les plus répandues de ce format désormais obsolète furent : « A » : développé par Ampex en 1965, destiné à des usages éducatifs et institutionnels, « B » : développé par Bosch en 1976, populaire en Europe (standards PAL et SECAM), « C » : développé par Sony après un accord avec Ampex en 1976. Ce dernier fut le plus abouti et le plus répandu des trois formats, capable notamment d'arrêts sur image et de ralentis.

2 K : définition d'image numérique correspondant environ à 2048 par 1080 pixels soit 2 kilo-octets par ligne. Cette définition d'image est notamment utilisée par le cinéma numérique.

2 Pouce (Quadruplex) : Afin d'enregistrer des images sur bande magnétique, Ampex, fabricant de magnétophones, présente, début 1956, le VR-1000, premier de la production des magnétoscopes Quadruplex 2 pouces. L'assemblage des têtes rotatives "Quad" comporte quatre têtes. Les images sont enregistrées verticalement, sur une bande de 5 cm de largeur se déplaçant à 38 cm par seconde. Ce système permet d'enregistrer des programmes d'une heure sur une seule bobine. Le système Quadruplex domine l'industrie télé pendant un quart de siècle.

4 :2 :2 : Schéma d'échantillonnage répandu en vidéo "broadcast" dont la particularité est de traiter différemment l'information de luminance (Y) et les informations de chrominance (U et V). Parce que la vision humaine est plus sensible aux variations de l'intensité lumineuse que pour la couleur, il est possible de réduire la quantité d'informations consacrées à la couleur et de gagner un tiers de la bande passante que nécessite le signal complet. Ce principe est appliqué en réduction de débit avant l'utilisation d'un codec (cas du Betacam numérique par exemple). Ce raisonnement est poussé encore plus loin avec l'utilisation d'un schéma de type 4 :2 :0, permettant une réduction de débit encore plus grande, (cas du DV, plus limité de ce fait dans les possibilités de post-production : truquages, incrustations).

8 mm (ou Video 8) et Hi 8 : format d'enregistrement vidéo analogique développé par Sony en 1985. L'information est enregistrée transversalement sur une bande de 8 mm de largeur. Utilisé dans les caméscopes mais aussi comme support d'archivage informatique, le Hi-8 (une évolution du 8mm) fut l'un des meilleurs standards analogiques d'enregistrement grand public. Les formats 8mm et Hi8 donneront naissance au Digital8 (D8) format d'enregistrement numérique offrant la possibilité de filmer en numérique sur cassettes 8mm mais également de pouvoir relire d'anciennes bandes analogiques.

8 mm et Super 8 mm : format de film de cinéma amateur lancé en 1932 par Kodak utilisant une pellicule de 8 mm de largeur. En 1965, il évoluera en Super 8 en gardant la même largeur mais avec des perforations plus petites, donc une image agrandie de 36 %, de meilleure qualité.

9,5 mm : format de film d'une largeur de 9,5 mm, lancé par Pathé en 1922. La particularité de ce film repose sur des perforations d'entraînement centrales, entre chaque image, permettant ainsi d'utiliser toute la largeur du film. Pathé conçut un projecteur familial facile à utiliser pour projeter ses films édités sur un support économique. C'est ainsi que naquit le « Pathé Baby », petit projecteur à manivelle capable de projeter de courts films.

16 mm : format d'une pellicule cinématographique d'une largeur de 16 mm. Lancé par Kodak en 1923, le but était de proposer un format et un matériel plus économique, plus léger et plus facile à mettre en œuvre que le 35 mm, d'abord pour le cinéma amateur mais aussi pour la prise de vue en reportage. Il est devenu progressivement un format professionnel pour le reportage et les fictions de télévision (déclinaison en format Super 16), abandonné aujourd'hui au profit de la vidéo.

35 mm : Créé à l'origine pour le cinéma, ce format de pellicule d'une largeur de 35 millimètres a été introduit par la suite en photographie argentique sous le code 135. Il reste relativement inchangé depuis son introduction en 1892 par William Dickson et Thomas Edison. Le 35 mm a été désigné comme standard international en 1909 et est resté de loin le format dominant, grâce au bon compromis offert entre la qualité de l'image capturée et le coût de la pellicule. L'omniprésence du 35 mm en fait le seul format de l'industrie du cinéma à pouvoir être projeté dans la quasi-totalité des cinémas du monde. En un siècle, on a pu y incorporer du son, rendre le support non inflammable,

changer la composition pour capter la couleur, accommoder un grand nombre de formats de projection et y incorporer du son numérique.

Acétate : l'utilisation de l'acétate de cellulose (triacétate) dans les pellicules photographiques a été introduite en 1934 afin de remplacer les pellicules en nitrate de cellulose, produit très instable et hautement inflammable. Les supports en acétate se détériorent en présence d'humidité, de chaleur ou d'acides, jusqu'à ne plus être utilisables, laissant échapper de l'acide acétique. Ce phénomène, connu sous le nom de "syndrome du vinaigre", concerne également nombre de bandes magnétiques, avant l'arrivée des supports en polyester.

Algorithme : énoncé d'une suite d'opérations permettant de donner la réponse à un problème. Si ces opérations s'exécutent en séquence, on parle d'algorithme séquentiel. Si les opérations s'exécutent sur plusieurs processeurs en parallèle, on parle d'algorithme parallèle. Si les tâches s'exécutent sur un réseau de processeurs on parle d'algorithme réparti ou distribué.

AVC Intra : Utilisation du codec H.264 en compression « intra image » uniquement, permettant ainsi le montage et la post-production.

AVI (« Audio Video Interleave » ou Imbrication Audio Vidéo) : format de fichier conteneur conçu pour stocker des données audio et vidéo. Présenté par Microsoft en novembre 1992, en tant qu'élément de la vidéo pour la technologie de Windows. Dans un fichier AVI, chaque composante audio ou vidéo peut être compressée par n'importe quel codec. Le format DivX est souvent utilisé comme codec vidéo, et le format mp3 comme codec audio, mais d'autres codecs peuvent également être utilisés, par exemple MPEG pour la vidéo, WAV pour l'audio.

Bande magnétique (ou ruban magnétique) : support permettant l'enregistrement d'informations analogiques ou numériques à l'aide d'un magnétophone ou d'un magnétoscope. Les informations sont enregistrées en modifiant la polarisation de particules magnétiques (oxyde de fer) incluse dans un substrat souple. La bande magnétique a tout d'abord été utilisée pour l'enregistrement du son (premières utilisations en France dans les années 1940-50, en remplacement des 78 tours, disques à gravure directe). Il s'agissait d'enregistrements analogiques sur des magnétophones à bandes 1/2 pouce (Ampex, Studer...).

Bandes crissantes, bandes encrassantes : se dit de bandes présentant des problèmes caractéristiques à la lecture, problèmes dus à un vieillissement prématuré, à une mauvaise conservation, au « syndrome du vinaigre » (présence d'acétate)... Les conséquences peuvent être un défilement médiocre, voire impossible, de la bande devant les têtes de lecture (bandes « crissantes »), ou un dépôt excessif de particules sur les têtes de lecture (bandes « encrassantes »). Dans des conditions bien encadrées, un traitement du type « chauffage » de la bande pourra être tenté avant lecture.

Betacam : format d'enregistrement vidéo professionnel sur bande magnétique développé par Sony à partir de 1982. Les cassettes, dont la bande fait 1/2 pouce de large, existent en deux tailles. C'est le premier format analogique professionnel permettant d'enregistrer sur une caméra de manière séparée les signaux de luminance et de chrominance. En 1987, est développé le Betacam SP (pour 'Superior Performance') qui augmente la définition, la fiabilité (bandes métal), la bande passante et la qualité sonore. Le Beta SP devient un standard pour beaucoup de chaînes de télévision jusqu'à la fin des années 1990.

Betacam numérique (ou Betacam Digital) : Sony lance en 1993 le successeur numérique du Betacam SP. Il s'agit d'un format réduisant dans un facteur 2 (compression intra images) le débit du signal vidéo numérique 4 :2 :2 codé sur 10 bits. Le son est sur 4 canaux en PCM 20 bits / 48 kHz. Le débit total est de 126 Mb/s. C'est un format très répandu, notamment en France, pour des usages de type « broadcast ».

Betamax : format de cassette à bande vidéo de 1/2 pouce, créé par Sony en 1975, destiné aux enregistrements de télévision domestiques. Il est dérivé du format professionnel de 3/4 de pouce, U-matic. Dès 1985, une grande part de ce marché était conquise par son concurrent, le format VHS, pourtant de moins bonne qualité.

Bit (abréviation de « binary digit ») : chiffre binaire, c'est-à-dire 0 ou 1, dans le système de numération binaire. En traitement ou en stockage de l'information, le bit est la plus petite unité d'information manipulable par un ordinateur, appareil utilisant le courant électrique (0 = le courant ne passe pas, 1 = le courant passe). Groupés par huit, les bits forment des octets qui peuvent représenter différentes informations.

Blu-ray (ou « Blu-ray disc ») : support optique d'un diamètre de 12 cm par lequel Sony veut remplacer le DVD. Il avait comme principal concurrent le HD-DVD, lancé par Toshiba et soutenu par Microsoft, qui ont annoncé son abandon début 2008. Il est basé sur un rayon laser bleu-violet et contient 25 Go (simple couche). Les standards BD-R (disque enregistrable) et BD-RE (réinscriptible) font partie des spécifications Blu-ray 2.0.

Broadcast : terme caractérisant, dans le milieu de la technique vidéo ou radiophonique, un enregistrement qui respecte les normes de diffusion professionnelles, que ce soit au niveau de la qualité, du support, du niveau de contraste... Un tel enregistrement peut être susceptible d'être diffusé sur des canaux de radio ou de télévision.

BWF (« Broadcast Wave Format ») : extension du format de fichier WAV de Microsoft. Les premières spécifications ont été faites par l'Union européenne de radio-télévision en 1997. Le but de ce format est d'ajouter des métadonnées pour faciliter l'échange de données audio entre des plateformes informatiques ou des applications différentes. Les métadonnées sont stockées dans une section d'extension du format WAV standard.

Cadence : la vitesse de prise de vues est traditionnellement de 24 images par seconde pour le cinéma, de 25 images par seconde pour la vidéo dans les pays européens utilisant les standards PAL ou SECAM, de 29.97 images par seconde en Amérique du Nord et au Japon, pays qui utilisent le standard NTSC. L'impression d'accélération ou de ralenti provient du fait que la cadence de prise de vues est différente de celle de la projection. Une prise de vues à une cadence inférieure donne au spectateur une impression d'accélération. Pour le ralenti, c'est la cadence de la prise de vues qui est supérieure à celle de la projection.

Cartouche informatique : cassette contenant de la bande magnétique destinée à l'enregistrement et la lecture de données, facilement manipulable et robotisable. A cet égard, les formats DLT et LTO sont proposés dans des cartouches ayant les mêmes caractéristiques, permettant une certaine polyvalence des robots de stockage.

Cassette audio (ou K7, ou musicassette, ou encore minicassette ; en anglais : « compact audio cassette ») : support introduit en 1961 par Philips, utilisant une cassette contenant une bande magnétique montée sur deux bobines (une émettrice, une réceptrice). Elle permet d'enregistrer et d'écouter de la musique ou tout autre type de son. Quatre pistes sont écrites en parallèle sur la bande. Deux pistes (stéréo, majoritairement) sont enregistrés lorsque la bande se trouve sur un côté dans l'enregistreur et deux autres lorsqu'elle est retournée.

CD (Compact Disc) : disque optique de 12cm de diamètre utilisé pour stocker des données sous forme numérique. Se lit sur une platine laser. Développé à l'origine (1982) pour stocker de la musique au format PCM sous l'appellation CD Audio, ce support permet le stockage d'autres types de données.

CD Audio (Compact Disc Digital Audio ou CD-DA) : format décrit par Sony et Philips en 1980 dans le "Red Book", proposant deux pistes audio numériques enregistrées au format PCM 16bits/44.1 kHz sur un support monoface en polycarbonate de 12 cm de diamètre. Le CD a connu un large succès, grâce aux qualités suivantes : absence d'usure due à la lecture (la lecture optique supprime le contact mécanique et donc l'altération du support par frottement), taille du support, écoute intégrale d'un disque sans avoir à retourner le support, qualité "théorique" de reproduction sonore supérieure aux cassettes audio et disques vinyles. Cependant les audiophiles exigeants préfèrent le son du vinyle qu'ils jugent plus musical, plus naturel et plus précis dans les médiums/aigus, surtout pour les orchestrations d'instruments acoustiques. Le format numérique SACD comble ces lacunes, avec une meilleure définition numérique que le CD, mais il ne s'est pas imposé.

CD-ROM (« Compact Disc - Read Only Memory ») : disque optique utilisé pour stocker des données sous forme numérique destinées à être lues par un ordinateur. Le CD-ROM est une évolution du disque compact qui, lui, est dédié aux données numériques musicales.

CD-Extra (ou « Enhanced CD » ou Disque amélioré) : disque compact réunissant une session ne contenant que les pistes audio et une session ne contenant que des données. Ce type de disque est lisible dans 90 % des lecteurs de CD (autoradios, chaînes hi-fi,...).

CD-R (ou Compact Disc Recordable) : disque compact qui peut être enregistré une seule fois. Le CD-R apparaît pour la première fois en 1988, puis se généralise à la fin des années 1990.

CD-RW (Compact Disc ReWritable ou disque compact réinscriptible) : disque compact sur lequel on peut écrire et réécrire jusqu'à 1 000 fois des données informatiques ou audio.

CD-Text : extension des standards de spécification du disque compact pour les CD Audio, permettant le stockage d'informations supplémentaire (nom de l'album, titre de la chanson...) sur des CD Audio standard. L'information est stockée dans la zone d'amorce du CD, ou dans les sous-canaux R à W du disque.

Cellule (Phonocapteur) : équipement fixé sur le bras d'un tourne-disque assurant la transformation d'une énergie mécanique en énergie électrique à partir des mouvements de la pointe suivant les sillons d'un disque.

Checksum (ou somme de contrôle) : concept de contrôle par redondance, largement utilisé en informatique et en télécommunications numériques. Une somme de contrôle est un moyen simple pour garantir l'intégrité de données en détectant les erreurs lors d'une transmission de données.

CODEC (« COde-DECode ») (ou compression-décompression) ou « codage-décodage » : procédé matériel ou logiciel utilisé pour compresser ou décompresser un signal, analogique ou numérique. Les codecs encodent des flux ou des signaux pour la transmission ou le stockage puis les décodent pour l'édition ou la restitution. Les différents algorithmes de compression et de décompression peuvent correspondre à différents besoins en qualité de restitution, de temps de compression ou de décompression, de limitation en termes de ressource processeur ou mémoire, de débit du flux après compression ou de taille du fichier résultant. Ils sont utilisés pour des applications comme la téléphonie, la diffusion sur Internet, le stockage sur DVD, la télévision numérique.

Compression : opération consistant à réduire l'espace nécessaire à la représentation d'une certaine quantité d'information. Les méthodes de compressions sont de deux types, compression avec perte — (lossy en anglais) — et compression sans perte (lossless en anglais). Un troisième type de méthode est parfois distingué : la compression sans perte significative (near-lossless en anglais).

Compression vidéo : tout en réduisant le débit à transmettre ou la taille des fichiers à stocker, il est important de dégrader le moins possible la qualité visuelle du contenu. Les séquences vidéo présentent une très grande redondance statistique, aussi bien dans le domaine temporel (d'une image à l'autre) que dans le domaine spatial (à l'intérieur d'une même image). Plutôt que de conserver une grande quantité de pixels identiques, il va donc être plus intéressant de ne conserver que ceux qui représentent un changement à l'intérieur d'une image ou d'une image à l'autre. Si deux images consécutives ont un contenu semblable ou identique, il est souhaitable d'utiliser une technique de codage dite « Inter », qui utilise la prévision temporelle. Si, au contraire, ces deux images sont très différentes (changement de séquence, par exemple), ce sont les techniques de codage dites « Intra » qui sont les mieux appropriées, afin d'exploiter la corrélation spatiale. Dans le schéma classique du codage vidéo, une combinaison adaptative entre les deux mouvements (temporel et spatial) est utilisée pour réaliser une grande compression de données.

Convertisseur analogique-numérique (CAN) : appareil électronique dont la fonction est, à partir d'une valeur analogique, de générer une valeur numérique (codée sur plusieurs bits), proportionnelle à la valeur analogique entrée. Le plus souvent il s'agit de tensions électriques.

Copie (Image) ISO : Une image de CD utilisant le système de fichiers ISO 9660 (norme qui définit le système de fichiers et leur nommage utilisés sur les CD-ROM et les DVD-ROM) est un moyen de

transférer le contenu de la piste de données, sous la forme d'un fichier se terminant habituellement par « .iso ». Il est également possible de créer une image complète d'un CD, toutes pistes confondues.

Cylindre : lorsque, en août 1877, Thomas Edison invente le phonographe, il enregistre les sons sur un cylindre recouvert d'une feuille d'étain. Quelques mois plus tôt, Charles Cros avait déposé un mémoire qui préconisait cette méthode. Le cylindre de cire, noir ou brun, d'une durée de deux minutes, sera perfectionné en 1908 avec le cylindre de bakélite bleu de la compagnie Edison, d'une durée de quatre minutes.

D1 : premier format d'enregistrement vidéo numérique à avoir été normalisé. En 1986, Sony et BTS lançaient sur le marché le premier magnétoscope en composantes numériques utilisant de la bande 3/4 de pouce. Matériels de haut de gamme par la qualité des images non compressées qu'ils offraient, ces équipements étaient destinés aux sociétés de post-production. Conformés à la norme 4.2.2, leur débit était de 216 Mb/s.

DAT (« Digital Audio Tape ») : support d'enregistrement audio numérique sur bande magnétique conçu par Sony dans les années 1980 dans le but de remplacer la musicassette. Le support n'a jamais eu les faveurs du grand public. Il a par contre été utilisé comme « master » pour les enregistrements en studio ou sur le terrain et comme support pour la sauvegarde de données. La technologie du DAT est proche de celle des magnétoscopes, utilisant une tête rotative inclinée pour enregistrer les données.

Débit de transmission : exprimé généralement en bits par seconde, le débit de transmission maximum d'un support de données vers un système d'information correspond à la somme des produits de la fréquence d'échantillonnage de chaque signal transporté (exprimée en hertz) par la qualité de ce signal (exprimée en bits ou en octets). Toutefois le débit effectif d'un support de transmission est généralement inférieur à cette valeur.

Disque 78T : invention d'Emile Berliner en 1889, il s'agissait à l'origine d'un disque de métal, puis de cire, et enfin de laque, possédant des propriétés d'enregistrement et/ou de reproduction mécanique du son. Les disques tournant à 78 tours par minute avaient généralement un diamètre de 25 cm (environ 3 minutes d'enregistrement) et contenaient une chanson par face. Parfois, seule une face était utilisée. On distingue le disque 78 tours à aiguille ou à gravure latérale et le disque 78 tours à saphir ou à gravure verticale (moins répandus). Leur fabrication a cessé dans les années 1950 lorsqu'ils ont été supplantés par les disques microsillons.

Disque à gravure directe : disque constitué d'une base d'aluminium ou de zinc recouverte d'une laque nitrocellulosique permettant un enregistrement unique par gravure d'un sillon sur la surface de chacune des faces. Procédé d'enregistrement sonore apparu dans les années 1930, prédécesseur de l'utilisation des supports magnétiques (fils ou bandes).

Disque microsillon (ou disque vinyle ou encore disque noir) : support d'enregistrement sonore en vinyle généralement de couleur noire, mais pouvant aussi être de n'importe quelle couleur, opaque ou transparent. Chaque face est parcourue par un sillon microscopique en spirale et se lit à l'aide d'une platine sur laquelle est monté un diamant qui parcourt le microsillon par contact direct. Le frottement provoque une légère usure de la tête et du disque ce qui, après de nombreuses écoutes, peut rendre ce dernier inutilisable.

DivX : codec vidéo propriétaire basé sur le MPEG-4, connu pour sa capacité à compresser fortement des fichiers vidéos (de plusieurs gigaoctets à quelques centaines de mégaoctets). Très fréquemment utilisé pour le téléchargement de films sur Internet.

Dolby : système de réduction de bruit, marque déposée des laboratoires Dolby. Décliné depuis en plusieurs versions, le Dolby NR (Noise Reduction) sert à atténuer le bruit de fond inhérent aux supports analogiques, bandes magnétiques (audio et vidéo), puis pistes optiques sur pellicule.

DUB : copie directe du « master » (terme utilisé le plus souvent en vidéo « broadcast »), faite sur un support de même nature.

Dublin Core : schéma de métadonnées générique qui permet de décrire des ressources numériques ou physiques et d'établir des relations avec d'autres ressources. Il comprend officiellement 15 éléments de description formels (titre, créateur, éditeur), intellectuels (sujet, description, langue...) et relatifs à la propriété intellectuelle. Le Dublin Core fait l'objet de la norme internationale ISO 15836.

DV (Digital Video) : format numérique créé par Sony, JVC et Panasonic en 1995. Le DVCAM de Sony est une variante professionnelle du standard DV qui utilise les mêmes cassettes que le MiniDV, mais avec une vitesse de bande supérieure de 50% et une plus grande largeur de pistes. Panasonic a développé de façon similaire le format DVC Pro. Le format DV utilise une compression intra-image avec un débit de 25 Mb/s (pour le signal vidéo).

DVD (Digital Versatile Disc) : disque optique numérique pour la sauvegarde et le stockage de données utilisant un support de 12 cm, semblable à celui du CD. Toutefois, les principales différences techniques concernent la densité d'enregistrement et la capacité de stockage bien supérieures à celles du CD, grâce à une longueur d'onde différente du rayon laser, la possibilité de lire deux couches superposées par face ou encore le fait de disposer de deux faces par disque.

DVD ROM (Read Only Memory) : disque optique de type DVD utilisé pour stocker des données sous forme numérique destinées à être lues par un ordinateur.

DVD Vidéo : ce standard, destiné au stockage de contenus vidéo sur support DVD, est le successeur du format VHS, voulu par les studios et distributeurs de films au milieu des années 90. Utilise la compression MPEG2 pour la vidéo, propose un son multi-canal, le choix des versions et des sous-titres, une protection anti-copie et un zonage par territoires, ainsi qu'un menu et des chapitres.

DVD-R (« R » pour Recordable : enregistrable) : cette norme de disque enregistrable est la première à avoir vu le jour et était principalement destinée à la vidéo. Les informations sauvegardées sur le support le sont par altération d'une couche inscriptible à l'aide du laser du graveur.

DVD+R : support enregistrable dont la norme est plus récente et plus adaptée que le -R pour le stockage de données. Il n'existe presque aucune différence visible à l'œil nu entre les -R et le +R. Plus récent, le +R était cependant, à ses débuts, un peu moins compatible avec les lecteurs DVD de salon les PC.

DVD-RW, DVD+RW : déclinaisons des deux types de DVD-R ci-dessus sous la forme de supports réinscriptibles jusqu'à 1 000 fois.

EIAJ (« Japan Electronic Industries Development Association ») : acronyme souvent utilisé pour désigner un format de bandes vidéo de 1/2 pouce de large (noir et blanc, puis couleur), commercialisé entre autres par Sony dans les années 70.

Element intermédiaire (internégatif, interpositif...) : dans le cinéma argentique (ou photochimique), un élément intermédiaire est fabriqué afin de protéger le négatif original. Dès qu'un film est tiré à plus d'une dizaine de copies, on procède au tirage d'un interpositif à partir du négatif monté, qui fournira un internégatif à partir duquel on tirera les copies positives nécessaires à l'exploitation en salle.

Encodage (ou plus correctement codage) : procédé qui consiste à transformer une source vidéo ou audio en un fichier informatique au format déterminé, à l'aide d'un codec. Terme utilisé plus particulièrement pour les données multimédias où s'appliquent souvent de fortes compressions de données à caractère destructif et irréversible, dont on essaie de limiter au maximum la perception par l'être humain. De ce fait, il ne s'agit pas de codage au sens mathématique, qui est une opération réversible.

Extraction : opération consistant à extraire les données (son, image) depuis une source de données numérique. Typiquement, il peut s'agir de convertir les pistes d'un CD audio en autant de fichiers informatiques, par exemple au format WAV ou MP3.

Fichier : En informatique, un fichier est un ensemble d'informations portant un nom et conservé dans une mémoire (disque dur, par exemple). Les fichiers sont classés dans des répertoires, chaque

répertoire peut contenir d'autres répertoires, formant ainsi une organisation arborescente appelée systèmes de fichiers.

Filtre : outil électronique dédié au traitement du signal dans l'enregistrement et la reproduction sonore, dont la fonction consiste à séparer ou à supprimer des bandes de fréquences. Selon les cas, il s'agira d'un filtre passe-bas, d'un filtre passe-haut, d'un filtre passe-bande ou d'un filtre coupe-bande.

Format de fichier : Le format des données est la manière utilisée en informatique pour représenter des données sous forme de nombres binaires, qu'il s'agisse d'un texte, d'une image, d'un son, ou encore d'un fichier exécutable. Lorsque ces données sont stockées dans un fichier, on parle de format de fichier. Une telle convention permet d'échanger des données (interopérabilité) entre divers programmes informatiques ou logiciels.

Format conteneur (ou « wrapper » ou « container ») : format de fichier qui peut contenir divers types de données, compressées ou non. Les formats conteneur les plus simples peuvent contenir uniquement de l'audio (WAV) ou de la vidéo (AVI), tandis que des formats conteneur plus avancés (Quicktime, MKV...) sont capables de gérer de l'audio, de la vidéo, des sous-titres, des chapitres et des métadonnées de façon synchronisée. Pour qu'une vidéo encodée, c'est-à-dire dont le flux vidéo a été codé par un codec, puisse être lue, il lui faut un conteneur, extension qui englobe l'audio et la vidéo, dans le but de servir de support. Par analogie avec un liquide quelconque : si l'on veut « voir » ce liquide (le flux vidéo encodé), il faut un support pour le liquide : un verre ou autre (le conteneur).

Flac (« Free Lossless Audio Codec ») : codec libre de compression audio sans perte. FLAC a pour principal avantage de réduire le débit ou la capacité de stockage nécessaire (de 30 à 70 %), sans pertes d'informations. Approprié pour l'archivage de données audio, FLAC est libre et « open source ». Par contre la restitution de FLAC sur les appareils audio portables et dédiés est encore limitée.

Flash Video (ou FLV) : format de fichier conteneur utilisé sur Internet pour diffuser des vidéos via le lecteur Adobe Flash Player versions 6, 7, 8, 9 et 10, de manière à pouvoir les incorporer aux animations Flash. Ce format est notamment utilisé par les sites de partage de vidéos sur Internet.

Fréquence d'échantillonnage : s'exprimant en Hertz, elle détermine le nombre d'échantillons utilisés par seconde (l'échantillonnage consistant à transformer un signal analogique en signal numérique par la capture de valeurs à intervalles de temps réguliers). Un CD audio contient des données musicales échantillonnées à 44,1 kHz (44 100 échantillons par seconde), en application du théorème de Nyquist-Shannon, lequel stipule que la fréquence d'échantillonnage d'un signal doit être égale ou supérieure au double de la fréquence maximale contenue dans ce signal, afin de convertir ce signal d'une forme analogique à une forme numérique. L'oreille humaine pouvant capter les sons jusqu'à 22 kHz (dans le meilleur des cas), il convient donc, lors de la conversion, d'échantillonner le signal audio à au moins 44 kHz. 44,1 kHz est la valeur normalisée par l'industrie pour le CD Audio.

FTP (« File Transfer Protocol ») : protocole de communication destiné à l'échange de fichiers sur un réseau TCP / IP. Il permet, depuis un ordinateur, de copier des fichiers vers un autre ordinateur du réseau, d'administrer un site web, ou encore de supprimer ou de modifier des fichiers sur cet ordinateur.

Gravure verticale : les variations de la pression acoustique sont traduites par un burin graveur en variations de profondeur du sillon. La cire ou la laque offre une résistance accrue lorsque le burin pénètre davantage dans la matière (forte intensité), cause de distorsions. Les enregistrements sont lus avec un saphir.

Gravure latérale : le tranchant du burin oscille dans le plan du disque en suivant une spirale, avec une profondeur du sillon constante. Les enregistrements sont lus avec une aiguille dont l'usure est rapide mais les sillons restituent mieux l'information sonore.

H.264 (ou MPEG-4 AVC, pour « Advanced Video Coding ») : codec vidéo développé conjointement en 1998 par l'UIT-T Q.6/SG16 Video Coding Experts Group ainsi que l'ISO/CEI Moving Picture Experts Group, dans le but de créer une nouvelle architecture de codec ayant pour but un gain en

efficacité de codage d'un rapport au moins égal à 2 par rapport aux standards existants. Le résultat, le codec H.264/AVC, est adapté à une très grande variété de réseaux et de systèmes (diffusion de la télévision, stockage Blu-ray, « streaming » et systèmes de téléphonie).

Haute définition (HD) : ce terme s'étend à l'ensemble des technologies audiovisuelles numériques telles que HDV (grand public), HDCam (professionnel), télévision à haute définition, ainsi que les disques Blu-ray, l'enregistrement multimédia sur disque dur. Les spécificités de la HD correspondent à une résolution supérieure (au minimum d'un facteur deux) de l'image vidéo par rapport à la « SD » (Standard Definition) ou SDTV laquelle représente (en PAL) 720 pixels de base et 576 pixels de hauteur. La HD nécessite des capacités techniques plus évoluées, à cause du flux et du volume de données à traiter, bien plus importants, et de leur encodage plus complexe (HDV, AVCHD).

HDCam : format vidéo professionnel créé par Sony en 1997. Il s'agit d'un format numérique Haute Définition en 16/9 natif, qui peut être considéré comme la version Haute Définition du Digital Betacam. La compression utilisée (de type DCT), avec un codage sur 8 bits et un échantillonnage de type 3 : 1 : 1 offre une résolution d'image de 1440×1080 à l'enregistrement (portée à 1920×1080 en lecture). Le débit reste ainsi limité à 144 Mbit/s.

HDCam SR : introduit en 2003, format capable d'enregistrer en 10 bits 4:2:2 ou en 4:4:4 RGB, pour une résolution d'image de 1920×1080 et un débit vidéo de 440 Mb/s. Ce format est utilisé pour la production télévisuelle Haute Définition de qualité. Certains modèles de magnétoscopes sont capables de lire les formats Betacam antérieurs (même taille de cassettes) et même convertir (« upconversion ») leur contenu de SD en HD.

HDV : format d'enregistrement vidéo haute définition, développé par JVC et Sony et utilisant une cassette DV (ou MiniDV). Le codec MPEG2 utilisé est plus performant que celui du DV et permet de conserver un débit de 25 Mbit/s.

HD-DVD (« High Density Digital Versatile Disc ») : le HD DVD était le principal concurrent du Blu-ray. Il offrait une densité de données plus faible que son concurrent mais suffisamment de capacité pour la Haute Définition. Il pouvait (en principe) être moins cher à produire mais, en février 2008, Toshiba annonça qu'il abandonnait cette technologie.

Hertz (symbole : Hz), ou KHz : unité dérivée de fréquence du système international (SI). Elle est équivalente à une oscillation par seconde (s^{-1} , $\frac{1}{s}$).

LTO (« Linear Tape-Open ») : technologie de stockage sur bande magnétique au format ouvert, développée à la fin des années 1990, conjointement par HP, IBM et Seagate. Cette dernière entité devint Certance avant d'être rachetée par Quantum, société elle-même à l'origine du SDLT, le format qui dominait le marché avant le développement de LTO.

Magnétophone : appareil permettant d'enregistrer des sons sur une bande magnétique. Les bandes peuvent être en bobine libre ou en cassette. « Magnetophon » était au départ une marque déposée par AEG (Telefunken). Ce terme est passé dans le langage courant.

Magnétoscope : même principe que le magnétophone, avec des développements permettant de répondre aux spécificités de l'enregistrement de l'image (plus grande quantité d'informations à enregistrer, notamment)

Master : original d'un programme d'où sont issues les copies dites « de série ». Soit, en musique, le master d'un CD issu du mastering, en vidéo, l'ensemble des fichiers créés pour un DVD, en télévision, la bande PAD (Prêt À Diffuser), pour un film photochimique, l'élément servant au tirage des copies d'exploitation.

Micro cassette : commercialisée en 1967 par Philips pour des appareils de dictée. Le lecteur-enregistreur ne pouvait pas assurer un défilement régulier de la bande, la vitesse fluctuant à environ 2,4 cm par seconde. Olympus sortit un autre format de microcassette en 1969. Ces supports ont une qualité sonore trop médiocre pour l'enregistrement musical, mais suffisante pour la voix.

METS (« Metadata Encoding and Transmission Standard ») : schéma XML développé à l'initiative de la Digital Library Federation, autorisant la création et la description intégrale (données descriptives, administratives et structurelles) d'objets numériques. Destiné particulièrement aux échanges entre institutions patrimoniales, METS est conforme aux recommandations de OAIS (Open Archival Information System) et est maintenu actuellement par la Bibliothèque du Congrès.

Métadonnée : mot composé du préfixe grec meta, indiquant l'auto-référence ; la métadonnée est une donnée servant à définir ou décrire une autre donnée, quel que soit son support (papier ou électronique). Les métadonnées sont à la base des techniques du web sémantique.

MiniDisc (ou minidisque ou MD) : support magnéto-optique d'enregistrement et de reproduction numérique lancé par Sony en 1992. Le disque est intégré dans un boîtier en plastique, ce qui le protège des éraflures et de la poussière. Le Minidisc a connu deux versions différentes : normale et haute densité.

M-JPEG (ou Motion-JPEG) : codec vidéo qui compresse les images une à une en JPEG. Le débit d'un flux MJPEG se situe généralement entre celui de formats non compressés et celui des formats compressés. Des débits de l'ordre de 25 à 50 Mbit/s sont courants pour des vidéos de très bonne qualité (plus pour le Betacam numérique), mais conduisent à des tailles de fichier très importantes

MJPEG 2000 (ou Motion JPEG 2000) : partie 3 de la norme de compression d'images JPEG 2000. Une vidéo MJPEG 2000 est une simple concaténation d'images au format JPEG 2000, de la même manière que le MJPEG est une compilation d'images JPEG (compression « intra-images »). MJPEG 2000 a donc des taux de compression plus faibles que les derniers codecs de la famille MPEG tel que le H.264.

Mono (monaural) : son enregistré par un seul microphone et reproduit par un ou plusieurs haut-parleurs diffusant le même signal. A partir des années 50, le son stéréophonique a progressivement remplacé le son monophonique, en particulier pour la reproduction musicale. Néanmoins, le son mono domine toujours les réseaux téléphoniques filaires et cellulaires.

MP3 (ou MPEG-1/2 Audio Layer 3) : spécification sonore du standard MPEG-1. C'est un algorithme de compression audio capable de réduire considérablement la quantité de données nécessaire pour restituer de l'audio, ce qui engendre une perte de qualité sonore significative mais acceptable (selon le débit) pour l'oreille humaine.

MPEG-2 : norme de seconde génération (1994) du Moving Picture Experts Group qui fait suite à MPEG-1. Bien que s'agissant d'un format de fichier, il est avant tout connu comme codec grâce au DVD Vidéo et à l'utilisation qui en est faite pour le transport de la télévision numérique.

MPEG-4 : outil d'abord conçu pour gérer le contenu de scènes comprenant un ou plusieurs objets audio-vidéo. Contrairement à MPEG-2 qui visait uniquement des usages liés à la télévision numérique, 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.

MXF (« Material eXchange Format ») : format de fichier conteneur utilisé par les professionnels pour les données audio et vidéo numériques. Il s'agit d'un format défini par des standards de la SMPTE.

Négatif : dans le cinéma argentique (ou photochimique), la prise de vues se fait (majoritairement) en utilisant une pellicule négative. Jusqu'à ces dernières années, après développement du négatif, un tirage sur copie positive des prises retenues lors du tournage était fait pour le montage. Celui-ci une fois terminé, une conformation du négatif (collage des différents plans retenus) était nécessaire avant la fabrication d'un élément intermédiaire. Actuellement, l'usage du télécinéma pour numériser le négatif et effectuer un montage informatisé est la solution la plus répandue.

Film : La pellicule photographique (ou film) est un support souple recouvert d'une émulsion contenant des composés sensibles à la lumière, à base d'halogénure d'argent. La taille et la forme des cristaux déterminent les caractéristiques du film (sensibilité et définition). Lorsque la pellicule se trouve exposée à la lumière, l'halogénure d'argent subit une transformation chimique, formant sur le film une

image latente. En plongeant la pellicule dans un agent chimique appelé révélateur, des particules d'argent métallique se forment alors dans les zones exposées à la lumière. Les parties claires du sujet photographié émettant plus de radiations lumineuses que les parties sombres, provoquent un noircissement plus fort que ne le font ces dernières. C'est pourquoi l'image ainsi obtenue est appelée négatif, car les tonalités du sujet photographié sont inversées : les zones sombres de la scène apparaissent claires et réciproquement.

NTSC (National Television System Committee) : standard de codage analogique de la vidéo en couleurs lancé aux USA en 1953, adapté aux formats vidéo 525 lignes et 30 images par seconde. Il peut être exploité pour les DVD-vidéo avec une résolution de 720 × 480 lignes. Le standard NTSC est exploité en Amérique du Nord, dans une partie de l'Amérique du Sud (NTSC-M) ainsi que l'Asie, dont le Japon (NTSC-J).

OAIS (Open Archival Information System) : modèle conceptuel destiné à la gestion, à l'archivage et à la préservation à long terme de documents numériques. L'OAIS est une norme ISO (référence 14721). Le modèle OAIS constitue une référence décrivant les fonctions, les responsabilités et l'organisation d'un système qui veut préserver de l'information, en particulier des données numériques, sur le long terme, pour en garantir l'accès à une communauté d'utilisateurs identifiés.

PAL (Phase Alternate Line) : standard vidéo couleur avec 25 images par seconde et 625 lignes par image (576 seulement sont affichées). Ce standard de codage de la vidéo en couleur mis au point en Allemagne est exploité depuis les années 1960. Le PAL est utilisé principalement en Europe, dans certains pays d'Amérique du Sud, en Australie et dans certains pays d'Afrique. Le standard PAL peut atteindre la résolution 720 × 576 lignes (DVD).

PCM (« Pulse Code Modulation ») : représentation numérique non compressée d'un signal analogique via une technique d'échantillonnage. Utilisée pour la voix en télécommunications et pour le son, notamment pour les CD Audio, les bandes DAT, les disques Blu Ray, ainsi que pour les fichiers WAV standard.

Piste(s) : emplacement physique de l'information analogique ou numérique « couchée » sur la bande magnétique. Peuvent être de différentes natures (longitudinale, verticale, en diagonale...), unique ou multiple, selon les systèmes ou les besoins en capacité et performances.

Pointe : partie mobile d'une cellule phonocaptrice, généralement en diamant ; la pointe va parcourir le sillon du disque en rotation.

Positif : élément photochimique issu du négatif; cette opération s'effectue sur une machine où le négatif développé et une pellicule non exposée sont mis en contact et soumis à une source lumineuse réglable. La lumière traverse le négatif en l'exposant directement sur la pellicule que l'on développe alors pour obtenir le positif.

Quantification : nombre de bits nécessaires au codage de chaque élément du signal échantillonné. Pour une image il faut au moins 24 bits par point pour représenter une palette de couleurs suffisamment étendue.

QuickTime : bibliothèque logicielle de gestion du son et de l'image développée par Apple, portée par la suite sur Microsoft Windows. Un fichier QuickTime contient une ou plusieurs pistes, chacune comportant un type de données particuliers : audio, vidéo, effet ou texte, codées numériquement (avec un codec tel MP3, JPEG, DivX...) ou une référence à un media situé dans un autre fichier. Ces fichiers ont le plus souvent l'extension .mov

RAID (« Redundant Array of Independent Disks », ou matrice redondante de disques indépendants) : technologie permettant de stocker des données en les dupliquant (tout ou partie) sur plusieurs disques durs afin d'améliorer, en fonction du type de RAID choisi, la tolérance aux pannes et/ou les performances de l'ensemble et donc d'apporter une relative garantie à la sécurité des données.

Ratio (ou « aspect ratio » ou format d'image) : définit le rapport entre la largeur et la hauteur de l'image projetée. Par exemple, « 1,85:1 » signifie que pour une hauteur de 1 unité, la largeur sera égale à 1,85 unité ; parfois indiqué « 1,85 » ou « 1:1,85 », ou encore « 1:85 ». Depuis les origines du

cinéma, de nombreux formats se sont succédé. Ceux-ci dépendent à la fois du format de la pellicule employée lors de la prise de vues et du format de projection proprement dit. Ces formats correspondent à différentes périodes, différentes contraintes techniques ou volontés artistiques.

Real Player : lecteur multimédia édité par RealNetworks, fonctionnant grâce à un moteur « open source » appelé Helix. La première version, introduite en avril 1995 et nommée RealAudio Player, était l'un des premiers lecteurs capables de lecture en continu (« streaming ») sur Internet.

RVB (Rouge vert bleu, ou « RGB pour Red green blue ») : format de codage des couleurs se référant aux trois couleurs primaires. Ces couleurs correspondent aux trois longueurs d'ondes auxquelles répondent les trois types de cônes de l'œil humain. L'addition des trois donne du blanc. Format utilisé pour l'affichage sur écran.

Scanneur/Scanner : numériseur à balayage, appareil permettant de numériser un document papier ou un support photochimique.

SAIT (« Super Advanced Intelligent Tape ») : amélioration du format AIT, une technologie de sauvegarde de données informatiques sur bande magnétique. Créée et développée par Sony, elle utilise une cassette similaire à celle de la Vidéo 8 (enregistrement et d'une lecture hélicoïdale de la bande).

SDLT : variante à plus haute capacité de la DLT (« Digital Linear Tape »), technologie de sauvegarde de données informatiques sur bande magnétique (cartouche) développée par Quantum.

SECAM (SÉquentiel Couleur À Mémoire) : standard de codage vidéo analogique en couleurs, inventé par Henri de France et commercialisé à partir de 1967. Adapté aux formats vidéo 625 lignes et 25 images par seconde, le SECAM a été principalement implanté en France, dans les pays de l'Est, en Afrique, les pays de l'ex-URSS et au Moyen-Orient.

Son optique, magnétique, double bande : L'apparition du cinéma parlant fut le fruit de l'évolution des techniques d'enregistrement associée à l'utilisation d'une piste optique couchée le long de la pellicule pour la projection. Plus tard, sur certains formats, une ou plusieurs pistes magnétiques remplacent ou complètent la piste optique en étant collées sur la pellicule, entre l'image et les perforations. Pour le montage traditionnel (16 ou 35 mm, notamment) on utilise une ou plusieurs bandes magnétiques perforées dissociées de la pellicule (« double bande »).

Standards couleur : désigne, par abus de langage, un système de codage de la couleur utilisé en télévision. Chaque pays, au cours des années 1950 à 1970, a opté pour un des trois standards disponibles : PAL, SECAM, NTSC.

Stéréo : La stéréophonie permet de restituer un espace sonore avec une grande fidélité. La prise de son stéréophonique met en œuvre deux microphones qui captent une image sonore du lieu avec soit une différence de temps ou de phase, soit avec une différence d'intensité. Lors de la restitution, deux haut-parleurs sont chargés de transmettre le signal de chacun des deux microphones, utilisant le principe qu'un son provenant plus fort d'une des deux enceintes sera perçu comme provenant de cette enceinte (différence d'intensité) ou qu'un son provenant plus tôt d'une des deux enceintes sera perçu comme provenant de cette enceinte (différence de temps).

S-VHS (Super-VHS) : format dérivé du VHS. L'image est améliorée par une augmentation de la définition ainsi qu'un meilleur traitement du signal : la luminance et la chrominance sont enregistrées séparément. Le traitement du son reprend les spécifications de la VHS (Hi-Fi Stéréo).

TAR (« tape archiver ») : logiciel d'archivage de fichiers standard d'UNIX. Un fichier TAR n'est pas compressé, c'est juste une concaténation de fichiers.

TBC (« time base corrector ») : correcteur de base temps, outil corrigeant les erreurs temporelles (synchronisation, notamment) au moment de la lecture de la bande vidéo.

Télécinéma : équipement permettant de passer d'un film sur support photochimique à un enregistrement analogique ou numérique sur bande magnétique ou tout autre support. Le tout premier

type de télécinéma était constitué d'un projecteur et d'une caméra de télévision. Parmi les réglages du télécinéma, l'un des plus complexes - en dehors de l'étalonnage image - concerne l'adaptation des proportions du film original vers celui de la télévision.

Tête magnétique : dispositif de lecture et d'enregistrement (éventuellement d'effacement) existant sur les magnétophones et les magnétoscopes. Il s'agit d'un électroaimant sur lequel défile la bande magnétique à vitesse constante.

Time code : information temporelle (heure/minute/seconde/image) enregistrée sur une piste spécifique ou dans le flux audio ou vidéo, permettant de se positionner avec précision sur une bande magnétique à des fins de montage, notamment.

Transcodeur vidéo : équipement électronique permettant de convertir un signal vidéo d'un codage couleur vers un autre. Le PAL et le SECAM sont aisément compatibles en transcodant uniquement les signaux de chrominance. En revanche, entre le PAL (ou le SECAM) et le NTSC, il convient de compenser le nombre d'images par seconde (25 ou 30) et la résolution image (525 ou 625 lignes) qui sont de natures différentes. Ce qui suppose des équipements professionnels pour un résultat de qualité.

U-Matic : créé en 1969, il s'agit du premier format vidéo à cassette à avoir été commercialisé. La bande mesurait 3/4 de pouce de large. L'U-Matic a permis, pour la première fois, le reportage autonome en extérieur grâce à une caméra d'épaule reliée à un magnétoscope portable. L'U-Matic a engendré deux dérivés : le BVU (Broadcast Video U-Matic) introduit en 1978 et le BVU SP (Superior Performances) introduit en 1988.

VHS (Video Home System) : format d'enregistrement vidéo sur bande magnétique 1/2 pouce mis au point par JVC à la fin des années 1970, avec une diffusion auprès du grand public en 1976. La durée d'enregistrement des cassettes peut aller de 2, 3, à 4 et même 5 heures. Assez rapidement, la VHS s'est imposée face à ses concurrents, le Betamax de Sony et le V2000 de Philips, ceci en dépit d'une qualité d'image relativement médiocre et, pour les premières générations, un son mono avec un faible rapport signal/bruit et une mauvaise bande passante. L'apport du mode Hi-Fi stéréo a permis de bénéficier d'un son de meilleure qualité.

Vidéodisque (ou Laserdisc) : support optique destiné à la vidéo. Ancêtre des CD et DVD actuels, il offrait une qualité d'image supérieure au magnétoscope VHS, mais son prix et sa faible capacité (60 mn par face) ont limité sa diffusion. Supplanté par l'apparition des DVD en 1998, il disposait de plusieurs canaux pour le son (analogique et numérique) et offrait la possibilité de naviguer à l'aide de chapitres, de manière quasi instantanée.

WAV (ou WAVE) : contraction de WAVEform audio format, format le plus courant pour l'audio non compressé sur les plates-formes de Microsoft, un standard « de fait ». WAV ne correspond à aucun format d'encodage spécifique, il s'agit d'un conteneur capable de recevoir des formats aussi variés que le MP3, le WMA ou le PCM. C'est ce dernier qui est cependant le plus courant, et c'est pour cela que l'extension .wav est souvent considérée comme correspondant à des fichiers « sans pertes ». Le pendant du format WAV sous la plate-forme Mac est l'AIFF/AIFC.

XML (« Extensible Markup Language ») : langage informatique de balisage générique. Il sert essentiellement à stocker et transférer des données de type texte Unicode structurées en champs arborescents. Ce langage est qualifié d'extensible car il permet à l'utilisateur de définir les balises des éléments. A l'origine utilisé pour encoder des données, programmer des transformations, représenter un objet imprimable, XML couvre désormais des usages tels que langage de balisage de documents, format de données, langage de description de format de document (DSDL), langage de représentation (texte, image...), langage de programmation et protocole de communication.

YUV : espace colorimétrique en trois composantes. La première représente la luminance et les deux autres la chrominance. Utilisé en vidéo, YUV se rapproche plus de la perception humaine des couleurs que RVB utilisé dans l'imagerie informatique.

ANNEXE : tableau récapitulatif

Audio

			Version Archive				Version Diffusion	
			Sans compression				Avec compression	
			Format	Codage	Echantillonnage (bits)	Fréquence d'échantillonnage (kHz)	Format	Débit minimum conseillé (kb/s)
Analogique	Cylindres	NUMERISATION	WAVE	PCM	24	96	MP3 (MPEG1 Layer III)	192
	Disques							
	Bandes							
	Cassettes							
Numérique	DAT	COPIE			idem original	idem original		
	Minidiscs							
	CD Audio							

Vidéo

			Version Archive				Version Diffusion	
			Compression sans perte		Compression avec perte		Avec compression	
			Format / Codage	Débit vidéo	Format / Codage	Débit vidéo	Format	Débit minimum conseillé (kb/s)
Analogique	1 Pouce	NUMERISATION	Betacam Numérique / MJPEG	90 Mb/s			MPEG1, MPEG2, MPEG4, QuickTime ...	Variable selon format choisi
	Betacam, Betacam SP							
	1/2 Pouce					MPEG 2	6 à 15 Mb/s	
	U Matic							
	VHS							
8mm / Hi8								
	Vidéodisque							
Numérique	DV, DVCam	COPIE	DV / MJPEG	25 Mb/s				
	Betacam Numérique		Betacam Numérique / MJPEG	90 Mb/s				

Film

			Version Archive				Version Diffusion	
			Compression sans perte		Compression avec perte		Avec compression	
			Format / Codage	Débit vidéo	Format / Codage	Débit vidéo	Format	Débit minimum conseillé (kb/s)
Analogique	Super 8	NUMERISATION	DV / MJPEG	25 Mb/s	MPEG 2	6 à 15 Mb/s	MPEG1, MPEG2, MPEG4, QuickTime ...	Variable selon format choisi
	16 mm		Betacam Numérique / MJPEG	90 Mb/s	MPEG 2	10 à 15 Mb/s		
	35 mm		HDCAM ou HDCAM SR ou MJPEG 2000 ou MPEG2 4: 2: 2:	144 Mb/s ou 440 Mb/s ou débit de l'ordre de 50 mB/s	MPEG 2	15 Mb/s		