

MEM[]RIAV

RECOMMANDATIONS



SON

La préservation de documents sonores



Impressum

Recommandations Memoriav. La préservation de documents sonores

Version mai 2023 (version française)

La plupart des contenus des Recommandations Memoriav. La préservation de documents sonores 2023 sont tirés des publications parues en ligne jusqu'en 2021 sur le site internet de Memoriav :

- Recommandations Memoriav son. La sauvegarde de documents sonores, Berne 2014 Memoriav Empfehlungen Ton. Die Erhaltung von Tondokumenten, Bern 2021 (Aktualisierung 2021)
- Recommandations Memoriav. L'archivage numérique des films et vidéos : fondements et orientations, Berne 2019

Quelques contenus dépassés ont été abandonnés.

Nouveautés dans les chapitres :

1 Introduction générale

6 Evaluation, sélection et établissement des priorités

9 La reproduction et la numérisation de documents audiovisuels

Dans le texte, il y a deux types de liens. Ceux en rouge mènent à des sites web externes, ceux en bleu au glossaire de la version en ligne des recommandations de Memoriav.

Les personnes suivantes ont contribué à enrichir le contenu des présentes Recommandations en tant qu'auteur/autrice ou rédacteur/rédactrice :

Spécialisation son :

Kurt Deggeller, Pio Pellizzari, Stefano Cavaglieri, Ombretta Fontana, Chrisoph Flueler, Roman Sigg, Yves Cirio

Thèmes spécifiques à plusieurs médias :

Agathe Jarczyk, Reto Kromer, David Pfluger, Yves Niederhäuser

Equipe rédactionnelle Memoriav :

Rudolf Müller, Yves Niederhäuser, Felix Rauh

Traduction : Nadya Rohrbach

Préparation des contenus pour publication en ligne et PDF :

Roberta Padlina

Mise en page et conception graphique :

Laurent Baumann, Martin Schorri

Les crédits photographiques sont mentionnés dans les légendes des illustrations.

Edition :

Memoriav

Bümplizstrasse 192

3018 Bern

info@memoriav.ch

<http://www.memoriav.ch>



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement des Innern EDI
Bundesamt für Kultur BAK

Table des matières

1 Introduction générale	4
1.1 Les documents sonores - Introduction	5
2 Collections audiovisuelles	8
2.1 Les collections de documents sonores	8
3 Médias audiovisuels : technique, formats, procédés	11
3.1 Documents sonores : technique, formats	11
4 Planification de projets de sauvegarde	34
5 Prise en charge des documents audiovisuels	35
5.1 Prise en charge des documents sonores	35
6 Evaluation, sélection et établissement de priorités	40
6.1 Évaluation et priorisation des documents sonores	46
7 Conservation de documents audiovisuels	51
7.1 La conservation des documents sonores	51
8 Restauration des documents audiovisuels	68
8.1 Restauration des documents sonores	68
9 Reproduction / numérisation de documents audiovisuels	70
9.1 Numérisation des documents sonores	90
10 Archivage numérique des documents audiovisuels	106
10.1 Archivage numérique de documents sonores	114
11 Métadonnées pour la description, le catalogage, l'inventarisation des documents audiovisuels	115
11.1 Documentation et description des documents sonores	120
12 Patrimoine audiovisuel : accès et mise en valeur	125
12.1 Accès aux documents sonores	125
13 Droits	127
14 Plan d'urgence	128
14.1 Mesures d'urgence pour bandes magnétiques	129
Bibliographie	131

1 Introduction générale

Les *Recommandations Memoriav* sont élaborées par le Secrétariat général en collaboration avec des groupes de travail et des spécialistes de tous les domaines de la conservation audiovisuelle (photographie, son, film, vidéo) et sont ensuite soumises à l'expertise des réseaux de compétences de Memoriav. Ces derniers fixent également les axes thématiques principaux, décident des contenus à remanier et suggèrent de nouveaux chapitres. C'est la raison pour laquelle l'accent n'est pas mis sur les mêmes thèmes selon les médias. Avant 2022, Memoriav éditait en format PDF téléchargeable des *Recommandations* spécifiques rédigées séparément pour chaque média audiovisuel. Les *Recommandations Memoriav* dans leur version remaniée réunissent tous les contenus en une nouvelle structure uniformisée et articulée en chapitres comprenant des parties générales et des parties spécifiques à chaque média. Elles sont dorénavant dotées d'une fonction de recherche et publiées en ligne toutes ensemble sur le site de Memoriav. Des dossiers séparés supplémentaires sur des thèmes particuliers relatifs à la préservation audiovisuelle sont constitués et également mis à disposition aussi bien en ligne qu'en PDF.

Memoriav est le centre de compétences en matière de conservation, de description et de mise en valeur du patrimoine audiovisuel suisse. L'association lance des projets dans le respect des normes et de la déontologie. La tâche d'élaborer et de publier des recommandations est également essentielle et s'inscrit dans ce cadre. Ces recommandations guident les responsables de collections dans les services d'archives, musées, bibliothèques ou autres institutions patrimoniales pour toute question de conservation relative aux documents audiovisuels. Elles sont également susceptibles de présenter un intérêt pour des prestataires dans le secteur de la production médiatique. Enfin, elles peuvent aussi aider les institutions à remplir les demandes de soutien adressées à Memoriav en vue de conserver des fonds audiovisuels. Si vous souhaitez recourir préalablement à l'avis d'un expert ou d'une experte au sujet de l'état de vos fonds, Memoriav vous met volontiers en contact avec du personnel spécialisé compétent.

L'évolution rapide, surtout dans le domaine informatique, impose d'actualiser périodiquement les *Recommandations*, raison pour laquelle elles seront mises à jour en continu. Lors de la consultation, un coup d'œil à la fin du chapitre renseigne donc sur la date de la dernière mise à jour. Les détails sur les auteurs et autrices et sur l'état des mises à jour figurent dans l'impressum.

Dernières modifications : février 2022

1.1 Les documents sonores - Introduction

Le premier enregistrement sonore, réalisé par Edison sur une feuille de papier d'argent enroulée autour d'un cylindre, n'a pu être écouté que quelques fois avant de s'effacer. Ce caractère éphémère colle à l'image du document sonore jusqu'à aujourd'hui, comme une malédiction – ou une bénédiction, c'est selon. En effet, les techniques d'enregistrement découvertes après Edison, l'enregistrement magnétique sur fil ou sur bande sonore, les systèmes mécaniques sur cylindre ou sur disque, n'ont également jamais pu être utilisées sans usure du support.

Les inventeurs du disque compact nous ont fait miroiter dans un premier temps qu'ils avaient trouvé le support sonore éternel. Il est vrai que le CD acheté dans le commerce est relativement stable lorsqu'il ne présente pas de défaut de fabrication. Cependant, l'industrie travaille fébrilement à de nouveaux systèmes qui remplaceront aussi tôt que possible les CD et les appareils permettant de les écouter. Les fabricants nous ont également gratifié du CD enregistrable, dont l'instabilité est comparable à celle des anciens médias sur disque. Malheureusement, il est encore considéré jusqu'à aujourd'hui comme support sonore propre à l'archivage.

La commercialisation de la cassette audio dès 1965 a engendré un véritable boom de l'enregistrement sonore, tant dans le domaine privé que public. On peut supposer qu'il subsiste encore des millions d'enregistrements de ce type, hélas également impropres à l'archivage. La plupart ne seront plus lisibles à plus ou moins long terme. L'arrivée de la technique numérique a vu dans un premier temps un recul des enregistrements sonores individuels, jusqu'à ce que la technologie devienne accessible à tout un chacun, dans des [formats](#) et une qualité qui ne conviennent toutefois pas pour la conservation à long terme.

L'archiviste, la bibliothécaire et toute autre personne responsable d'archives sonores doit faire face à une multitude de problèmes. Ces recommandations ont pour but de les aider à prendre les bonnes décisions, de les informer sur ce qu'une personne non spécialisée peut faire elle-même et ce qu'elle doit laisser au spécialiste. Elles fournissent également des points de repères pour évaluer les offres d'entreprises privées dans le domaine de la numérisation.

Contrairement à la vidéo, nous avons la chance de disposer dans le domaine du son d'un [format](#) international standard pour le stockage numérique. En revanche, les problèmes se situent au niveau de la préservation de cette très grande quantité de données et sa mise à disposition des utilisateurs et utilisatrices. Il manque encore des infrastructures et des compétences, les besoins d'investissement en installations adaptées étant

très élevés. Cependant, la communauté internationale des archivistes du son s'occupe également de ce problème (Kevin Bradley et al., 2006).

Les chapitres dédiés aux thématiques spécifiques au son abordent aussi bien les supports sonores analogiques que le traitement d'informations disponibles sous forme numérique. L'objectif premier est d'empêcher la perte d'informations enregistrées par exemple sur des supports de données comme les MiniDisc, DAT, CD ou DVD. Cette problématique se pose également pour les documents récents qui existent déjà sous une forme numérique d'origine : comment garantir la stabilité de ces données ? Un autre chapitre se consacre à la reproduction des musicassettes analogiques (MC) qui bien que n'étant pas un support sonore professionnel sont présentes en nombre dans les archives.

Si les informations existent déjà sous forme numérique, elles n'ont pas besoin d'être « numérisées ». Ce terme est souvent utilisé à tort, même dans le monde des archives audiovisuelles. En fait, un disque compact audio n'est pas numérisé, mais le signal numérique est extrait du CD, en faisant très attention de vérifier l'intégrité de ces données sans modifier les paramètres d'origine. Il ne faut pas oublier la thématique des formats multipistes et le traitement des fichiers audio dans la pratique archivistique. Une attention particulière est accordée aux documents « nés numériques ». Le chapitre correspondant traite de manière approfondie de l'éthique dans l'archivage de fichiers audio. Il décrit entre autres ce à quoi il faut veiller lors de la conversion de formats et aborde la question de savoir comment traiter les originaux et les copies à l'ère numérique. Tous les progrès techniques ne doivent pas nous faire oublier que ces thèmes sont essentiels pour une politique de conservation crédible et durable, à laquelle Memoria v s'engage et dont la préservation des métadonnées originales fait également partie.

Les sources d'information sont pour l'essentiel les mêmes que dans l'ouvrage de référence. L'Association Internationale des Archives Sonores et Audiovisuelles (la IASA), par ses recherches et ses différents groupes de travail, reste une institution de référence en la matière. Cependant, il est surprenant de trouver des sources d'information moins conventionnelles, comme des cours universitaires dans le cadre desquels des recherches très intéressantes sont menées en la matière. D'autre part, les normes établies par les fabricants eux-mêmes ne peuvent pas être ignorées. Elles restent une source fondamentale, même si les frais d'obtention de ce type de documents sont quelque peu disproportionnés et que la terminologie utilisée dans ces ouvrages s'adresse plutôt aux chimistes, aux mathématiciens ou aux informaticiens spécialisés.

Bibliographie

- Bradley, Kevin : Risks Associated with the Use of Recordable CDs and DVDs as Reliable Storage Media in Archival Collections – Strategies and Alternatives. Memory of the World Programme, Sub-Committee on Technology. National Library of Australia, Canberra, 2006.

Dernières modifications : juillet 2021

2 Collections audiovisuelles

La plupart des institutions patrimoniales, de nombreuses collections privées ainsi qu'une très grande quantité de sociétés privées et publiques de radio et télédiffusion, d'agences photographiques ou de sociétés de production cinématographique ou vidéo hébergent des collections et fonds contenant des documents audiovisuels. Les photographies, films, vidéos et documents sonores analogiques ou numériques peuvent se trouver dans des collections audiovisuelles à part entière et autonomes ou parmi d'autres matériaux et médias au sein d'ensembles mixtes. L'identification des documents audiovisuels est justement particulièrement importante dans les collections mixtes en raison de leur nature fragile et des conditions de conservation différentes qu'elles requièrent.

Dernières modifications : février 2022

2.1 Les collections de documents sonores



III. 1 : Andreas Künzi, documentaliste dans une collection de disques de la radio alémanique DRS, studio de Zurich, en 2000. Photographie de Niklaus Spörri, Zurich.

Depuis 130 ans, il est possible de fixer des sons sur des supports spécifiques et de les restituer ultérieurement. C'est également depuis lors que les archives sonores existent. Les raisons de leur constitution ainsi que leurs priorités sont très diverses. Le nombre d'institutions suisses qui collectionnent des documents sonores et la diversité culturelle que cela représente sont surprenants. Il est souvent difficile pour ces institutions de s'occuper correctement de la conservation à long terme de ces documents sonores. Des nouvelles formes de diffusion et d'utilisation, comme Internet, un usage mobile ou le e-learning représentent de grands défis techniques et financiers pour les petites institutions. La fin des techniques de restitution analogique vient se greffer là-dessus. Il est souvent difficile de définir quelle technique de conservation, de restauration et de reproduction mettre en oeuvre et comment garantir l'accès public dans le futur.

Les archives mixtes

Par archives mixtes, on entend toutes les institutions, publiques ou privées, qui collectionnent, sur un thème donné, toutes sortes de documents, qu'il s'agisse d'imprimés, de photos, de correspondance, de sons, etc. Les documents sonores y ont leur importance, mais ne constituent pas le centre de leur activité. Ils représentent plutôt une partie d'une collection multimédia. En Suisse, les bibliothèques municipales et universitaires, les instituts de recherche, les Archives littéraires suisses, les Archives sociales suisses, les Archives fédérales suisses, les archives cantonales et communales, mais également les associations ou les organisations non gouvernementales, comme par exemple la Basler Mission, possèdent des collections de documents sonores. Des archives d'entreprises dans l'industrie et l'artisanat ainsi que des musées collectionnent et possèdent également des documents sonores.

Beaucoup de ces institutions ont un mandat de collection, qui ne se réfère cependant que rarement aux supports sonores. Elles se procurent ainsi d'elles-mêmes les documents, tant qu'ils sont encore sur le marché ou qu'il existe des conventions pour le dépôts d'exemplaires. A côté de cela, elles reçoivent des offres d'achat ou de dons de collections privées et acceptent des fonds de privés ou d'entreprises. Ainsi, au fil des ans, se constituent des fonds partiellement hétérogènes. Les responsables d'archives prennent de plus en plus conscience que parfois des données descriptives importantes au sujet de ces enregistrements font défaut ou qu'on ne sait plus avec quel format technique ils ont été enregistrés. Ces «non books» sont ainsi entreposés dans les bibliothèques et archives aux côtés de dossiers et de manuscrits et souvent ils ne peuvent plus du tout être écoutés parce qu'ils ont subi des dégâts dus à un mauvais stockage ou qu'il n'y a pas d'appareil de lecture. Il est difficile pour le personnel des archives de stocker correctement de tels documents sonores. De plus, faute d'appareil de lecture et de temps, un catalogage convenable est presque impossible.

Les archives spécialisées

Les archives spécialisées mettent l'accent sur la collection de documents sonores. En font partie les studios de radio et la Phonothèque nationale suisse, qui jouent le rôle de centres de compétences au sein du réseau Memoriav. L'industrie musicale possède elle aussi des archives spécialisées. Ces archives spéciales ont développé durant les 10 à 15 dernières années un certain savoirfaire sur le plan technique et organisationnel. Le problème vient plutôt de l'ampleur des fonds et du fait que l'accès est limité voire impossible. L'industrie musicale et les radios orientent l'archivage en priorité en vue de la réutilisation, donc, en fin de compte, sur des aspects économiques et d'exploitation et moins en vue de la transmission du patrimoine au public. C'est pour cette raison que leur catalogue n'est pas prévu pour les besoins du grand public et que la logique d'archivage n'est compréhensible que pour le personnel spécialisé. Il en va tout autrement à la Phonothèque nationale suisse où le catalogue est accessible par Internet. Les archives sonores spécialisées se distinguent par la grande quantité de documents qu'elles renferment. Rien que dans les radios de la SSR sont entreposés environ 1 Mio de supports sonores contenant leur propre production. La conservation, le catalogage, le stockage et la mise à disposition de tels fonds représente une opération très coûteuse. Pour éviter des pertes douloureuses, il est nécessaire d'établir des priorités bien mesurées.

Dernières modifications : 2008

3 Médias audiovisuels : technique, formats, procédés

Le présent chapitre traite des particularités des documents audiovisuels analogiques et numériques spécifiques à chaque média. Il y est question aussi bien des techniques d'enregistrement et de restitution que des procédés analogiques et numériques destinés à stocker des images et des sons depuis l'invention des médias audiovisuels.

Les questions de conservations particulières à chaque média sont abordées dans les sous-chapitres consacrés spécifiquement aux différents médias dans le cadre des thèmes « Prise en charge de documents audiovisuels » et « La conservation des documents audiovisuels ».

Dernières modifications : février 2022

3.1 Documents sonores : technique, formats

On peut remonter jusqu'à l'Antiquité avec des histoires de boîtes parlantes, de piliers sonores ou de tuyaux de plomb et, durant la Renaissance déjà, des philosophes et des scientifiques ont tenté de fixer le son. Au 19^e siècle de nombreux techniciens et inventeurs se sont intéressés à l'enregistrement et à la restitution des sons. Puis, en 1877 Thomas Alva Edison (1847–1931) présenta sa machine parlante, le phonographe et, en 1877, Emil Berliner (1851–1929) fit breveter son équipement d'enregistrement et de lecture pour disque. Cette date marque le début de l'essor et de la marche triomphante du support sonore qui se poursuit jusqu'à nos jours. Entre-temps, les techniques d'enregistrement et de restitution, les supports sonores, la qualité du son, etc. n'ont cessé d'évoluer et de se développer. Beaucoup ne furent qu'éphémères et disparurent du marché après peu de temps, même si elles étaient de qualité convaincante et idéales à l'emploi. Les années 40 et 50 du siècle passé ont vu naître beaucoup de nouvelles techniques et de nombreux [formats](#). L'évolution est devenue de plus en plus mouvementée et l'arrivée des formats numériques a propulsé l'histoire de l'enregistrement et de la restitution sonore dans une nouvelle ère.

Les différents types d'enregistrements sonores

L'utilisation de documents sonores a beaucoup évolué au cours du 20^e siècle. Jusqu'après la Seconde Guerre mondiale, excepté dans le monde professionnel de la radio, de l'industrie des supports sonores et dans certains domaines scientifiques, l'enregistrement sonore n'était pas encore d'un usage courant. Cela a changé avec le miracle économique des années 50, lorsque l'industrie du disque a découvert le pouvoir

d'achat des jeunes consommateurs. Dans les années 60, de nouvelles perspectives se sont ouvertes lorsque l'enregistrement sonore, sur bande magnétique à 4 pistes dans un premier temps, puis, dès 1963, sur cassettes, devint abordable pour les amateurs.

Les supports commerciaux – entre pièce rare et bien de consommation de masse

En matière de préservation et d'accès, on distingue d'une part, les enregistrements sonores qui ont connu une reproduction commerciale et ont été édités (supports sonores commerciaux) et, d'autre part, ceux qui, pour différentes raisons, ont été enregistrés sur un seul support. Les supports commerciaux comme les disques et les CD ont de meilleures chances de survie parce qu'ils ont été édités en grand nombre et qu'ils ont été fabriqués avec des matériaux stables. Les plus anciens produits de l'industrie du disque peuvent cependant devenir des pièces rares. Ainsi, beaucoup de disques 78 ont été jetés ou sont dans un état précaire. Pour les disques, il existe un important réseau international de collectionneurs privés ainsi qu'une offre commerciale. On trouve également exceptionnellement des enregistrements, au tirage très limité, d'événements musicaux d'importance locale avec des musiciens amateurs. Ils peuvent être conservés dans des archives publiques, mais également par exemple dans des archives d'entreprise. Pour preuve, cette découverte extraordinaire effectuée en 2000 dans les archives de la Basler Mission : plus de 900 disques de musique de danse populaire du Ghana et du Nigeria des années 30 aux années 50. Une grande partie de ces disques n'étaient que des pressages tests qui n'ont jamais été édités.

Les enregistrements non édités

Il s'agit d'enregistrements uniques, produits la plupart du temps sur un support instable de qualité sonore variable. Avant le Deuxième Conflit mondial, ils étaient réalisés sur des cylindres ou des disques de différentes matières, dès la moitié des années 50, il s'agit en général de bandes magnétiques. Ces enregistrements sont menacés par la diversité des vitesses et de disposition des pistes ainsi que par la mauvaise qualité des bandes (bandes longue durée), spécialement lorsqu'ils proviennent des milieux amateurs. La musicassette s'est également avérée instable à cause de problèmes mécaniques et d'une mauvaise qualité de bande. A l'ère du numérique, c'est la [réduction de données](#) (p.ex. : MiniDisc et MP3) ainsi que l'évolution rapide des [formats](#) qui gênent le travail des archivistes.

La radio, miroir de l'intérêt public

Les studios de radio ont accumulé presque tous les sujets imaginables. Leur point commun est qu'ils ont été archivés pour servir à la production de nouvelles émissions et des émissions en différé. Cela permettait de produire des programmes plus flexibles et

plus intéressants. En outre, ces enregistrements de sons originaux des personnes et des événements augmentaient l'attractivité de la radio. Les collections de bruits documentaient souvent des travaux ou des machines du temps passé. Bien entendu, les radios possèdent également une quantité énorme de supports commerciaux. Ensemble, les différentes archives de la SSR constituent les plus grandes archives sonores de Suisse.

Les collections scientifiques

Les collections scientifiques ont de toutes autres priorités. Elles sont souvent thématiques. Ainsi, les Phonogrammarchiv de l'Université de Zurich collectionnent des enregistrements pour l'étude des dialectes suisses et la Société pour la musique populaire en Suisse s'occupe de documents sonores d'intérêt ethnomusicologique. Ces enregistrements n'étaient pas destinés à être publiés, mais étaient utilisés comme source pour des recherches, qui, elles, faisaient ensuite l'objet d'une publication écrite. Ce n'est que de nombreuses années plus tard que l'on s'est rendu compte de l'intérêt qu'elles pouvaient représenter dans un nouveau contexte.

La démocratisation de l'enregistrement sonore

Une autre sorte d'enregistrements sonores a atterri dans les bibliothèques publiques via les collections privées ou institutionnelles. En effet, depuis les années 60, l'enregistrement sonore est devenu abordable et praticable par tout un chacun, ce qui a élargi le cercle des utilisateurs. C'est le cas des acteurs de mouvements sociaux qui, à l'époque, cherchaient une nouvelle technique pour documenter leur activité. Aux Archives sociales suisses par exemple, il y a, des milliers d'enregistrements documentant l'histoire de ce qu'on appelle des ONG. Citons l'exemple du mouvement féministe FraP!, organisation démocratique populaire, qui assurait le lien entre les mouvements féministes extraparlimentaires et les travaux du Parlement. On y trouve également des congrès d'associations et de syndicats ou des enregistrements radiophoniques sur les thèmes liés à la politique de développement, etc. De grands fonds d'enregistrements sonores sont également conservés dans les bibliothèques municipales et cantonales. Ils sont pour la plupart d'intérêt local ou régional. Dans la Bibliothèque de la ville de La Chaux-de-Fonds, où le canton de Neuchâtel entretient une collection audiovisuelle, il y a environ 1800 enregistrements des conférences du Club 44, de 1944 à nos jours. Ils représentent un témoignage vivant sur la culture du dialogue présente dans la région et l'évolution de la société. Des enregistrements de débats parlementaires et de discours de personnalités importantes sont entreposés dans de nombreuses archives de l'administration publique.

Un défi pour les archivistes

Tous ces fonds sont des sources importantes – souvent uniques – pour la recherche et la formation. Elles fournissent des informations sur des aspects sociaux, économiques ou politiques de l'histoire contemporaine et font partie de notre culture démocratique. Pour les institutions en charge de ces fonds d'archives, ce genre de documents représente un défi tout particulier : Assurer la conservation, le catalogage et l'accès public à des copies de consultation implique des infrastructures adaptées, un personnel compétent et donc des moyens financiers. Il ne faut pas sous-estimer les exigences que pose une politique de constitution du patrimoine transparente, qui doit être maîtrisée si l'on doit sélectionner et évaluer des fonds d'archives.

Fiche synthétique des supports sonores et des formats de fichiers

Les supports sonores les plus importants et les plus connus sont énumérés ci-après. La liste n'est pas tout à fait chronologique car certains de ces [formats](#) sont apparus presque en même temps. Leur datation peut également varier selon que l'on se réfère à l'invention, au dépôt du brevet ou à l'introduction sur le marché.

Cylindre



Photo : Phonothèque national suisse, Lugano

Le phonographe, la machine parlante inventée par Edison en 1877, mère de toutes les évolutions dans le domaine de la reproduction sonore, permet une brève gravure en profondeur (verticale) sur une feuille de papier d'argent posée sur un cylindre. Dans les années 1881–1886, Chichester A. Bell et Charles Sumner Tainter remplacent la feuille de papier d'argent par un cylindre en carton recouvert de cire. Ce sera de nouveau Edison, en 1888, qui proposera une version «définitive» du phonographe en dotant sa création d'un moteur électrique et en produisant des cylindres en gomme-laque. Jusque vers

1910 les cylindres étaient fabriqués par plusieurs entreprises telles que Bettini, Columbia et Pathé. Le cylindre a été utilisé encore pendant des années dans le domaine de la recherche scientifique d'enquête de terrain.

Disque de cire

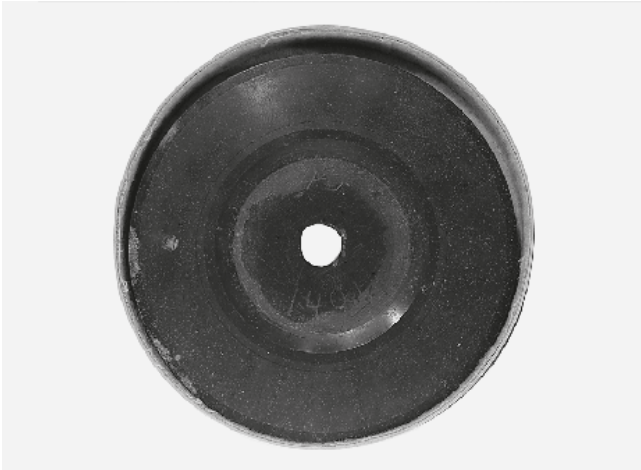


Photo : Phonothèque nationale suisse, Lugano

Les formes hybrides se comptent par dizaines; parmi elles, ce très bel exemple de disque. On employait les disques de cire plus particulièrement pour l'enregistrement de la langue parlée. Ils ont été utilisés surtout par des scientifiques et des linguistes pour le travail de terrain.

Cylindre Lioret



Photo : Phonothèque nationale suisse, Lugano

Henri Lioret (1848–1938), horloger de formation, réalise en 1893 un cylindre en celluloïd (un matériau très homogène et très dur, facile à modeler, très résistant, pratiquement

incassable et, surtout, pas facilement influençable par les variations atmosphériques) fixé sur une armature en laiton. Le choix du celluloïd se révèle parfaitement approprié soit à une gravure directe, soit à la production de copies de cylindres à partir d'une matrice. Ces premiers cylindres n'étaient produits que pour la sonorisation de poupées. Toutefois, vers la fin de la décennie, Lioret accroît la dimension de ses cylindres, lui permettant ainsi l'enregistrement d'un répertoire diversifié. Les phonographes brevetés par Lioret, appelés Lioretgraph, fonctionnaient grâce à une mécanique d'horlogerie et furent utilisés soit à des fins privées (phonographe de salon no 2), soit pour de grands auditoriums (phonographe à haute voix no 3), soit encore comme moyen publicitaire (Lioretgraph Kiosque pour le Chocolat Menier). Malgré la haute qualité des enregistrements et la résistance des matériaux, son entreprise disparut rapidement du marché, vers 1904, à cause des coûts élevés de la production qui ne pouvaient faire face à la concurrence.

Disque en gomme-laque à 78 tours/min.



Photo : Phonothèque nationale suisse, Lugano

C'est à l'Allemand Emil Berliner que nous devons l'invention du disque. En 1887, Berliner invente et produit les premiers gramophones permettant l'enregistrement latéral sur un disque de 12 cm de diamètre. En 1898 la Deutsche Grammophongesellschaft commence la production en série et, en quelques années, les disques et les cylindres envahissent le marché. Les deux systèmes coexisteront pendant quelques décennies bien que dans des secteurs d'emploi différents : les disques principalement pour la reproduction musicale alors que les cylindres seront employés surtout comme supports pour dictaphones. On continuera à produire des disques en gomme-laque jusqu'en 1960 même si le marché subit une forte diminution autour des années 50, suite à l'avènement du disque vinyle (LP).

Disque acétate ou disque à gravure directe



Photo : Phonothèque nationale suisse, Lugano

Le [disque acétate](#) 78 tours/minute (en anglais *acetate* ou *lacquer disc*) a joué un rôle extrêmement important dans l'histoire de la reproduction sonore. Le terme correct pour ce support sonore est en fait disque à gravure directe. Il désigne le fait que le son était directement gravé dans le revêtement malléable du disque par un burin graveur (une sorte d'aiguille), sans passer par un format intermédiaire. Pendant de nombreuses années, les studios de radio du monde entier ont utilisé ce type de disques pour immortaliser des voix, des bruits et de la musique. Des studios d'enregistrement privés et des instituts scientifiques ont également utilisé cette technique d'enregistrement sonore, par exemple pour la recherche ethnologique. Les disques à gravure directe étaient surtout utilisés dans les milieux professionnels de l'enregistrement sonore. Après l'apparition de la bande magnétique dans les années 1950, le disque à gravure directe a rapidement perdu de son importance.

Le disque à gravure directe possédait une âme solide (un disque en métal, verre ou fibre de verre) et un revêtement de laque (acétate, nitrate) sur lequel les sillons étaient gravés. La composition chimique du revêtement de laque a fortement évolué au fil du temps. Les premiers procédés utilisaient des revêtements de cire. Celle-ci a été remplacée par de l'acétate de cellulose et, plus tard, par du nitrate de cellulose, toujours associé à des substances accessoires. Toutes ces combinaisons complexes se sont toutefois révélées vulnérables. Les revêtements contenant les sons enregistrés se décomposent, se détachent du support solide, se rétractent ou se craquellent. S'ils ne sont plus lisibles à l'aiguille, des procédés optiques permettent souvent encore de les lire. Le procédé VisualAudio de la Phonothèque nationale suisse consiste à réaliser une photographie en haute résolution du sillon et à la convertir ultérieurement en signaux audio. D'autres procédés, comme celui de l'INA, utilisent des signaux vidéo à haute fréquence

qui balayent le sillon du disque en rotation. Pour plus d'informations sur l'histoire et la technique du disque à gravure directe, veuillez consulter la bibliographie à la fin des présentes recommandations.

Disque en métal



Photo : Phonothèque nationale suisse, Lugano

Les disques en métal, acier ou aluminium, étaient produits pour un usage privé. De manière simple et facile, à l'aide du phonographe personnel, on enregistrait et on ré-écoutait les voix. Les disques en métal ne se délaminaient et ne se déformaient pas; en revanche, il y avait danger de corrosion s'ils n'étaient pas correctement conservés. On écoutait ces disques à l'aide d'aiguilles spéciales en bambou, en bois dur ou en cactus. Avec une aiguille en acier, le sillon se retrouvait abîmé. Ce type de disques avaient pour nom Ego Vox, Speak-O-Phone, Repeata- Voice, Remsen, Kodisc ou autres.

Disque en vinyle – Disque Long Playing Record (LP)



Photo : Phonothèque nationale suisse, Lugano

Les premiers essais de disques de longue durée eurent lieu déjà en 1926 et en 1931, mais sans succès. Le disque en vinyle $33\frac{1}{3}$ tours/min de longue durée (Long Playing) fut présenté par Columbia en 1948. Sa solidité, la longue durée d'enregistrement garantie par la technique microsillon, la réduction des bruissements et d'autres avantages incontestables seront les raisons de l'énorme succès du LP. En 1957, la technologie fit un pas décisif en proposant le premier disque en vinyle stéréophonique. L'apparition du CD confinerà le «disque noir», au moins en ce qui concerne le marché occidental, dans un secteur réservé aux amateurs de l'analogique, aux DJ et aux rappeurs.

Disque 45 tours – 45 tours/min.



Photo : Phonothèque nationale suisse, Lugano

L'arrivée sur le marché du petit frère du disque vinyle, ou 45 tours/min., suit à deux ans de distance. En 1949 naît en effet le petit du marché discographique, un petit qui sera en mesure d'envahir le marché avec ses ventes à des millions d'exemplaires. 45 tours est synonyme de single : sur ce support maniable seront enregistrés les succès en vogue, les singles précisément, des plus fameux groupes de rock et de pop de l'histoire.

Tefifon – bande



Photo : Phonothèque nationale suisse, Lugano

Il s'agit d'une bande sans fin, synthétique, d'une largeur de 16 mm avec 56 microsillons parallèles enroulée dans une cassette. L'une des faces de la bande devait être flexible, alors que l'autre était plus rigide pour qu'une aiguille puisse la lire. Des bandes Tefifon déjà enregistrées et d'une durée peuvent atteindre 240 minutes furent produites au début des années 50 avec un répertoire de musique d'ambiance. Toutefois le Tefifon n'eut pas de succès et disparut du marché dans les années 60.

Carte postale sonore ou carte musicale



Photo : Phonothèque nationale suisse, Lugano

La carte postale sonore se caractérise par l'union de l'image avec le son. Sur la face brillante de la carte postale on gravait un morceau de musique : un bref bonjour musical, une chansonnette, une marche ou encore des vœux en musique. Déjà sur le marché au tout début du siècle passé, elles furent utilisées d'abord comme supports publicitaires.

La carte postale sonore est connue sous différentes appellations : Schallbildkarte ou Tönende Ansichtskarte en Allemagne; Talking postcard en anglais; Sonorine en France et Cartolina postale parlante en Italie.

Philips-Miller

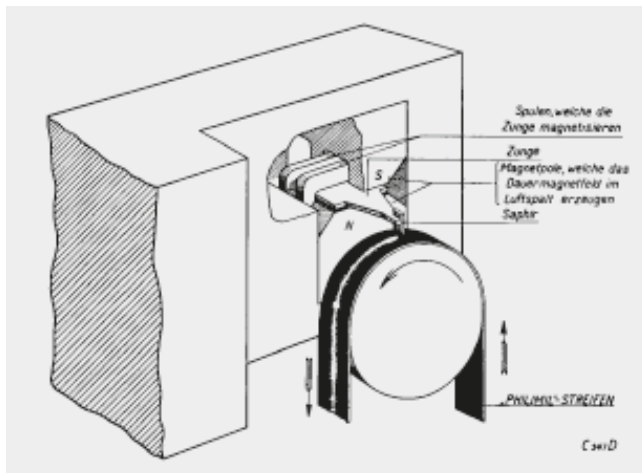


Image : Phonothèque nationale suisse, Lugano

Ce support sonore a été utilisé à la SSR dès 1938. Une couche opaque sur un film transparent était gravée par une pointe en saphir de largeur différente selon la fréquence sonore. Contrairement au film sonore, l'enregistrement pouvait être restitué immédiatement sans procédé chimique. La bande de 7mm de large et environ 300 mètres de long pouvait enregistrer 15 minutes de son. La restitution s'effectuait grâce à une lampe qui projetait le ruban transparent sur une cellule photoélectrique. Cette dernière transformait les impulsions lumineuses en courant et par là-même en signal sonore. Le niveau technique de ce procédé était élevé. Les appareils étaient cependant coûteux et disparurent vers 1950 à l'arrivée de la bande magnétique. Une sélection d'enregistrements a été copiée sur bandes magnétiques à la fin des années 50.

Compact Disc (CD)

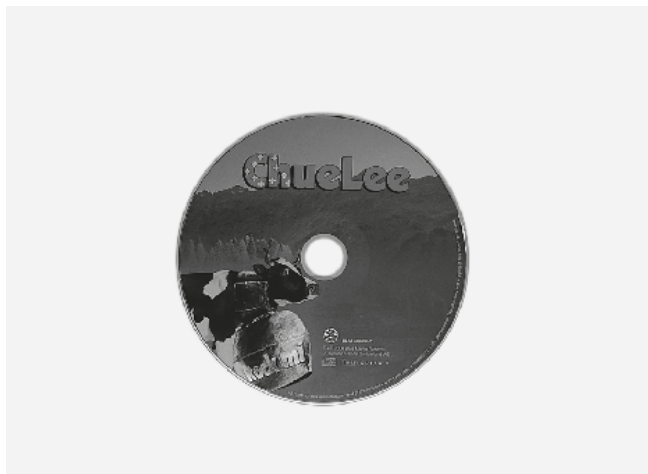


Photo : Phonothèque nationale suisse, Lugano

La dernière grande révolution dans l'industrie du disque a été la technologie numérique. En 1982, le premier disque compact (CD) de Philips, Sony et Polygram est apparu sur le marché. Ce support, qui séduit par sa fiabilité, sa simplicité d'utilisation et la pureté du son, a très vite remplacé les supports analogiques traditionnels. Au début des années 1990, la version enregistrable du CD, le CD-R (*Compact Disc Recordable*), a fait son entrée sur le marché, suivie par la production de masse de disques compacts réinscriptibles (CD-RW, *Compact Disc ReWritable*) et de DVD, y compris leurs versions enregistrables R et haute résolution, supports qui ont également été utilisés pour la restitution fidèle du son (DVD-Audio, SuperAudio-CD). Plus tard, d'autres [formats](#) sont venus compléter et remplacer le CD, comme le disque Blu-Ray. Les ventes de CD et de CD-R sont en baisse depuis longtemps. Cela s'explique par les nouvelles formes de distribution, de consommation et de stockage de la musique et des films de divertissement. Les mémoires fixes comme les cartes SD et l'utilisation croissante de services en ligne (nuage ou *cloud*), ont sonné le glas du CD et de la famille de disques qui en est dérivée. À cela s'ajoute le fait que les fabricants d'électronique de loisir et d'ordinateurs renoncent depuis un certain temps déjà à intégrer des lecteurs dans leurs appareils. Le support CD et ses dérivés doivent donc être considérés comme obsolètes de facto.

Laser Disc, LaserVision



Photo : Phonothèque nationale suisse, Lugano

Ce système de vidéodisque avec lecteur optique laser et son stéréophonique a été développé par Philips/PhonoGram dans les années 1971-72. Il n'a toutefois été mis sur le marché qu'à partir des années 80 et a été principalement employé lors d'enregistrements de concerts et d'opéras. Le vidéodisque est aussi connu sous le nom de Laser Disc (Pioneer) et Discovision (MCA). Ce système n'a toutefois pas réussi à s'imposer sur le marché et a disparu au bout d'une dizaine d'années.

Fil magnétique



Photo : Phonothèque nationale suisse, Lugano

L'enregistrement magnétique sur fil d'acier est à compter parmi les variantes plutôt curieuses de reproductions sonores. En 1896, il y a donc plus de 100 ans, l'ingénieur danois Waldemar Poulsen réalisa un appareil sonore magnétique fonctionnel. Comme moyen d'enregistrement, il utilisa un fil en acier enroulé sur une bobine. Ce support connaîtra

une diffusion limitée, principalement en Allemagne et aux Etats-Unis et sera employé surtout pour l'enregistrement du parlé (théâtre, conférences).

Bande d'acier

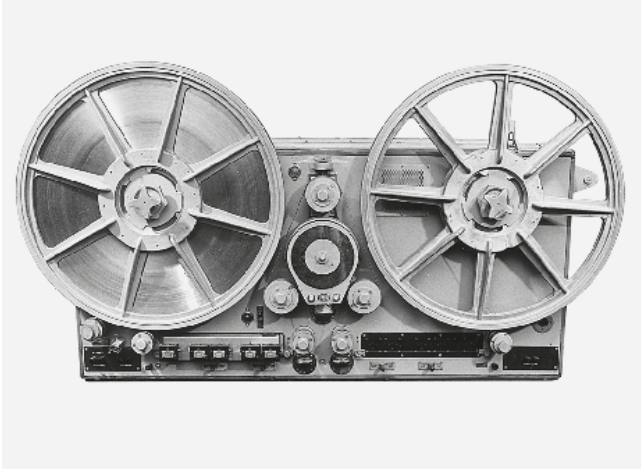


Photo : A. Gehrig

La bande d'acier a été utilisée à la SSR à partir de la moitié des années 30. Elle permettait de réaliser des émissions de radio en différé. Sur une bande de 3 mm de large, 3 km de long et 0,08 mm d'épaisseur, on pouvait, grâce à la magnétisation, fixer environ 30 minutes de son. Les propriétés magnétiques de la bande ne se maintenaient que quelques mois, puis la qualité sonore commençait à diminuer. C'est pourquoi, en plus du poids élevé et du prix des bobines, ce n'était pas un moyen d'archivage. Les enregistrements étaient la plupart du temps effacés après l'émission, parfois certains extraits ont été copiés sur des disques à gravure directe.

Dimafon

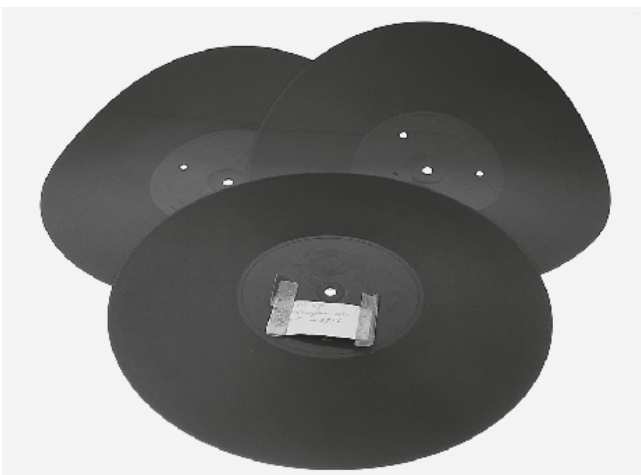


Photo : Phonothèque nationale suisse, Lugano

Le terme se compose des mots «dictaphone » et «magnétophone»; il s'agit d'un dictaphone à enregistrement magnétique en usage dans les années 40 et 50. C'est un fil en acier en forme de spirale, incorporé dans un disque en plastique. Il y avait des disques magnétiques rigides sur lesquels on pouvait enregistrer sur une ou deux faces, ainsi que des feuilles souples pouvant accueillir un enregistrement sur une seule face. Outre leur emploi comme dictaphone, ces supports étaient utilisés aussi pour des enregistrements en prise de son directe de conversations téléphoniques, d'annonces automatisées ou d'émissions radiophoniques.

Magnetband (Tonband)



Photo : Phonothèque nationale suisse, Lugano

En 1934, BASF propose la première version de bande magnétique. Ces supports auront un large emploi, autant dans le secteur professionnel que dans le secteur commercial (radiodiffusion et en particulier en rapport avec des enregistrements sur disque). En effet, la possibilité de monter en studio de véritables émissions, en coupant et unissant des bandes, même de diverses provenances, garantira à ce support un grand succès dans le domaine professionnel et cela à partir des années 50.

Cassette audio



Photo : Phonothèque nationale suisse, Lugano

La cassette représente peut-être l'expression la plus populaire de la reproduction musicale. Dans beaucoup de pays, surtout ceux en voie de développement, la cassette est encore aujourd'hui l'un des articles les plus importants des ventes discographiques. En 1963 Philips lance sur le marché la première cassette et l'année suivante les cassettes commerciales font leur apparition. Il ne faut pas sous-estimer le double avantage de la cassette : sa simplicité d'emploi comme moyen d'enregistrement et, surtout, son prix avantageux ont permis, même au grand public, de pouvoir enregistrer facilement.

Les cassettes ont été fabriquées en différentes durées, les plus courantes étant de 60, 90 et 120 minutes. Ce support pratique a également joué un rôle important pour les nouveaux mouvements sociaux des années 1970 et 1980 : il est devenu possible d'enregistrer, de copier et de diffuser des voix et des événements à moindre coût. Les cassettes ont ainsi été utilisées pour diffuser des programmes de radios pirates sur de petites stations ou pour des journaux téléphoniques qui permettaient une contre-information rapide par rapport aux médias de l'époque. De nombreuses activités d'organisations non gouvernementales sont documentées sur des cassettes et enrichissent ainsi les sources d'histoire contemporaine. Pour la lecture et la numérisation des cassettes, il est important d'utiliser de bons appareils qui peuvent être réglés en fonction du type de cassette (oxyde de fer, dioxyde de chrome, ferrochrome, etc.) et, si nécessaire, d'utiliser des procédés de réduction du bruit comme le Dolby. La tête de lecture doit être accessible pour le réglage de l'azimut (position verticale de la tête).

Divers styles musicaux, comme le hip hop (compilations sur cassettes ou *mixtapes*) et le rock indépendant, passés inaperçus auprès des majors dans un premier temps, ont connu une large diffusion surtout par le biais de la cassette. Les scènes locales ont été

reliées et mondialisées pour la première fois au travers de la propagande de cassette à cassette ou de petits labels au budget limité.

Cassette Stereo 8



Photo : Phonothèque nationale suisse, Lugano

Le Stereo 8 naît à la fin des années 60. Les premiers prototypes des «8-track» (c'est l'appellation originale) furent réalisés par l'Américain Lear et eurent du succès car ils étaient faciles à transporter et à utiliser : on pouvait les prendre avec soi dans la voiture, sur la plage ou chez les amis à l'occasion d'une fête. On n'avait pas besoin de tous les réglages d'un enregistreur comme la vitesse de défilement, la sélection des pistes, etc.

Digital Audio Tape (DAT)



Photo : Phonothèque nationale suisse, Lugano

La cassette DAT (Digital Audio Tape) apparue en 1986 est un support sonore numérique employé surtout dans le secteur professionnel. Elle permet un enregistrement de

qualité égale à celle du CD ; par conséquent, elle est souvent utilisée comme passage intermédiaire dans la production discographique professionnelle. Parmi les archivistes, les cassettes DAT étaient considérées comme le support le plus sûr et le plus stable pour la réalisation de copies de sûreté. Après 2006, ce support est malheureusement devenu obsolète.

MiniDisc (MD)



Photo : Phonothèque nationale suisse, Lugano

Le MiniDisc (MD) apparaît comme une tentative numérique de remplacer la cassette. Grâce à ce support, l'enregistrement et la reproduction numériques d'une source sonore est devenue possible. À cause d'une plus grande réduction des données lors de la prise de son, la qualité du support est inférieure à celle offerte par le CD.

DCC



Foto : R. Müller

La cassette compacte numérique (DCC pour *Digital Compact Cassette*) était un [format](#) audio stéréo numérique à réduction de données développé par Philips au début des années 1990, qui utilisait le codec PASC. Les données étaient enregistrées sur une cassette à bande magnétique qui ressemblait beaucoup à la musicassette analogique « classique ». Les appareils DCC étaient donc également en mesure de lire ces dernières. En fait, la DCC aurait dû remplacer la musicassette. Mais le format n'a pu s'imposer ni contre le R-DAT de haute qualité ni contre le MiniDisc du concurrent Sony. C'est ainsi que, après quelques années seulement, la DCC a disparu d'un marché très concurrentiel sur lequel elle s'était lancée bien trop tard. Les bandes DCC doivent être traitées de la même manière que les cassettes R-DAT, c'est-à-dire qu'il faut veiller à ce que les éventuelles métadonnées et autres informations enregistrées soient également lues dans la mesure du possible. Il existait d'ailleurs un enregistreur DCC doté d'une interface pour ordinateurs. Il devrait toutefois être difficile de trouver des appareils DCC encore en état de marche, car ce format est obsolète depuis longtemps.

Formats servant de supports de données



Foto : R. Müller

Divers supports utilisés pour les enregistrements audio ont également servi de supports de données pour les sauvegardes ou les copies d'archives, raison pour laquelle les données audio ont également été sauvegardées sous forme de fichiers de données sur des CD-R, DVD, Blu-Ray et cassettes DAT. Mais on utilisait aussi des supports issus de la technologie de l'information fondée sur l'informatique (TI) comme les disquettes, les disques durs, les SSD, ainsi que des médias obsolètes depuis longtemps comme les disques Syquest ou les disques Zip. La lecture de données à partir de tels supports échoue souvent non seulement à cause de problèmes de disponibilité d'appareils de lecture en état de marche, mais aussi en raison de l'état des supports ou de schémas de partitionnement qui ne sont plus lisibles. Pour l'utilisation à des fins d'archivage de fichiers issus de tels

[formats](#) de supports, nous renvoyons également à la section « Documents nés numériques » du chapitre « Numérisation de documents sonores ».

Formats de bandes numériques multipistes



Foto : Schweizerische Nationalphonothek

À la fin des années 1980, Sony et Studer ont développé DASH, le premier standard pour l'enregistrement numérique multipiste sur bande. L'ère des magnétophones numériques a toutefois pris fin deux ans plus tard, lorsque le fabricant Alesis, fondé en 1984, a présenté un enregistreur numérique 8 pistes qui enregistrait sur des cassettes VHS traditionnelles (ADAT) pour un prix nettement inférieur. D'autres fabricants ont suivi la tendance, ce qui a donné naissance à une multitude de formats multipistes propriétaires : par exemple Akai (ADAM), Tascam (DA-88), Studer (V-Eight). Tous ces [formats](#) ont disparu dans les années 2000 avec le passage à la production basée sur des fichiers exclusivement sur ordinateur. En ce qui concerne l'utilisation de ces formats, nous vous renvoyons également au chapitre « Transfert ou transcodage en fichiers d'enregistrements sonores sur cassettes audio et vidéo et sur supports sonores optiques ».

Formats audio (linéaires) non compressés ou sans réduction de données :

Les termes « compressé » et « réduction de données » ne s'utilisent pas de la même manière dans les milieux informatiques ou médiatiques. Memoriav les utilise dans le domaine du son par analogie à l'usage qu'en fait la IASA (voir aussi *TC 03*, IASA, 4^e édition 2017, version allemande et anglaise, p. 14.). Nous entendons donc par « [compression de données](#) » différents procédés de codage (audio) qui travaillent sans pertes de données (aussi appelés [lossless coding](#)). Et ceci contrairement au terme « réduction de données » désignant des procédés qui, dans tous les cas, soustraient des données de manière irréversible dès l'enregistrement (*lossy coding*).

Il existe relativement peu de [formats](#) audio linéaires :

Wave : développé par IBM et Microsoft, ce format est principalement utilisé dans l'environnement Windows. Il s'agit d'une implémentation du conteneur **RIFF** (Resource Interchange File Format) et il peut donc également contenir des formats compressés ou à réduction de données. L'extension de fichier est .wav. Dans le contexte archivistique, les fichiers Wave contiennent le plus souvent des données MIC (**PCM**), donc des données linéaires (voir glossaire). Memoriav recommande de vérifier les propriétés des fichiers (par ex. avec les outils de Media Area) afin de s'assurer que des données MIC sont réellement transférées lorsqu'un service d'archives à long terme prend en charge des fichiers Wave. Memoriav recommande Wave comme format d'archivage (éventuellement aussi comme format audio dans le **BWF**, voir ci-après) s'il est possible de créer un BWF. Voir également les recommandations du CECO.

BWAV ou **BWF** (Broadcast-Wave-Format) : extension du conteneur Wave destiné à prendre en compte les besoins supplémentaires en métadonnées dans les en-têtes de fichiers de radiodiffuseurs. De larges cercles, dont Memoriav fait partie, recommandent BWF pour l'archivage audio avec des données audio linéaires Wave.

AIFF (Audio Interchange File Format) : développé par Apple, généralement MIC linéaire (AIFF-C peut également contenir un ensemble de codecs compressés).

SD2 (Sounddesigner2) : format développé à l'origine par Digidesign (aujourd'hui Avid) pour Protools.

AU : développé par Sun Microsystems ; à l'origine le standard sur les systèmes Unix.

Formats de fichiers compressés avec ou sans pertes

Comparés aux audios avec données compressées ou à réduction de données, les fichiers audio non compressés occupent relativement beaucoup de mémoire et leur transmission prend beaucoup de temps. Avec l'arrivée d'internet, d'innombrables méthodes ont donc été développées afin de réduire la taille des fichiers. La plupart d'entre elles font l'objet d'une protection légale. Cela signifie que l'encodage (compression) et le décodage (décompression) sont soumis à des frais de licence et que les algorithmes d'encodage et de décodage ne sont pas disponibles gratuitement, ce qui, en plus de raisons techniques, proscrit les formats de fichiers compressés pour l'archivage à long terme. Il convient de faire la distinction entre formats propriétaires et formats ouverts.

Formats de fichiers ou codecs propriétaires

mp3 (Mpeg-1/Mpeg-2 Audio Layer III) : prend en charge toute une palette de débits binaires, la norme officielle autorisant un débit binaire maximum de 320 kbit/s, ce qui, en comparaison avec un fichier stéréo en 16 **bits**/44.1 kHz (norme CD), correspond à une

compression d'au moins 1:4. Les débits binaires usuels pour les médias d'usage courant oscillent entre 128 et 256 kbit/s. Le **format** né dans les années 1980 et mis sur le marché dans les années 1990 a longtemps été grevé de licences qui sont maintenant échues, du moins pour ce qui concerne le Fraunhofer Institut, donc son « inventeur », ce qui fait que l'usage du mp3, respectivement de son code source ouvert, est libre de droits.

AAC (Advanced Audio Coding) : développé à partir de l'algorithme de **compression** sans pertes du mp3. À taille de fichier égale, le codec offre une meilleure qualité sonore.

WMA (Windows Media Audio) : développé par Microsoft et surtout utilisé sous Windows ; WMA-**lossless** offre également un codec sans pertes ; les systèmes d'exploitation MacOS, iOS et Android ne prennent pas en charge ce format. À débit binaire égal, la qualité audio du codec se classe entre le mp3 et l'AAC.

Formats de fichiers ouverts (open source)

FLAC : le seul codec qui travaille officiellement sans pertes. La **compression** s'effectue donc uniquement au niveau des données. FLAC est issu d'un projet *open source* développé par la <http://Xiph.org> Foundation. Des tests ont montré que le codec ne travaille réellement sans pertes que jusqu'au niveau 5, au-delà (donc en cas de **compression** plus importante), ce codec travaille également avec pertes. Malgré cela, certaines institutions patrimoniales recommandent FLAC pour l'archivage en combinaison avec un conteneur ouvert tel que Matroska par exemple. Memoriav ne recommande pas FLAC pour l'archivage à long terme en raison du temps de calcul élevé que nécessitent le codage et le décodage. Les économies d'espace de stockage et financières ne sont pas non plus significatives par rapport aux coûts administratifs d'un service d'archives.

Vorbis (Ogg) : le codec développé dans le cadre d'un projet *open source* de la <http://Xiph.org> Foundation n'est pas propriétaire. Le code source est accessible gratuitement et s'utilise la plupart du temps avec le conteneur Ogg dont le code source est également ouvert. Lancé à l'origine en réaction à l'exploitation sous licence du standard mp3, le codec a connu un grand succès auprès des fournisseurs de contenus *open source* tels que Wikipédia. Vorbis (Ogg) travaille également exclusivement avec une **compression** de données avec pertes, donc au moyen de la réduction de données.

Liens

- IASA TC 03, 4^e édition, version anglaise : The Safeguarding of the Audiovisual Heritage : Ethics, Principles and Preservation Strategy ; version allemande : Die Bewahrung audiovisueller Dokumente : Ethische Aspekte, Prinzipien und Strategien ; IASA TC 03 3e édition, version française. [Online](#), consulté le 14.2.2023

- KOST Katalog Archivischer Dateiformate. [Online](#) , consulté le 22.2.2022
- Medie Area, open source software company. [Online](#), consulté le 26.7.2022
- Xiph.org foundation. [Online](#), consulté le 26.7.2022

Dernières modifications : juillet 2021

4 Planification de projets de sauvegarde

Ce chapitre est en cours d'élaboration.

5 Prise en charge des documents audiovisuels

Un texte d'introduction sur la prise en charge de documents audiovisuels par une institution de mémoire est en cours d'élaboration.

5.1 Prise en charge des documents sonores

Matériel d'accompagnement

En plus des fonds de documents sonores proprement dits, les archives audiovisuelles doivent également comprendre le « matériel d'accompagnement » soit tout document ou toute annexe créée autrement et renseignant sur le contexte de la prise de son. Cette exigence confère aux archives audiovisuelles la double qualité de service d'archives et de musée.

Il peut s'agir de matériel hétérogène comprenant les appareils et instruments techniques nécessaires à la lecture des documents sonores (appareils contemporains ou modernes, pièces de rechange, etc.) ainsi que l'ensemble de la documentation sur l'histoire des supports sonores, sur la technique de prise de son ou sur la production des disques.

Le patrimoine sonore englobe par ailleurs tous les documents d'accompagnement et informations supplémentaires (documents manuscrits, illustrations, témoignages divers) en rapport avec tous les fonds conservés.

Le critère de sélection du matériel est qu'il a été choisi en raison de sa référence à des personnalités ou enregistrements particuliers, en raison du phénomène de l'enregistrement sonore ou en raison de son importance industrielle, artistique et sociale pour le monde de l'enregistrement sonore.

Appareils

La conservation et l'entretien d'appareils d'origine qui sont nécessaires à la lecture des supports originaux constituent une partie essentielle du processus de conservation à long terme. Sans les appareils de lecture, de nombreux médias sont illisibles et perdent donc leur valeur archivistique.

Examen de l'état des supports

La dégradation des supports dans le temps est inévitable. Elle est due en grande partie à l'humidité et les manifestations visibles des dégâts sont l'apparition de champignons. Lors de l'examen d'un fonds audio, il est important de déceler les signes précurseurs

de dégradations qui pourraient amener la perte pure et simple de certains documents lors d'une éventuelle lecture. En ce qui concerne les cylindres et les disques à gravure directe, il est assez facile de voir si la surface du support est cassée, décollée ou couverte de moisissures. Par contre, les manifestations visibles de dégradations des bandes magnétiques sont moins évidentes. Il est bien sûr possible de distinguer des moisissures sur certains supports ou de remarquer des irrégularités dans un rembobinage, autant de signes de problèmes potentiels, mais pour les cas les plus graves, un coup d'oeil ne suffit pas.

Deux maladies des bandes magnétiques

Le syndrome du vinaigre

Il s'agit d'un phénomène chimique qui transforme le composant principal de la bande magnétique en vinaigre (acide acétique). On peut déceler ce syndrome facilement grâce à l'odeur émise lors du processus : les locaux sentent le vinaigre. Les supports atteints sont très cassants, la bande magnétique ne supporte plus une tension normale et se déchire à la lecture. [Le syndrome du vinaigre](#) est apparu dans certaines archives sonores suisses vers 2007.

Recommandations

- Dans la mesure du possible, il convient de réduire la température et/ou l'humidité de l'air et de copier (numériser) puis d'isoler les bandes.
- À défaut de copie immédiate, les bandes doivent être stockées au plus vite dans des conditions appropriées afin de ralentir le processus de dégradation et de gagner du temps.
- S'il est impossible d'isoler les bandes dans une pièce distincte, elles doivent être stockées vers le bas (à proximité du sol) et proche de l'évacuation d'air, de manière à réduire au minimum le risque de contamination d'autres bandes.
- La température et l'humidité des archives doivent faire l'objet de mesures régulières, et ce pendant au moins un an ; un contrôle permanent des conditions ambiantes serait encore plus efficace.
- Le taux d'acidité des bandes concernées doit être mesuré régulièrement (au moins chaque année) au moyen de bandelettes de détection (A-D Strips). Ces bandelettes peuvent être obtenues directement auprès de l'Image Permanence Institute à Rochester (voir lien ci-dessous).
- Les résultats doivent ensuite être consignés. Dans la mesure du possible, il faut également indiquer le nombre de bandes menacées (souvent de type Kodak S 2486) et leur emplacement.



Le taux d'acidité des bandes peut être déterminé facilement à l'aide d'une échelle. L'exemple montre un taux de 1,8. Cela signifie que le processus de décomposition se précipite. Photo : Ruedi Müller

Sticky Shed Syndrome

Un autre phénomène dû à la dégradation du liant est le «sticky tape» ou «[sticky shed syndrome](#)». L'humidité provoque un décollement de la couche magnétique et la partie où se trouve l'information se dépose sur le chemin de bande pendant la lecture ... Le support est alors partiellement ou totalement détruit et l'information est perdue. Il est très difficile de détecter ce syndrome, mais on a une idée de la période de fabrication de ce type de support. Il semblerait que la production de ces bandes ait commencé dans les années 70. Ce qui est sûr c'est que la dorsale est toujours de couleur noire et mate. Dans certains cas extrêmes, il ne faut pas lire les supports mais faire appel à des centres spécialisés. Toute tentative de sauvegarde pourrait détruire le support à jamais. Par ailleurs, un matériel bien calibré et révisé régulièrement est nécessaire à la lecture de tous les supports.

Formats de son numériques

Il n'est plus rare, depuis les années 90, de trouver dans les archives audio des originaux numériques. De plus en plus de fichiers source sont dans des [formats](#) propriétaires et dégradés, la captation du son s'est faite dans ces formats. La problématique des formats codés est qu'il faut les décoder. Or retrouver l'algorithme de codage de certains fichiers dans plusieurs années risque de ne plus être possible. La durée de vie des codecs n'étant pas connue et dépendant uniquement de l'industrie, il est donc plus que recommandé de ne pas archiver dans ces formats de fichiers. Il est important de conserver le son dans des formats ouverts, évolutifs et linéaires.

En effet, il faut particulièrement faire attention aux formats réduits/dégradés comme le [MP2](#) ou [MP3](#) par exemple. De tels formats ne permettent plus de travailler le son par la suite sans création d'[artefacts](#). En plus ils sont susceptibles de disparaître du fait qu'un nouveau format plus performant a vu le jour. Si le format est dégradé pour une diffusion par exemple, il faudrait récupérer le format de «travail» avant diffusion (pour autant qu'il soit de meilleure qualité!).

Dans tous les cas, meilleur est le format d'archivage en terme de qualité (Normes : C.F. IASA TC-04), meilleur en seront les utilisations futures. Il faut garder en mémoire que l'on peut toujours réduire la qualité d'un fichier alors qu'il est très dur, voire impossible, de l'améliorer. De plus, on choisira des formats qui sont, dans la mesure du possible, lisibles par tous les environnements informatiques.

Il faut encore remarquer qu'on ne peut pas retrouver un fichier si celui-ci n'est pas accompagné de données descriptives : les métadonnées. On associera donc aux documents audio des informations contenues dans un format aussi ouvert et évolutif que le fichier qu'il décrit. Il est à noter que les métadonnées peuvent être contenues dans le fichier même qu'il décrit comme le format [BWF](#), p.ex.

Réduction de données

La [réduction de données](#) consiste en différents procédés de codage visant à maintenir à un niveau faible la quantité de données enregistrées. Leur point commun à tous est qu'ils se basent sur des modèles psychoacoustiques pour omettre des données qui reproduisent des parties inaudibles d'un événement sonore. Ces algorithmes d'encodage (codecs) sont utilisés pour un grand nombre de formats audio, généralement basés sur des fichiers. Les fichiers audio avec réduction de données sont d'un usage quotidien aisé, mais sont problématiques pour les services d'archives : les copies répétées ([mise en cascade](#)) peuvent générer des sons qui n'ont jamais existé, appelés [artefacts](#), et risquent en outre de limiter la reproduction future (source : TC 03, IASA, chapitre 11).

Bibliographie et liens

- IASA TC 03. IASA Technical Committee, The Safeguarding of the Audiovisual Heritage : Ethics, Principles and Preservation Strategy, Co-Edited by Will Prentice and Lars Gaustad. 4^e édition, 2017 (= Standards, Recommended Practices and Strategies, IASA-TC 03). [Online](#), consulté le 4.8.2022
- IASA TC 04. IASA Technical Committee, Guidelines on the Production and Preservation of Digital Audio Objects, ed. by Kevin Bradley. Second edition 2009. (= Standards, Recommended Practices and Strategies, IASA-TC 04). [Online](#), consulté le 4.8.2022
- Image Permanence Institute, commander les A-D-Strips, [Online](#), consulté le 4.8.2022

Dernières modifications : juillet 2021

6 Évaluation, sélection et établissement de priorités

L'évaluation, le choix et l'établissement de priorités sont des tâches incontournables et spécifiques des institutions patrimoniales. Les producteurs seuls ne peuvent se voir déléguer ce processus et les progrès techniques (capacités de stockages) ne rendent pas la tâche superflue. Il n'est donc pas faisable ni judicieux de « tout » conserver pour l'éternité et ce sont les institutions patrimoniales qui doivent prendre en charge la fonction d'évaluation nécessaire à la constitution de la mémoire collective afin de permettre une transmission cohérente et pertinente.

De quoi s'agit-il ?

En principe, chaque particulier ou organisation qui constitue une collection se spécialise dans un domaine. Une politique de collection indique explicitement quels documents entrent en ligne de compte pour la collection et de quelle manière celle-ci est censée croître. Les services d'archives ont un domaine de compétence (ressort de compétence) au sein duquel ils prennent en charge des documents. La prise en charge ou l'acquisition sont donc déjà restreintes avant qu'une véritable évaluation ait eu lieu. La politique de collection et les stratégies d'évaluation sont étroitement liées au mandat de l'institution. Il existe des différences fondamentales entre les divers types d'institutions patrimoniales de même qu'entre services d'archives officiels, privés (producteurs d'archives) ou spécialisés.

Les services d'archives s'occupent déjà de longue date de la question de savoir quels documents il faut obligatoirement conserver et lesquels il est possible d'éliminer (c'est-à-dire détruire). L'évaluation archivistique permet d'identifier la part des documents pris en charge qui est digne d'être archivée : « Durch den Bewertungsvorgang verwandeln Archivarinnen und Archivare Unterlagen des politischen Prozesses und gesellschaftlichen Lebens in historische Quellen. » (Kretschmar 2005, p. 91). Il s'agit ainsi d'identifier les documents audiovisuels ou ensembles de documents audiovisuels dont la valeur est pérenne et qui doivent par exemple faire l'objet d'une numérisation pour être conservés sur le long terme.

Les termes « choix » ou « sélection » sont souvent utilisés de manière imprécise comme synonymes d'« évaluation » ou d'« établissement des priorités », ce qui engendre des malentendus. Nous proposons de limiter l'usage de « choix » ou « sélection » à des processus touchant à des activités de mise en valeur ou à des projets éditoriaux. Si ces domaines ont, dans la pratique, un lien évident avec la question de la valeur archivistique ainsi qu'avec l'établissement de priorités en vue de prendre des mesures de conservation, la problématique et les critères applicables ne sont toutefois pas identiques.

Alors que l'évaluation consiste en un processus d'exclusion visant à distinguer les documents audiovisuels devant être conservés à long terme de ceux qu'il est possible d'éliminer, la priorisation par contre est une tâche ultérieure qui établit, par exemple dans le cadre d'un projet de numérisation, dans quel ordre chronologique les documents identifiés comme étant dignes de conservation seront traités. Des questions pratiques telles que l'état de conservation, la menace d'obsolescence, les possibilités de financement, les besoins des milieux de la recherche ou autres utilisateurs sont des critères qui sont moins décisifs lors de l'évaluation.

Il convient de mentionner également des influences non spécialisées, telles que les contraintes économiques, qui peuvent avoir des répercussions sur l'évaluation, notamment en exigeant une limitation des quantités transmises et/ou de la qualité technique par exemple des vidéos et sons faisant l'objet d'un archivage numérique, afin d'économiser des coûts de stockage.

Évaluation archivistique

L'archivistique a développé différentes méthodes d'évaluation qui sont décrites plus précisément ci-après. Les principes professionnels généralement reconnus en matière d'évaluation sont

- Documenter et motiver afin de garantir la transparence et la compréhension ;
- Constituer des fonds transversaux en collaboration avec plusieurs services d'archives afin d'éviter les doublons et éventuellement aussi afin de repérer des transmissions partielles dispersées ;
- Impliquer si possible les producteurs d'archives au processus d'évaluation (Huber 2009) ;

Le discours archivistique concernant l'évaluation porte principalement sur les archives écrites. Il s'inscrit résolument dans la tradition relative à la constitution de fonds étatiques et n'a jusqu'à présent produit que peu de réflexions théoriques et de mise en pratique en matière d'évaluation du patrimoine audiovisuel. Il convient donc d'ajouter quelques considérations spécifiques aux fonds et collections audiovisuels.

Le patrimoine audiovisuel ne se cantonne pas aux documents audiovisuels eux-mêmes, mais comprend aussi tout un matériel d'accompagnement (manuscrits, notices d'accompagnement des bandes, affiches, etc.) qui est indispensable à sa compréhension et à sa conservation (Edmondson 2016). Ce matériel d'accompagnement devrait donc être pris en charge, si possible, avec un fonds audiovisuel et évalué en même temps que les documents audiovisuels.

Évaluation qualitative

L'évaluation qualitative apprécie la pertinence d'images et de sons en vue de constituer un fonds cohérent. La pratique spécifique en matière d'évaluation des institutions comprend la plupart du temps les critères suivants :

- Importance du producteur en lien avec le domaine faisant l'objet de la collection.
- Importance historique : indépendamment de leur forme, les documents informent-ils sur des faits politiques, économiques, scientifiques, techniques, sociaux ou culturels ?
- Importance sociale : indépendamment de leur forme, les documents contiennent-ils une signification particulière concernant l'importance des images et des sons dans la société ?
- Ancienneté : plus le document audiovisuel est ancien, plus il est probable que peu de documents similaires aient été transmis.
- Caractère exemplaire : exemple particulièrement typique pour certains types de productions audiovisuelles.
- Rareté : enregistrements rares en ce qui concerne la forme et/ou le contenu.

Les archives audiovisuelles et en particulier les archives de diffuseurs radio/TV tiennent compte des critères mentionnés ci-dessus.

- Particularités du contexte de production concernant la technique, la forme, le genre, les contenus,
Contexte de réception, par ex. productions contestées ou récompensées,
- Représentation, par ex. par la conservation systématique de jours entiers d'émissions sélectionnés qui informent sur l'évolution des programmes,
- Et surtout également la valeur de réutilisation pour de nouvelles productions.
- Au-delà de ces critères concrets, les catégories décrites ci-après jouent un rôle important dans la détermination de la valeur permanente des documents

Valeur probante contre valeur d'information

La valeur probante désigne la pertinence de documents concernant les processus, les décisions et les procédés de production sur la base de caractéristiques formelles (Menne-Hauritz 1918). Elle renseigne sur le contexte de production des documents et sert à les authentifier. Les informations figurant au dos des photographies par exemple peuvent constituer une possibilité de déterminer leur valeur probante. Dans d'autres cas, comme pour des vidéos, il n'est possible de rechercher et transmettre la valeur probante qu'à partir de métadonnées ou du matériel d'accompagnement. Elle est une condition à l'exploitation scientifique des documents et donc un critère décisif de l'évaluation archivistique.

La valeur d'information, en revanche, réside dans le contenu des documents et consiste en faits relatifs à des personnes, des lieux et des événements qui sont rapportés par un enregistrement ou une prise de vue. Ce critère est étroitement lié au domaine de collection déjà mentionné qui privilégie certains domaines thématiques par rapport à d'autres.

Cette distinction archivistique théorique a une longue tradition dans les archives officielles et a été développée pour les documents écrits. Il n'y a que peu d'expérience jusqu'à présent pour une application aux fonds audiovisuels et elle ne convient pas non plus à tous les genres (par ex. la vidéo d'art). Il est néanmoins recommandé d'intégrer cette analyse dans les concepts d'évaluation.

Valeur esthétique ou intrinsèque

L'évaluation devrait également tenir compte de la valeur esthétique ou artistique des documents. Les procédés de capture audiovisuels ont été utilisés depuis leur apparition comme moyen d'expression de différentes formes artistiques. L'art vidéo né à la fin des années 1960 est aujourd'hui bien implanté. Il convient tout particulièrement de veiller à ce que la transmission soit fidèle à l'œuvre pour les documents ayant une valeur esthétique. Hormis sa valeur esthétique, un document audiovisuel (par ex. une bande sonore ou un tirage photographique) peut, en tant qu'objet physique, avoir une valeur intrinsèque qui ne peut être transmise autrement qu'au moyen de l'original physique lui-même. Par exemple, des supports dont la conception est extrêmement coûteuse ou des installations ne peuvent être uniquement transmis en numérisant l'enregistrement et en effectuant une description documentaire de l'original physique.

Évaluation quantitative

Il est fait recours à ce type d'évaluation avant tout en cas de transfert de masse homogène. Les documents soumis à l'évaluation sont toujours conçus de manière identique, le caractère individuel de chaque document est minime. Dans des archives radio, des journées témoins (intégralité des programmes de la chaîne sur une journée) ou les émissions produites régulièrement durant une longue période, dont les différences en matière de contenu sont négligeables, comme des émissions de divertissement, feraient par exemple partie de cette catégorie. Pour de telles productions, il peut suffire de transmettre un échantillonnage systématique et exemplaire, ce qui ne convient par contre pas pour les émissions d'information. Il est possible d'ajouter des méthodes quantitatives aux critères qualitatifs, qui devraient également s'appliquer dans ce cas (par ex. thèmes, personnes particulièrement importants ou première/dernière émission, conception fondamentalement modifiée). L'une d'entre elles consiste en une ré-

duction à l'aide d'un échantillon aléatoire significatif qui peut être recueilli de différentes manières. Plus l'échantillon est grand, plus le pourcentage devant être transmis pour obtenir un résultat statistiquement représentatif est faible.

Évaluation par niveau

Avec sa norme de description, l'archivistique part du principe que les fonds obéissent à un classement hiérarchique. Le processus d'évaluation peut se dérouler à différents niveaux hiérarchiques. L'évaluation par niveau permet de gérer de manière ciblée les méthodes à déployer, la profondeur à atteindre et donc les efforts à fournir.

Niveau	Description	Exemple
Service d'archives	Institution	SRF
Fonds	Service producteur/versant	Rédaction des actualités
Série organique	Série d'émissions	<i>Tagesschau</i>
Dossier	Émission	Édition principale du 5.10.2010
Document	Document	Enregistrement de l'émission ou du sujet, diffusions, documentation écrite

Les exemples du tableau se rapportent à un fonds de masse. L'attribution aux niveaux pourrait également être conçue autrement et les petits fonds répartis sur moins de niveaux. Le potentiel de l'évaluation par niveau dépend du volume des fonds à évaluer.

Évaluation prospective et rétrospective

L'évaluation prospective effectuée à l'aide de méthodes qualitatives, quantitatives ou par niveau sur la base des informations à disposition décide du sort des documents avant même leur création. Ainsi, il est possible de ne pas transmettre toutes les émissions d'une certaine série d'émissions radio ou TV, mais par exemple cinq émissions par années choisies aléatoirement afin de donner un aperçu représentatif des programmes produits. Les autres émissions ne seront conservées que si dans le processus de production ou suite à la diffusion se produisent des faits justifiant une transmission d'une certaine émission d'un point de vue qualitatif. L'évaluation prospective réduit considérablement les efforts, ce qui libère des ressources pour d'autres tâches essentielles.

L'évaluation rétrospective a été durant des décennies et est encore aujourd'hui souvent la règle. Les institutions patrimoniales se voient confier de grandes quantités de docu-

ments plus ou moins classés et elles doivent procéder à leur évaluation à l'aide de listes de versements, d'informations sur les fonds et autres métadonnées (souvent accompagnant l'objet) présentant divers degrés de fiabilité. Il est possible dans une certaine mesure de procéder de la sorte avec des séries de documents. Sans disposer d'un minimum de métadonnées utiles au processus décisionnel, une telle démarche se révèle extrêmement fastidieuse dans le cas de documents audiovisuels dont la consultation ne se fait qu'au moyen d'appareils de lecture et en temps réel. Les informations telles que le titre, le contenu, l'auteur, l'interprète, la technique d'enregistrement, la nature (original ou copie) sont nécessaires pour avoir une vue d'ensemble sur le fonds et en tirer des déductions au sujet de sa valeur de conservation.

L'évaluation rétrospective n'offre aucune garantie de transmission représentative. Les actions sauvages d'élimination et de débarras sont à tout moment ennemies jurées de la constitution minutieuse du patrimoine archivistique.

Tendances actuelles

À l'instar de nombreux domaines, l'évaluation utilise dans l'intervalle des processus automatisés. L'utilisation de telles possibilités et notamment leur potentiel pour l'évaluation de fonds audiovisuels restent encore largement inexplorés, mais il faudrait les envisager, en particulier pour les fonds de grande ampleur.

Des méthodes participatives sont également de plus en plus appliquées et leur potentiel devrait faire l'objet d'un examen ; il est par exemple tout à fait imaginable que des personnes impliquées dans d'anciennes productions disposent d'informations pertinentes pour l'évaluation, mais non consignées dans la documentation.

L'utilisation des médias sociaux permet de diffuser et de recevoir les mêmes contenus dans divers formats en fonction des techniques et conditions générales pratiques de chaque plate-forme. Entre autres défis importants pour la conservation, cette pratique augmente les tâches mentionnées ci-dessus d'identification de doublons ou de versions présents dans un fonds.

Bibliographie et liens

- Kretzschmar, Robert : Positionen des Arbeitskreises Archivische Bewertung Im VdA – Verband Deutscher Archivarinnen Und Archivare Zur Archivischen Überlieferungsbildung, in : Der Archivar, 58 (2005), p. 91.
- Huber, Max : Archivische Bewertung : Aspekte, Probleme, Konjunktoren, in : Ar-bido, 2009, pp. 8-12

- Edmondson, Ray : Audiovisual Archiving. Philosophy and Principles, UNESCO, 2016 (3ème édition)
- Menne-Haritz, Angelika : Schlüsselbegriffe der Archivterminologie, in : Veröffentlichungen der Archivschule Marburg, 20 (Marburg), [Online](#), consulté le 1.2.2023

Dernières modifications : février 2022

6.1 Évaluation et priorisation des documents sonores

Aide à l'établissement de priorités

Si l'on a pour but la constitution d'un patrimoine cohérent, il est indispensable de travailler de manière structurée à l'établissement de priorités. Ces dernières devraient être documentées afin de garantir que les générations suivantes puissent comprendre quels documents ont été conservés et quel était l'ampleur totale du fonds. Ces mesures s'articulent autour des trois axes suivants : les critères institutionnels, les critères techniques, les critères liés au contenu. Ils peuvent se combiner entre eux.

Il est évident que les mesures de conservation, de sauvegarde et de mise à disposition de documents sonores sont prises dans chaque institution d'archivage en fonction de leurs politiques de collection et d'archivage respectives. En ce qui concerne les critères techniques, on distingue, pour ce qui est du matériel ancien, d'une part le matériel de production propre et d'autre part le matériel commercial, chacun pouvant être traité différemment. Selon le type de support, l'état physique – décomposition ou menace d'obsolescence de certaines techniques – détermine quels documents devront être sauvegardés en priorité. S'il y a plusieurs copies, on choisira la meilleure. Il s'agit souvent de fonds très étendus. Ils doivent être soumis à une évaluation globale. On doit essayer d'élaborer un concept qui permette un découpage en plusieurs étapes avec des parties dont le contenu et la forme demeurent cohérents. On doit tenir compte du contexte de production des documents. Cela implique de tenir compte du matériel d'accompagnement et de bien situer les documents dans leur contexte. Dans le cas d'établissement de priorités purement thématiques, on court le risque de succomber à des préoccupations momentanées et de perdre la vue d'ensemble. Une évaluation transparente des fonds permet d'établir un plan d'action à moyen et long terme et de sauvegarder sans délai les documents menacés d'un danger imminent. Ce qui n'a pas été retenu dans les priorités devrait être conservé à part.



Nettoyage de disques. Photo : Phonothèque nationale suisse, Lugano

Évaluation et sélection de supports sonores

Le chapitre suivant met l'accent sur l'évaluation de documents radiophoniques. Des explications générales sur l'évaluation archivistique de documents audiovisuels se trouvent au chapitre « Évaluation, choix et priorisation de documents audiovisuels ».

Évaluation de documents radiophoniques

Les archives de la SSR et des diffuseurs radio privés occupent une place centrale dans le contexte des documents radio. Bien que la SSR n'avait jusqu'en 2016 aucun mandat d'archivage légal, elle a mis sur pied des archives vidéo et audio complètes dans le but de les « revaloriser ». Jusqu'à la fin des années 1970 environ, des décisions ont été prises sur ce qu'il convenait d'archiver ou de détruire, souvent en fonction de critères personnels des collaboratrices et collaborateurs des rédactions. A partir des années 1980, la SSR a ensuite constitué des services dotés d'un personnel spécialisé. Ceux-ci se sont mis d'accord avec les responsables des programmes sur une évaluation systématique et ont établi un catalogue de critères. Entre-temps, l'art. 33 de la révision de 2016 de l'ordonnance sur la radio et la télévision (ORTV), respectivement le « Rapport explicatif » correspondant, régit d'un point de vue légal la transmission des productions propres de la SSR. Ces dispositions contraignent la SSR à conserver durablement ses productions propres « dans la mesure où celles-ci sont considérées comme faisant partie du patrimoine audiovisuel suisse ». Pour ce faire, la SSR collabore avec des institutions spécialisées comme Memoriav.

Les radiodiffuseurs privés ne sont pas soumis à l'obligation de conserver leur production propre, mais l'Office fédéral de la communication (OFCOM) peut les soutenir dans cette tâche en travaillant avec Memoriav et la Phonothèque nationale suisse (« Rapport explicatif » sur l'art. 33a ORTV).

Évaluation quantitative

L'évaluation quantitative peut être utilisée en cas de transfert de masse lorsque le caractère individuel des documents est minime. Dans les archives d'une radio, cela comprend les enregistrements quotidiens de sections entières de programmes, donc également les programmes qui ne comportent que peu ou pas de production propre de la station. La loi impose à tous les diffuseurs suisses de conserver leurs programmes durant quatre mois en raison de plaintes éventuelles. Ils sont ensuite souvent encore gardés parce qu'ils sont enregistrés, même si la législation ne l'exige plus du tout. Ils ne sont toutefois pas encore archivés, parce que hormis la date d'émission, ils ne contiennent la plupart du temps aucune autre information. De plus, tous les espaces de stockage ne conviennent pas à un archivage durable. Les ressources font souvent défaut pour effectuer l'évaluation et ensuite la sélection. Dans ce cas, il est possible de transmettre un échantillon à titre d'exemple. Une des méthodes de réduction est celle de l'échantillonnage aléatoire ou prélèvement d'échantillons, telle que le définit l'Association des archivistes suisse (AAS) (voir encadré)

L'échantillonnage aléatoire ou prélèvement d'échantillons doit comprendre au minimum 385 unités uniformes (échantillon) : la formule classique avec N = échantillon avec un intervalle de confiance de 5% et une marge d'erreur de 5%

$$\sqrt{\frac{N-384}{N-1}} \times 384$$

est :

Il faut donc transmettre 232 unités pour un échantillon de 600 unités afin d'obtenir des résultats significatifs d'un point de vue statistique. La quantité des unités à conserver diminue de deux bons tiers. Plus l'échantillon est important, plus la part en pourcentage qu'il faut transmettre pour obtenir un résultat pertinent du point de vue statistique se réduit. Pour de plus amples informations, voir document du groupe de travail de l'AAS (en allemand) : [Stichprobenziehung / Sampling](#), consulté le 1.2.2023.

Évaluation par niveau

Le processus d'évaluation peut avoir lieu à différents niveaux. Selon les hiérarchies de la norme de description ISAD(G) (International Standard on Archival Descriptions (General)), il est possible de prendre des décisions en matière d'évaluation aux niveaux « service d'archives », « fonds », « série organique », « dossier » ou « document ». Le tableau suivant prend pour exemple les archives de SRF :

Niveau hiérarchique	Description	Exemple
---------------------	-------------	---------

Service d'archives	Institution	SRF
Fonds	Service producteur/versant	Rédaction des actualités
Série organique	Série d'émissions	<i>Echo der Zeit</i>
Dossier	Émission	Émission du 5.10.2010
Document	Documents	Diffusions, documentation écrite sur l'émission

Dans l'exemple mentionné ci-dessus, toutes les éditions encore disponibles et futures de la série d'émissions *Echo der Zeit* ont été jugées dignes d'être transmises. Évaluer ne signifie pas obligatoirement éliminer, mais qu'il faut réfléchir aux raisons de garder ou non un objet. Depuis l'introduction de systèmes électroniques de diffusion et d'archivage, les quantités conservées font que croître. L'évaluation se déplace donc vers la question de savoir ce qui va être indexé ou non dans des bases de données. Les informations qui ne sont pas indexées deviennent plus difficiles à trouver ce qui équivaut à ne pas être archivées non plus. L'évaluation ne doit pas seulement être rétrospective, mais peut également être effectuée de manière prospective. Si une sélection aléatoire d'émissions d'une certaine série suffit à donner un aperçu représentatif, il est possible de définir à l'avance lesquelles il convient de transmettre. Cette manière de procéder peut se révéler utile pour renseigner sur l'évolution de l'émission dans le temps. Cela permet de réduire les efforts liés à l'évaluation et le temps ainsi épargné peut être consacré à mieux indexer les productions importantes.

Des inventaires sommaires des fonds sont nécessaires pour pouvoir mener à bien une évaluation. Les éléments utiles sont les suivants : titre / auteur / interprète / support d'enregistrement / nature (original ou copie).

Ces informations fondamentales favorisent la vue d'ensemble du fonds et permettent de tirer des déductions sur la valeur de conservation.

Informar sur la décision d'évaluation

En principe, toute décision d'évaluation doit faire l'objet d'une documentation écrite mentionnant les critères appliqués et les réflexions qui la fondent. Ce document permet de comprendre quelles hypothèses ont été émises ainsi que quels documents ont été sélectionnés et, partiellement ou intégralement, transmis, et pour quelles raisons. Cela s'applique aussi bien aux institutions qui archivent elles-mêmes leurs documents sonores qu'à celles qui remettent leurs fonds à une institution patrimoniale à des fins

d'archivage à long terme.

Conclusion

La quantité de documents à traiter et à transmettre peut être réduite ou gérée par différentes mesures. Les coûts des espaces de stockage de données ont certes massivement chuté ces trente dernières années, mais les dépenses pour archiver à long terme le patrimoine audiovisuel numérique restent élevées. Ainsi, il est régulièrement nécessaire de procéder à un examen de l'intégrité et de convertir les données numériques. S'ajoute encore le catalogage des données, car seules des données indexées peuvent faire l'objet d'une recherche. Plus la quantité de fichiers est modeste, meilleure est la qualité de catalogage pouvant être obtenue pour le même prix.

Bibliographie et liens

- Breen, Majella, Flam, Gila, et al : Task Force to establish Selection. Criteria of Analogue and Digital Audio Contents for Transfer to Data Formats for Preservation Purpose. (Ed.), International Association of Sound and Audiovisual Archives, IASA Editorial Group, Printed in Hungary, 2003, 20 pp.
- Deggeller, Kurt : «Fragen der Bewertung und Überlieferungsbildung im Bereich audiovisueller Medien». In : Schweizerische Zeitschrift für Geschichte. Vol. 51, 2001 (Sonderdruck).
- Lersch, Edgar : «Zum Stand der Überlieferungsbildung im Bereich audiovisueller Medien». In : info 7 Nr.1, 2001.
- Hielmcrone, Harald v. : «Selection Criteria for Archiving Radio and Television Programmes – The Danish experience». In : IASA-Journal Nr. 20, Dezember 2002.
- VSA-ASS, Arbeitsgruppe Bewertung : Stichprobenziehung / Sampling (Leitfaden), 2010. [Online](#), consulté le 1.2.2023.

Dernières modifications : Juillet 2021

7 Conservation de documents audiovisuels

Un texte d'introduction sur la conservation (stockage, manipulation, etc.) du patrimoine audiovisuel est en cours d'élaboration.

7.1 La conservation des documents sonores



Nettoyage de disques. Photo : Phonothèque nationale suisse, Lugano

Conserver des documents sonores à long terme signifie bien plus que de les déposer dans des institutions en charge d'archives. Les documents sonores ont une vie propre qui dépend des propriétés de leurs matériaux de fabrication, des [conditions climatiques](#) et du cycle de vie des appareils de lecture. De bonnes conditions de conservation impliquent une politique d'archivage au sens le plus large du terme, qui doit avoir pour but de garantir la reproduction optimale des sons.

Matériaux, conditions climatiques et agencement des locaux

Fabrication

La durée de vie de tout support sonore dépend en grande partie des matériaux utilisés. Il est important de faire le bon choix parmi les produits disponibles (supports, boîtes et pochettes). Malheureusement une simple analyse visuelle ne permet pas d'exclure des défauts de fabrication du matériel. Les paramètres suivants sont incontrôlables : les résines de base, les additifs, les procédés de fabrication.

Pour des raisons économiques ou simplement pour conférer à leurs produits un aspect particulier, les fabricants de supports sonores utilisent différentes formules. Un mauvais choix de lubrifiants ou d'extenseurs peut réduire la durée de vie d'un disque de plusieurs décennies, alors qu'une simple modification des stabilisateurs peut l'augmenter jusqu'à une centaine d'années. Les températures et les sollicitations physiques imposées durant le moulage sont si importantes qu'une simple variation de ces paramètres peut modifier de manière fondamentale la composition chimique du support sans qu'aucune trace n'apparaisse à la surface de ce dernier. Les produits dont le coût est élevé sont, en général, de meilleure qualité, ont une durée de vie supérieure et permettent donc d'augmenter les intervalles de temps entre les différentes copies de sécurité.

Recommandations :

- Contrôle régulier de tout le matériel disponible, des supports vierges comme des supports enregistrés.
- On soumettra tous les supports nouvellement reçus à un contrôle technique de qualité, et ce, avant catalogage et archivage; le matériel non conforme aux exigences d'archivage sera renvoyé au fournisseur et remplacé.
- On effectuera un contrôle analogue au moins une fois par année, voire lors de chaque utilisation.
- Si un support sonore présente des symptômes d'éventuelles dégradations, on effectuera sans hésitation une copie de sécurité.

Propriétés des matières plastiques

Une matière plastique est un composé organique d'un poids moléculaire important et capable de modifier sa structure sous l'effet de chaleur, pression, vapeurs de solvants et dispersion de résines dans le plastifiant. Pour des raisons économiques ou pour obtenir des propriétés spéciales, d'autres substances (additifs) peuvent être incorporées dans les matières plastiques.

Aujourd'hui, les supports sonores sont composés de matières thermoplastiques, composants dont l'état varie en fonction de la température. Le processus de dégradation de ces composants est parfois imprévisible. Cependant, ces dernières années, la stabilité des matières plastiques a été sensiblement améliorée..

Agents atmosphériques

Les principales modifications de la structure d'un support sonore sont liées aux réactions internes induites par les conditions environnementales du milieu où se trouve le support. Les principaux types de dégradation chimique se manifestent par des modifications physiques résultant des phénomènes suivants : scission des chaînes moléculaires, mélange des composants, modification des éléments de compensation. Les causes possibles de ces modifications sont :

- La chaleur : L'énergie thermique produit sur les matières plastiques des altérations physiques telles que la **déformation** irréversible, le changement de viscosité, le délaminage, etc. Afin d'éviter des variations climatiques trop importantes et trop rapides, il est donc essentiel que la température de fonctionnement corresponde à un compromis acceptable, en tenant compte également des exigences humaines.
- La lumière : L'énergie lumineuse des rayons ultraviolets et autres longueurs d'onde de haute fréquence cause souvent des dégradations. On évitera donc toute exposition directe au soleil et à toute autre source similaire de lumière.
- L'eau : L'humidité peut également contribuer à la dégradation physique et chimique des supports sonores. Elle cause des variations de dimensions de certaines résines et matières de remplissage, modifiant ainsi la résistance aux chocs de ces dernières. Elle peut également agir comme un solvant ou, encore, générer des phénomènes hydrolytiques ou catalytiques. L'humidité existe sous différentes formes dont la vapeur d'eau.
- L'oxygène : Peut être un élément important car il favorise l'oxydation, phénomène particulièrement influent lors de la fabrication des matériaux.
- Les polluants atmosphériques : Les principaux polluants atmosphériques à considérer sont l'oxyde de carbone, le bioxyde de soufre et l'azote. Généralement pré-

sents dans de faibles concentrations, leur action reste heureusement limitée aux zones présentant un taux de polluants anormalement élevé.

- La poussière et le sable : Tous les supports sont sensibles à l'action de ces agents abrasifs.
- L'électricité statique : Les composants thermoplastiques sont de mauvais conducteurs électriques. L'électricité statique dont ils se chargent lors du moulage à pression est non seulement active sur une longue durée, mais est également à même de se régénérer lors de la manipulation et de la lecture des supports, attirant ainsi la poussière qui se dépose sur la surface.

Les principaux types de dégradation physique sont : **déformation** irréversible, rupture, délaminage, déchirure, **décomposition** du matériel causant l'effacement du contenu. Il sont causés par les phénomènes suivants :

- Les variations de température ou une température excessive
- Les variations d'humidité ou une humidité excessive
- L'abrasion par la poussière ou le sable lors de manipulations
- La sollicitation physique

Additifs et mélanges

Afin de conférer aux matières plastiques les caractéristiques souhaitées, les fabricants ont souvent recours à des additifs tels que les substances de remplissage, les plastifiants, les extenseurs, etc. Or, ces derniers peuvent affecter la stabilité structurelle du support. Souvent, ces additifs sont employés uniquement pour des raisons économiques, sans tenir compte des répercussions sur l'aptitude à la conservation des matériaux.

Mycoses, formation de moisissures

Les anciens supports sonores contenaient des additifs qui présentaient un élément nutritif pour les champignons. Aujourd'hui, ces organismes trouvent une source de nourriture dans les graisses déposées par les mains ou autres parties du corps humain.

Des substances nutritives ont été utilisées dans la fabrication des supports sonores ainsi que dans l'élaboration de nombreuses boîtes d'archivage.

Recommandations :

- On évitera impérativement de toucher les microsillons des disques, la surface enregistrée des bandes magnétiques et la surface réfléchissante des disques optiques. Le cas échéant, le support sera immédiatement nettoyé ou lavé. Avant l'archivage, chaque support doit être examiné, opération à effectuer avec la plus grande précaution.
- On utilisera des boîtes de rangement conçues spécialement, notamment pour résister aux attaques directes des champignons.
- L'utilisation de dérivés de la cellulose et de certains types de carton est donc à proscrire.
- Le taux d'humidité dans les archives ne dépassera jamais les 55%.
- Pour les étiquettes, on choisira des matériaux ne favorisant pas la colonisation par les champignons. Pour les colles, on retiendra des produits résistants comme, par exemple, les colles à base de polyéthylène.

Prévisions

Il est impossible de déterminer avec certitude la durée de vie d'un support sonore. Il est donc important d'observer à la lettre les recommandations quant à la manipulation et le stockage des supports. Leurs durées de vies dépendent en grande partie du fait que les consignes en matière d'archivage ont été appliquées ou non. Un comportement négligent est à bannir.

Local d'archivage

- La température et le taux d'humidité relative seront maintenus dans une fourchette très réduite. Les valeurs optimales sont de 19°C et 40% RH. A toute variation de température dans un sens doit correspondre une modification proportionnelle du taux d'humidité dans le sens inverse (proportion : +1°C -3% RH).
- Les archives seront équipées d'un appareil de climatisation avec filtres de 0.3 µm, permettant d'éliminer une bonne partie des polluants atmosphériques.
- On évitera tous les champs magnétiques : moteurs électriques, haut-parleurs, etc.
- Aucune présence de nourriture solide, liquides ni de fumée à proximité des supports sonores. – Les copies de sécurité éventuelles seront stockées en lieu sûr, si possible dans un autre bâtiment, dans des conditions d'archivage identiques.
- Le dispositif de surveillance contre l'effraction et l'incendie doit satisfaire à des exigences élevées. Actuellement, concernant les incendies, le seul moyen efficace et sans danger pour les supports sonores est l'emploi d'un substitut du gaz Halon ou d'un système d'extinction «dry fog». Le choix de matériaux non inflammables ainsi

qu'un comportement adéquat de la part des personnes ayant accès aux archives représentent une contribution indispensable à la prévention des incendies.

- Le taux d'utilisation de l'espace disponible, dans les locaux où sont entreposées les archives, doit être le plus élevé possible (proche de 100%). Il peut être jugé satisfaisant à partir de 70%.

Manipulation et conservation : quelques exemples de supports

Manipulation et archivage en général

La manipulation et le stockage sont des facteurs importants pour la durée de conservation de tout produit. Afin d'être sûr de la qualité des supports, il faut contrôler toute la chaîne, à savoir : la fabrication du support, le premier stockage, l'exportation depuis le pays d'origine, le deuxième stockage, le transport jusqu'aux archives et la manipulation par le personnel des archives.

Les conditions climatiques de l'environnement où se trouve le support durant les différentes étapes de ce parcours constituent le principal danger. Les écarts importants de température et d'humidité peuvent causer des réactions engendrant des dégradations des supports jusqu'à la destruction de certains composants.

Recommandations :

- Dans la mesure du possible, on classera les supports uniquement durant les périodes où les **conditions climatiques** sont favorables (printemps et automne); on exigera la mise à disposition de supports de fabrication récente.
- Il est fortement recommandé de soumettre les nouveaux arrivages à une période d'acclimatation avant de les emballer pour l'archivage; cette période sera d'au moins 24 heures, une durée plus longue est cependant préférable
- On évitera de stocker les supports horizontalement, voire sur ou contre des surfaces irrégulières; cela concerne tous les supports mais particulièrement les disques.
- La température dans les locaux d'archivage ne dépassera jamais les 25°C.

Conservation du disque acétate (voir glossaire)

Ce type de disque a connu une large diffusion pour les enregistrements en direct, avant d'être remplacé par les fils et les bandes magnétiques. Il est problématique du point de vue de la conservation à long terme.

La composition chimique des disques a beaucoup évolué dans le temps : la cire des débuts a été remplacée par l'éthyle de cellulose, puis par l'acétate de cellulose et enfin

par le nitrate de cellulose. Ils étaient composés d'une laque à base de cellulose plastifiée avec de l'huile de ricin sur une structure solide en métal ou en verre. Ce mélange est particulièrement instable.

Les réactions de dégradation les plus fréquentes sont dues aux facteurs suivants :

- Température
- Photooxydation
- Décomposition hydrolytique

L'agent le plus nocif est cependant le peroxyde d'azote qui, au contact de l'eau, se transforme en acide nitrique, causant ainsi une réaction autocatalytique.

L'huile de ricin utilisée pour faciliter l'enregistrement est la cause de fortes [contractions](#) de la laque qui aura ainsi tendance à se désolidariser de la structure rigide, donc à se craqueler voire à se détacher complètement.

Ces problèmes impliquent des mesures particulières concernant la manipulation et l'archivage : d'une part, une bonne circulation de l'air est nécessaire. D'autre part, il serait opportun d'isoler le disque de l'environnement extérieur afin de le protéger contre l'humidité, l'oxygène, les polluants atmosphériques et la poussière.

Il faut copier le plus rapidement possible ce type de disques sur des nouveaux médias, en conservant très soigneusement les supports originaux.

Conservation du disque en gomme-laque

Les disques à 78 tours à gravure latérale ou verticale étaient fabriqués à base de gomme-laque ou autre matériau équivalent. La durée de vie dépend des différents procédés de fabrication. À l'origine, le disque était composé d'une structure en carton couverte d'une couche en gomme-laque. Peu efficace, le carton fut abandonné et remplacé par un mélange de poudre de bois ou minérale, d'une part, et de cires et résines naturelles, d'autre part. Cependant, durant l'époque du disque gomme-laque, certains fabricants ont introduit d'autres matériaux (ValiteTM, VinsolTM, etc.).

Points importants à savoir :

- Les disques en gomme-laque naturelle sont plus sensibles aux dégâts causés par l'humidité que les disques réalisés en matériaux semi-synthétiques.
- La pire forme de dégradation chimique est la décomposition du matériel jusqu'à un point où la reproduction du disque abîme la surface en produisant une poussière sombre. Dans ce cas, la seule intervention envisageable est d'effectuer immédiatement une copie de sécurité.

Conservation du disque en plastique

Composé essentiellement de matériaux synthétiques comme le chlorure de polyvinyle (PVC) ou le polystyrène, le disque de longue durée ou microsillon ne saurait être considéré comme une simple amélioration du disque gomme-laque.

Les principaux agents de dégradation chimique des disques PVC sont l'exposition aux rayons ultraviolets (UV) et la chaleur. Les disques en polystyrène, quant à eux, sont sensibles à l'oxydation. On notera également que des sollicitations mécaniques prolongées peuvent causer une **déformation** physique de ces supports. Le mauvais stockage, par exemple, peut générer des déformations des sillons, pouvant compromettre la lecture du disque. Tenter de corriger les dégâts en chauffant le disque ou en exerçant des pressions est inutile voire contreproductif car cela provoque généralement des dégâts encore plus importants.

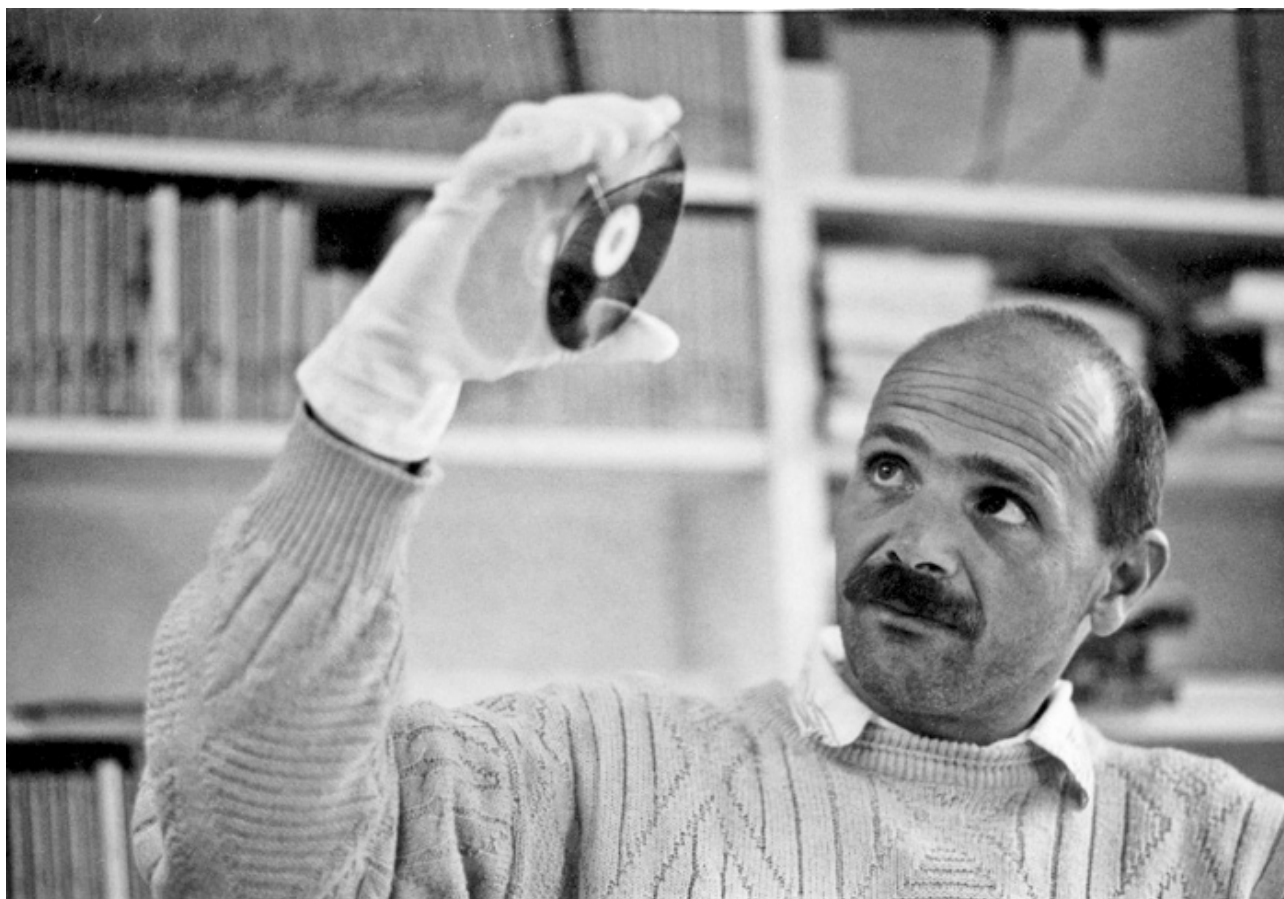
Recommandations :

- Les disques en plastique ont potentiellement une durée de vie très importante à condition de ne pas les exposer aux rayons UV ou à des températures élevées (>25°C).
- Les **déformations** physiques peuvent être évitées en conservant les disques verticalement et légèrement comprimés entre eux.
- Le contrôle de l'humidité est important afin de prévenir les mycoses.

Conservation du disque optique

De tous les disques décrits dans ce document, le disque optique est certainement le plus stable du point de vue du matériel. En effet, il subit peu de modifications dues à l'environnement dans lequel il se trouve.

Malgré cela, le disque optique cause quelques problèmes dans le domaine des archives. À l'usage, les supports enregistrables, et particulièrement les CD-R, se sont révélés instables. La qualité du signal numérique enregistré dépend en partie de la stabilité du support lui-même. Dans la pratique, c'est la combinaison entre graveur, support et appareil de lecture qui pose toujours problème. Les graveurs et les lecteurs de CD étant peu normés, la qualité des données reste menacée, malgré des tests systématiques. (Risks Associated with the Use of Recordable CDs and DVDs as Reliable Storage Media in Archival Collections – Strategies and Alternatives. Memory of the World Programme, Subcommittee on Technology. By Kevin Bradley, National Library of Australia, Canberra, 2006)



Contrôle d'un CD-R par un collaborateur d'un studio radio de la SSR. Pour l'extraction du son il est indispensable que le support est dans la meilleure condition possible. Photo : Ruedi Müller

En règle générale, il est constitué d'une base transparente en polycarbonate à la surface de laquelle sont enregistrées les informations (pits). Cette face est couverte d'une mince couche métallique réfléchissante (aluminium, argent ou or) protégée, elle, par une couche de laque sur laquelle est imprimée l'étiquette. Sur les disques optiques enregistrables (CD-R, DVD-R), la couche contenant l'information consiste en un pré-sillon sur la surface supérieure du corps en polycarbonate, remplie d'une teinture organique. L'enregistrement se fait au moyen d'un laser, avec un apport d'énergie très supérieur à celui employé pour la lecture, qui surchauffe (brûle) la teinture. Avec ce procédé on crée une séquence de points brûlés/non brûlés, reconnus par le lecteur comme les «pits» d'un disque en lecture seule (ROM).

Sur les disques optiques réinscriptibles (CD-RW, DVD-RW ou RAM) la couche contenant l'information consiste principalement en une pellicule d'alliage métallique qui, par un procédé sophistiqué de fusion et de refroidissement contrôlé, permet la création d'une séquence de points avec des propriétés de réflexion qui seront interprétées comme les «pits» des CD-ROM. Ce procédé est réversible. Il est intéressant que la surface du disque est physiquement séparée de la surface sur laquelle sont gravées les informations.

Cependant, il existe aussi quelques points faibles à prendre en compte :

- La laque de protection de la couche métallique réfléchissante est tellement mince qu'elle peut facilement être rayée. Il est donc indispensable de manipuler le disque avec précaution. Toute dégradation de la laque influe sur la couche métallique, ce qui peut causer une perte partielle d'informations, voire la perte totale du contrôle de la lecture du disque. Rappelons qu'un disque à enregistrement numérique contient également des informations techniques indispensables au bon fonctionnement du lecteur.
- Bien qu'il existe déjà depuis un certain temps, ce type de support est toujours en évolution (CD, DVD, etc.), il est donc difficile de prévoir avec certitude sa durée de vie à long terme. Dans certains cas, notamment pour les supports enregistrables, il existe des problèmes liés à l'oxydation, l'exposition à la chaleur, l'humidité, l'usure et l'incompatibilité entre les matériaux.
- La lisibilité d'un disque endommagé dépend en large mesure de l'appareil de reproduction utilisé. En effet, il existe de grandes différences de capacité de correction des erreurs, différences dues uniquement à la conception technique de l'appareil, laquelle ne dépend pas directement du prix.
- L'augmentation constante de la densité des données et l'introduction de techniques d'enregistrement multicouche contribuent à rendre la situation de plus en plus critique. On se rapproche dangereusement du point de non-retour, c'est-à-dire de l'impossibilité de lire l'ensemble du support.

Pour les raisons évoquées, les CD enregistrables ne peuvent être recommandés comme format d'archivage longue durée. Au contraire, ils devraient être copiés rapidement et la saisie des informations des CD-R et des CD-RW – dans des systèmes de stockage ou durant un processus de copie – devrait être accompagnée de contrôles de qualité.



La qualité des CD-R diffère beaucoup, même s'ils proviennent de la même charge de production. La photo montre un disque vierge qui s'est décomposé après quatre ans déjà.

Photo : Ruedi Müller

Conservation du disque magnéto-optique

Il est nécessaire de mentionner également les disques magnétooptiques. Originellement employés dans le monde de l'informatique pour mémoriser les données, ils ont été petit à petit supplantés par les hard disc (HDD) qui ont l'avantage d'une capacité supérieure à un prix inférieur. Ils survivent actuellement dans le monde commercial sous le format MiniDisc (réenregistrable).

Conservation des bandes magnétiques

Toute bande magnétique (sur bobine ou cassette, audio ou vidéo) est composée d'une base (papier, acétate de cellulose, (voir [glossaire](#)), PVC, PET, etc.) sur laquelle est fixée une couche de [particules magnétiques](#). Du point de vue structurel, la bande magnétique est donc exposée aux mêmes dangers que les autres supports sonores.

Les principales causes de détériorations spécifiques aux bandes magnétiques sont :

- La [tension](#) d'enroulement sur la bobine : Tension entre les spires, d'une part, et entre la bande et l'arbre de la bobine, d'autre part. Certains types de bande, no-

tamment ceux dont la dorsale est brillante, tendent à se dérouler, ce qui peut causer des différences remarquables de sollicitation structurelle de la bande pouvant conduire à la rupture ou à l'étirement de celle-ci.

- Les frottements : Certains fabricants, surtout au début, utilisaient des lubrifiants qui, avec le temps, pouvaient littéralement se séparer de la bande et gêner le déroulement du support sonore. Le cas échéant, l'application d'une solution de Krytox et Freon FT à raison de 1:100 permet de «rajeunir» la surface magnétique.
- L'effet de copie : effet bien connu, il se manifeste d'une manière plus ou moins évidente sur toutes les bandes magnétiques. Bien qu'imperceptible, il existe également dans les [enregistrements numériques](#) ! Il est dû à la capacité de magnétisation d'une ou plusieurs spires adjacentes à travers toute la structure de la bande. L'effet de copie est influencé par les facteurs suivants :
 - Des températures élevées (>25°C).
 - L'épaisseur de la bande.
 - Le temps d'archivage.
 - La fréquence du débobinage et l'embobinage.
 - La présence de champs magnétiques.
 - La longueur d'onde de la modulation

Recommandations :

- Toutes les bandes seront archivées enroulées tête-à-queue («tail out»), et ce, pour deux raisons :
- On est obligé de rembobiner complètement la bande avant la reproduction, ce qui diminue partiellement l'effet de copie.
- L'enroulement tête-à-queue permet d'obtenir un effet postécho. Perçu comme un écho naturel, le postécho est nettement plus acceptable que le déplaisant effet préécho dû à un enroulement normal de la bande ([enregistrements analogiques](#)). Il va de soi que cette recommandation est applicable uniquement aux bandes enregistrées dans une seule direction.
- On évitera autant que possible toute exposition des bandes aux éventuels champs magnétiques générés par les moteurs électriques, les haut-parleurs, etc.
- On déroulera et enroulera les bandes au moins une fois par année, afin d'éliminer les tensions qui se créent durant l'archivage et pour garder l'effet de copie à un niveau acceptable.
- On utilisera uniquement des bandes et des cassettes de qualité. En effet, il existe certains paramètres non négligeables pour leur durée de vie potentielle. On évitera donc impérativement l'emploi de bandes de faible épaisseur ou avec une dorsale brillante.
- Les boîtes pour bandes sonores doivent être fabriquées en carton exempt d'acidité, sans agrafes ni autres pièces métalliques pointues. Si elles sont collées, seule une colle à base de polyéthylène devrait être employée. Pour les bandes enroulées autour d'un noyau, il est conseillé d'utiliser la fixation dans la boîte pour le serrage de la bande et s'il n'y en a pas, il est judicieux d'utiliser une bobine.

Conditions climatiques des archives

CD-R	
Humidité	constante 8 – 55 %
Température	constante 5 – 25°C
Lumière UV	à l'abri de la lumière
Poussière	environnement sans poussière
Bande magnétique	
Humidité	constante 40 – 55 %
Température	constante 15 – 22°C
Lumière UV	à l'abri de la lumière
Poussière	environnement sans poussière

Médias audiovisuels en général	
Humidité	constante 40 %
Température	constante 19°C
Lumière UV	à l'abri de la lumière
Poussière	environnement sans poussière(filtre à particules classe F9/H10)
Eviter de brusques changements de la température et de l'humidité : — Par °C de moins +3% d'humidité et vice versa — Différence max. de 2% par heure et de 3% par jour Source : Library of Congress et Phonothèque nationale suisse	

Obsolescence technologique

Il ne s'agit pas d'une dégradation du support, mais de l'impossibilité d'en reproduire le contenu quand la il se base disparaît du marché. Cet effet touche en particulier les [enregistrements numériques](#). L'unique remède est la veille technologique continue et une rapide conversion du format dès qu'un nouveau standard apparaît sur le marché. L'obsolescence, signifie aussi l'abandon des formats analogiques (cf. IASA TC-03, chapitre 4).

Il faut différencier obsolescence et obsolète. Un produit est obsolète s'il n'est plus en service et que les pièces détachées ne sont plus disponibles pour une maintenance ou une réparation de ce produit. Alors qu'un produit est frappé d'obsolescence lorsqu'il n'est plus produit, mais que les pièces détachées sont toujours fabriquées et donc qu'une maintenance et une réparation sont encore possibles. Si un tel matériel peut encore fonctionner, il convient – dans une optique de sauvegarde – de se demander pendant combien de temps nous pourrons l'utiliser. En terme économique, l'obsolescence est la dépréciation d'une machine ou d'un équipement par le seul fait de l'évolution technique, et non de l'usure résultant de son fonctionnement.

Dans cette perspective, il devient urgent d'évoluer avant de ne plus pouvoir se servir d'un équipement. Il faut donc faire des copies de sauvegarde des supports, non seulement parce qu'ils se détériorent, mais aussi parce que les appareils qui servent à les lire sont obsolescents. technologie sur laquelle

L'obsolescence

Lorsque l'obsolescence menace, il faut planifier de vastes mesures de conservation intégrale, du moins dans les archives spécialisées. Il faut s'assurer de la disponibilité des machines, pièces de rechange et périphériques tels que câbles, fiches, amplificateurs, etc. Les outils de maintenance des appareils ainsi que les manuels et plans qui les accompagnent font partie de la technologie qu'il faut également conserver, de même que les systèmes de traitement technique du son tels que dolby et telcom ou les logiciels spéciaux. Il faut également préserver des informations sur les méthodes et standards apparentés ainsi que les instruments de mesure et supports sonores étalon qui permettent de régler les appareils de lecture. Au moins aussi importants que le matériel, le capital humain : un savoir-faire spécialisé pour l'entretien, la réparation et le développement d'infrastructures est indispensable. On doit conserver les supports obsolètes parce que : a) la plupart du temps ils n'ont pas tous été copiés. b) des informations complémentaires figurent souvent sur les supports ou leur boîtier. c) on peut s'attendre à découvrir de meilleures techniques de reproduction dans le futur.

Maintenance des appareils d'enregistrement et de reproduction

On effectuera une inspection régulière de tous les appareils utilisés pour l'enregistrement et la reproduction de supports sonores. Le cas échéant, une révision sera effectuée par une personne compétente. Les paramètres déterminants au moment de l'achat sont la solidité, la fiabilité et le rapport qualité/prix.

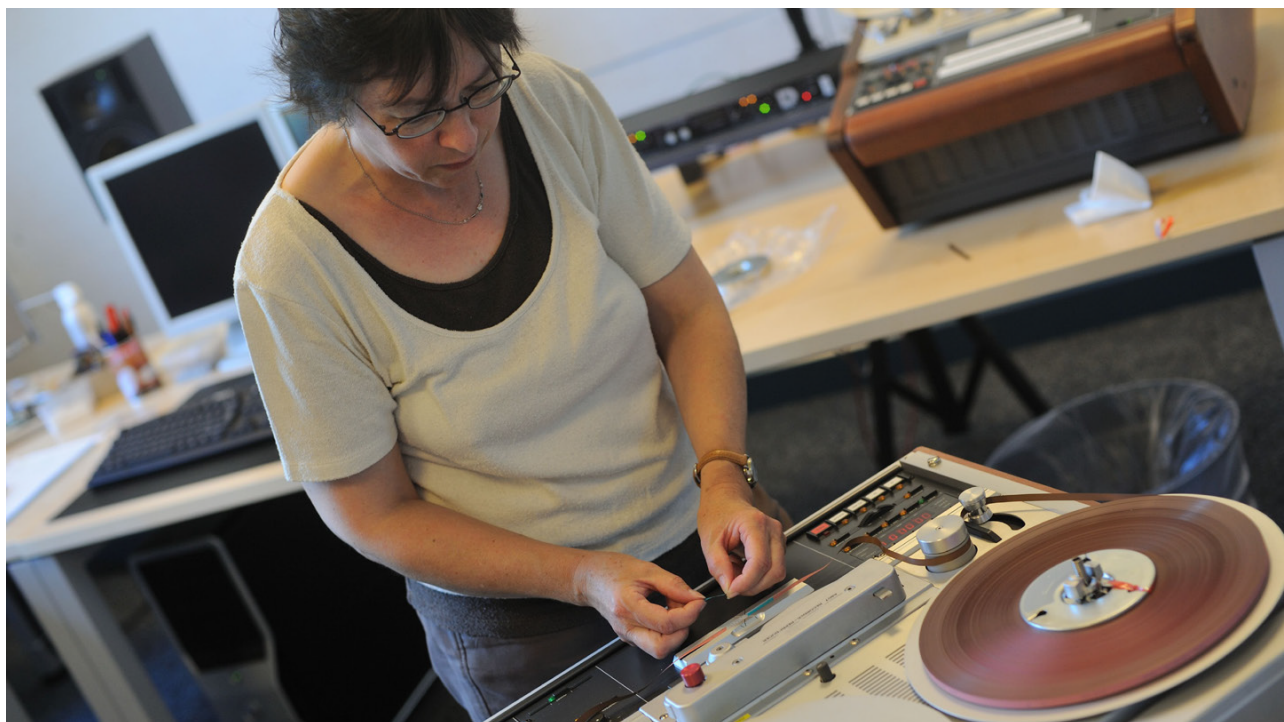
Platines tourne-disque

Il est important de pouvoir disposer d'appareils présentant une bonne régularité de la fréquence de rotation, un bras de lecture réglable dans plusieurs directions, une tête de lecture interchangeable et une faible pression d'appui. On vérifiera régulièrement l'état de la pointe de lecture. Il est recommandé d'utiliser une brosse en fibre de carbone pour enlever la poussière de la surface des disques avant chaque reproduction.

Enregistreurs pour bandes, cassettes etc.

Comme pour les platines tourne-disque, les enregistreurs doivent également présenter une bonne régularité de fréquence de rotation. Les boutons de réglage mécaniques et électroniques doivent être faciles à manipuler. On nettoiera régulièrement les têtes et les dispositifs de guidage de la bande, afin de maintenir une haute qualité d'enregistrement et de reproduction, d'une part, et de minimiser les frottements, d'autre part. Après

100 heures d'utilisation environ, on procédera à la démagnétisation des têtes et des dispositifs métalliques de guidage de la bande, à l'aide d'un appareil de démagnétisation spécifique.



Une collaboratrice de SRF prépare une bande ¼ de pouce en vue de sa numérisation. La numérisation de bandes sonores demande un certain nombre de travaux préparatoires (rembobinage, contrôle de l'état, intégrité du document, ajout d'armorces, etc.). Photo : Rudolf Müller

Lecteurs optiques

Les lecteurs optiques compatibles avec différents types de disque (CD, DVD, etc.) doivent répondre à certaines exigences dictées par le marché, à savoir : possibilité de reproduction de disques de formats différents; bonne correction d'erreurs; indexation et sous-indexation des plages; prises de sortie analogique et digitale. Le scanner optique n'est pas éternel non plus – on peut compter avec une durée de vie de 5000 heures de lecture environ.

Amplificateurs

Caractéristique parmi les plus importantes des supports sonores modernes, la dynamique est devenue un facteur déterminant pour le choix d'un amplificateur. Une dynamique importante permet généralement une bonne réserve de puissance et donc moins de distorsion lors d'une utilisation courante.

Haut-parleurs

On n'utilisera que des haut-parleurs professionnels. On choisira donc des haut-parleurs du type near-field monitor.

Casques

Facteurs de confort très importants pour un usage prolongé, la forme et le poids sont déterminants pour le choix d'un casque.

PC, cartes audio

La majorité des cartes audio dont sont dotés les PC courants est qualitativement insuffisante et limitée dans la résolution sonore. Pour une écoute de qualité, indépendamment du format des fichiers audio, il convient de pourvoir le PC d'une carte audio professionnelle.

Bibliographie et liens

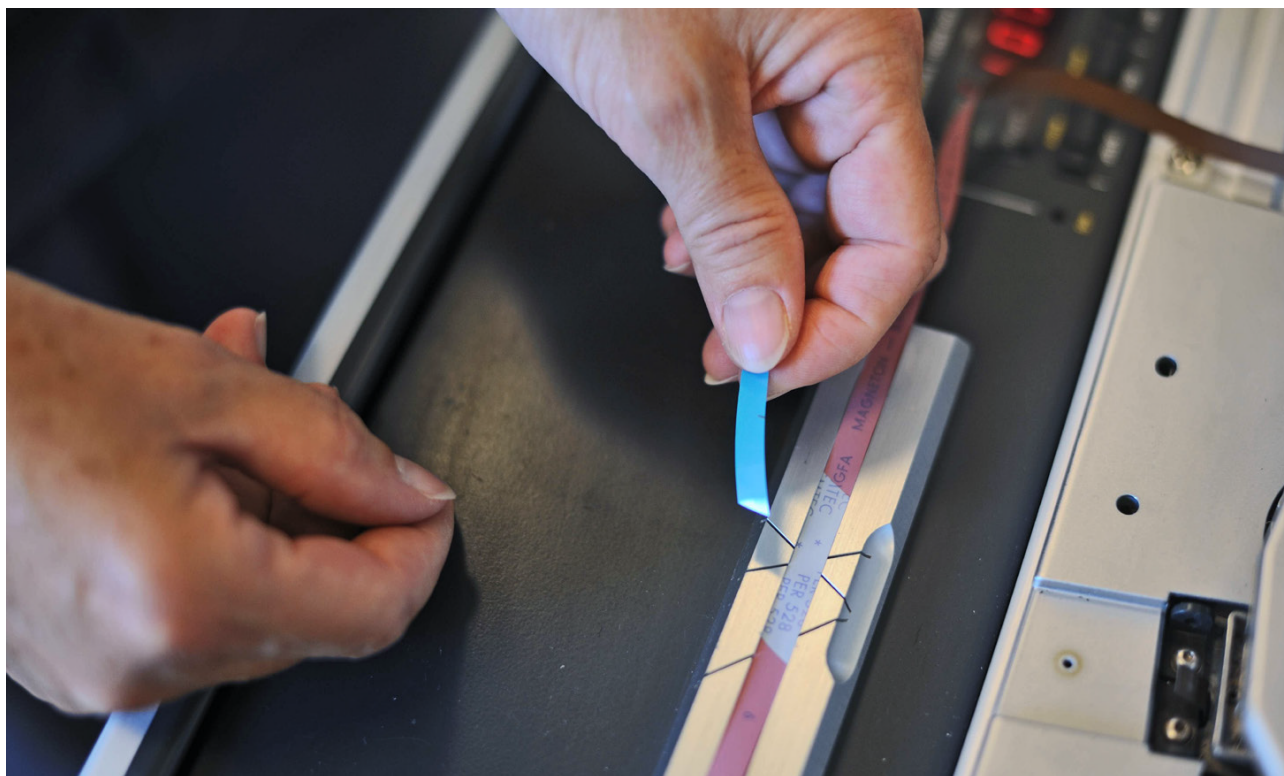
Phonothèque nationale suisse, Conservation. [Online](#), consulté le 6.1.2023

Dernières modifications : novembre 2014

8 Restauration des documents audiovisuels

Un texte d'introduction sur la restauration des documents audiovisuels est en cours d'élaboration.

8.1 Restauration des documents sonores



Restaurer une collure défectueuse. Après avoir été produites et utilisées, les bandes sonores ont été archivées dans leur état d'origine. Les collures qui se sont dissoutes en raison du vieillissement de la colle doivent être réparées afin de rendre les bandes parfaitement lisibles durant la numérisation. Photo : Rudolf Müller

Si le terme de restauration apparaît souvent dans le domaine de l'audiovisuel, il ne repose pas sur une éthique ou une pratique bien établie. Memoria distinguue en principe deux niveaux de restauration : 1) La restauration physique du document **original** dans le sens d'une reconstitution et, 2) la restauration sonore technique d'un document dans le but d'« améliorer » l'intelligibilité lors de la diffusion ou de la publication (édition).

Avant toute copie, les supports sonores ont souvent besoin d'une restauration physique afin de pouvoir juste être lus et transférés vers une « copie **master** » numérique. Cela implique par exemple de devoir remplacer les collures défectueuses ou nettoyer les disques de manière appropriée. Il peut aussi arriver que des parties entières du revê-

tement contenant l'information sur des disques en [acétate](#) se soient détachées et qu'il faille les replacer sur le support. Les supports sonores touchés par certains syndromes ne peuvent plus faire l'objet d'une copie et doivent être remis en état. Il convient d'éviter absolument toute modification du signal original lors des opérations de copie qui suivent.

Il n'est pas rare de qualifier aussi de restauration l'amélioration de la qualité sonore de copies numériques. Ainsi, les oscillations de la bande, les bourdonnements, les bruits, les grésillements et les crépitements des supports sonores analogiques ou les *dropouts* (paquets de données manquants) des copies numériques peuvent aujourd'hui être éliminés ou atténués par un logiciel après le transfert afin de rendre le contenu plus compréhensible ou pour se rapprocher du signal enregistré à l'origine. On pourrait également qualifier de telles interventions de restauration « technique », par opposition à une restauration « créative » (artistique), qui concerne le son proprement dit et sa « couleur ». Cette dernière implique alors également une modification du contenu. Toute forme de restauration ou d'édition requiert de travailler sur une copie non modifiée du [master](#) numérique. Le fichier traité ne remplace en aucun cas les copies [originales](#), mais peut tout au plus les compléter. Toutes les interventions techniques (sonores) doivent être documentées dans les métadonnées, car elles constituent une modification de la copie master. (Voir aussi sous-chapitre *Transfert, éthique et principes* dans le chapitre *Numérisation de documents sonores*).

Pour des raisons éthiques et techniques, le transfert d'un document sonore analogique se fait sans restauration, afin de rester au plus proche de [l'original](#) grâce à une extraction de signal aussi complète que possible. Les opérations de traitement ne servent en général qu'à valoriser des documents dans un contexte donné et supposent un surcroît de travail considérable. Ces cas dépassent le cadre de la conservation du patrimoine culturel, de sorte que d'autres principes entrent en jeu. Les copies restaurées numériquement doivent être enregistrées dans la base de données en tant que documents distincts.

Dernières modifications : juillet 2021

9 Reproduction / numérisation de documents audiovisuels

Les explications générales concernant la reproduction et la numérisation suivantes traitent avant tout des médias audiovisuels que sont le film, la vidéo et le son. D'autres conditions s'appliquent généralement à la photographie et sont discutées dans le sous-chapitre «Numériser le patrimoine photographique».

Le monde numérique offre aux archives de nouvelles et excellentes perspectives pour ce qui concerne l'accès à leurs collections et la valorisation de leurs fonds. Cependant, la conservation des [masters](#) numériques à des fins d'archivage oblige le personnel à s'approprier et développer des connaissances techniques, et occasionne de nombreux coûts supplémentaires, aussi bien du fait de la numérisation de documents analogiques que du fait d'un suivi constant des données. Ces facteurs doivent absolument être pris en compte dès la phase de planification – phase pour laquelle les présentes recommandations donnent des principes de base.

Numériser des médias analogiques se justifie pour différentes raisons. La raison principale régulièrement avancée est la conservation à long terme. Si l'on creuse la question, il s'avère cependant souvent que ce sont plutôt les avantages des multiples possibilités d'usage et de l'accès facilité aux documents qui sont au centre de la réflexion. Ceci témoigne certes d'une prise en compte réjouissante de l'accès comme composante importante de l'archivage, mais démontre aussi souvent une sous-estimation des conséquences et des défis organisationnels, techniques et financiers posés par l'archivage numérique.

De fait, la numérisation de documents analogiques audiovisuels devient toujours plus inévitable pour les services d'archives ; c'est d'autant plus vrai pour les films et vidéos, car la technique analogique ne sera bientôt presque plus disponible pour raison d'obsolescence. S'y ajoute le fait que certains médias physiques sont exposés à une détérioration somme toute très rapide et que le temps disponible pour y remédier est donc lui aussi très court. Films et vidéos sont enfin de plus en plus nombreux à être produits en numérique et sont pris en charge sous ce format par les institutions patrimoniales qui devront développer leurs propres processus de traitement etc. pour les conserver.

La diversité de formes et de formats des médias numériques est encore plus grande que celle des médias analogiques qui les ont précédés. Ces formes et formats sont généralement taillés sur mesure pour un type d'exploitation particulier. Recourir à des copies numériques et à des fichiers de médias numériques natifs («born-digital») pour un autre type d'exploitation que celui qui était prévu, peut entraîner des difficultés lors

de l'utilisation. Simultanément, c'est souvent la première numérisation ou le format de production qui détermine la qualité future et la manière dont la réception d'une oeuvre se fera à l'avenir. Revenir aux originaux analogiques dans un futur plus lointain peut être compromis pour différentes raisons :

- L'**original** n'est plus disponible ou a été détruit (il faut conserver les originaux même après numérisation).
- L'original, suite à son altération physique, n'a plus les qualités présentes au début ou lors de la première numérisation.
- On observe souvent une négligence d'entretien des originaux analogiques après la numérisation et des conditions de stockage inadéquates qui accélèrent le processus d'altération.
- Les moyens techniques et / ou le savoir-faire font défaut, qui auraient pu assurer une qualité optimale de transfert.
- Les ressources financières pour un second transfert font défaut.

Un défi particulier est posé par la perte de qualité, inhérente au copiage périodique et inévitable des supports analogiques. Les données numériques, quant à elles, peuvent certes en théorie (et en réalité aussi à condition d'être correctement manipulées) être recopiées sans perte d'information autant de fois que nécessaire; lors de transcodages d'un codec à d'autres codecs, ce procédé s'avère cependant déjà un peu plus complexe [voir le sous-chapitre Codecs et transcodages dans le chapitre La numérisation de la vidéo]. Les **masters** numériques n'entraînent donc pas automatiquement la garantie d'un archivage à long terme ni une plus grande sécurité. Les données numériques qui seront conservées sur la longue durée doivent faire l'objet d'un contrôle et d'un entretien constants. «Digital preservation is an active, longterm commitment; scanning is a time-limited process.» (LeFurgy 2011)

Numérisation

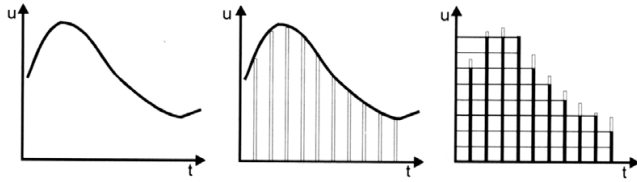
Dans le domaine audiovisuel, la numérisation signifie la conversion d'un signal analogique en un code numérique au moyen d'un convertisseur A/D. Le terme est utilisé souvent de façon imprécise dans le langage courant – pour désigner par ex. la création de fichiers ou en général pour le traitement de plus en plus purement numérique des médias audiovisuels. Le terme est aussi confondu avec le terme anglais «ingest», lequel n'est cependant synonyme que dans certains cas . Un transcodage (conversion des données d'un code à un autre) n'a aussi lieu que dans des cas particuliers.

Codage numérique

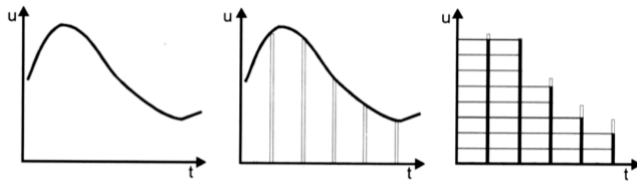
La numérisation de signaux vidéo et audio se déroule en trois étapes : tout d'abord l'échantillonnage, dit *sampling*; puis l'attribution d'une valeur (quantification). Une suite

de valeurs numériques est produite dans la troisième étape. Il y a donc une grille temporelle (t) et une grille de valeurs (u) (voir III. 1a-d).

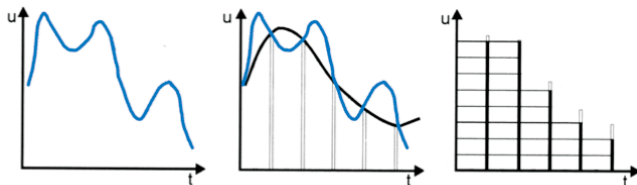
Un signal analogique (premier image) est échantillonné (deuxième image) et quantifié (troisième image) :



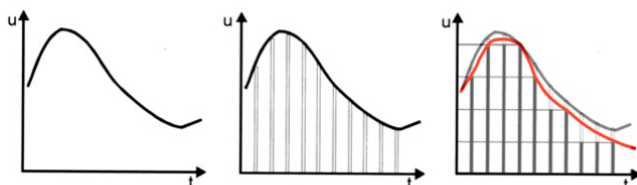
III. 1a : Échantillonnage à une cadence élevée. Image : A. Jarczyk



III. 1b : Échantillonnage à une cadence faible. Image : A. Jarczyk



III. 1c : Si la cadence de l'échantillonnage est trop lente, la reproduction du signal sera mauvaise. Image : A. Jarczyk

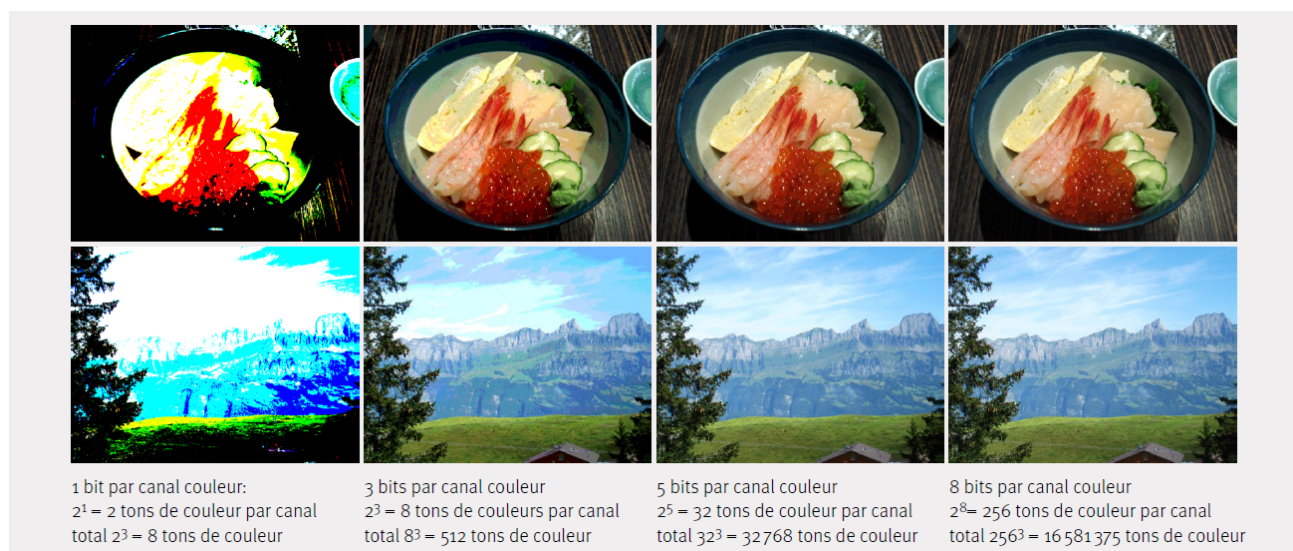


III. 1d : Si le nombre de niveaux de quantifications est réduit, c'est avant tout l'amplitude qui sera mal reproduite. Image : A. Jarczyk

La résolution de la grille temporelle est appelée < période d'échantillonnage>. Plus les intervalles temporels, où des valeurs sont sélectionnées, sont petits, plus la fréquence

d'échantillonnage est élevée. Le nombre de **bits** par échantillon désigne la résolution de la grille de valeurs (u). La fréquence d'échantillonnage et le nombre de bits par échantillon déterminent tous deux conjointement la qualité de la numérisation du signal analogique.

III. 2 illustre le nombre de **bits** des canaux de couleur qui détermine la qualité des images numériques. Le nombre de bits pour représenter les couleurs d'une image est généralement indiqué séparément de l'information sur la compression employée. À l'instar de la résolution spatiale, ce n'est pas une compression ; le nombre de bits indique la limite de la qualité de l'information colorimétrique pendant le processus de numérisation. Cette quantification a une forte influence sur la qualité de l'image. Si le nombre de bits est moindre, même une image non compressée sera pourvue d'une qualité optique déficiente. Les images représentées ci-dessus sont toutes non compressées. Leur qualité est définie par la quantification spatiale (largeur des pixels), la résolution (identique pour tous les exemples) et le nombre de bits par canal de couleur.



III. 2 : Le nombre de bits des canaux de couleur. Image : D. Pfluger

Stream

Les termes de stream, streaming (flux) sont employés généralement pour : (1) le bit stream, une séquence de bits, qui chacun, différent selon le codec ou le format de fichier, représente une information, mais aussi pour : (2) le streaming vidéo, soit la diffusion en continu d'un flux vidéo. Le bit stream (1) est le transfert continu de bits à travers un canal de transmission. Le débit binaire définit la quantité d'information par unité de temps et indique la taille du flux. Dans le cas du streaming (2), un fichier de médias peut être consulté en se connectant à un réseau sans que tout le fichier n'ait à être téléchargé au préalable et sans que le fichier soit sauvegardé sur l'appareil cible.

Support de données

Les supports magnétiques ou optiques peuvent être destinés à un format vidéo spécifique ou supporter tout type de données numériques. Les deux variantes existent généralement pour un type particulier de support. Le support de type cassette du format vidéo Betacam SP, par ex., a été employé plus tard, dans une forme physique identique, pour la Betacam Digital et pour la bande de stockage des données DTF (Digital Tape Format de Sony). Les appareils de lecture reconnaissent les différents médias à l'aide d'entailles (en anglais «notches», «Kerben» en allemand) ou trous disposés à des endroits précis de la cassette. Les non professionnels ne distingueront pas une cassette d'une autre sinon grâce à leur code couleur. De même, la personne qui aura gravé elle-même un CD-R et un CD audio ne verra pas la différence. Ce n'est qu'avec l'aide d'un appareil de lecture que la forme du contenu pourra être identifiée. Des supports différents peuvent donc avoir une apparence extérieure identique ou très difficile à distinguer, d'où le recours à différentes techniques d'écriture et de lecture. Certains supports se laissent lire avec les mêmes lecteurs de disque, d'autres non. Le tableau suivant présente quelques exemples de supports, spécifiques et non spécifiques, ainsi que de leurs propriétés :

Supports spécifiques	Supports non spécifiques
Propriétés	
Un seul format de fichier stockable	Plusieurs formats de fichier stockables
Formats analogiques et numériques	Formats numériques uniquement
Lecture directe	Lecture directe soumise à conditions
Exemples	
Vidéo DVD	DVD-R
Cassette Digital Betacam	DTF-Datatape
Film cinéma 35 mm	Reproduction des données sur pellicule

Une vidéo dans un format DV peut donc être stockée, avec une qualité identique et dans le même format, sur des supports de types différents : par ex. sur une cassette DV ou un disque dur comme fichier <.dv>. Les données sont identiques mais la technique de lecture est différente. Ceci influence automatiquement la perception des images animées stockées. Des caractéristiques différentes, comme par ex. le format vidéo usuel PAL, avec la structure de lignes entrelacées, ne peut pas être simultanément restitué et entendu sur un moniteur moderne destiné à une restitution progressive de l'image, au contraire d'un écran cathodique classique.

Intégrité des données

L'intégrité des données est essentielle pour l'archivage numérique à long terme. Le terme anglais «file fixity», terme issu de la terminologie de la conservation numérique, fait apparaître clairement qu'il s'agit de «fixer» un fichier, d'en empêcher toute modification. La fixité est tout autant une condition indispensable à la transmission authentique des données que la finalité elle-même de l'archivage. Chaque transfert (par des interruptions répétées), chaque utilisation active (par des manipulations incorrectes etc.), ou une sauvegarde statique (par exemple sous forme de «Bit Rot») peuvent modifier, voire corrompre les données. C'est pourquoi le contrôle de l'intégrité des données (en anglais «fixity check») doit être une étape prévue du processus d'archivage lors de chaque transfert; il doit être programmé sous forme de routine (automatisée) dans le serveur de stockage des archives. Des conditions seront idéalement mises en place pour qu'il soit possible de détecter les erreurs aussi bien au niveau des images fixes que des données, par exemple au moyen des sommes de contrôle produites à tous ces niveaux et archivées conjointement avec les documents. Les services d'archives audiovisuelles, de par le volume très important des données archivées et/ou des tailles des fichiers qu'ils conservent, ont une raison particulière d'établir des mécanismes de contrôle à ces différents niveaux, parce qu'ainsi des ressources considérables en personnel, en temps, en capacité de calcul peuvent être économisées lors des identifications et des corrections des erreurs. Certains conteneurs, tels que (.mkv), ou des codecs tels que le format FFV1 et FLAC offrent habituellement des options qui permettent un contrôle automatisé de l'intégrité des données.

Principes de planification

La numérisation et l'archivage numérique doivent être soigneusement planifiés pour être durables, efficaces et sûrs, raison pour laquelle de solides principes de planification sont nécessaires, en partie spécifiques au domaine audiovisuel (technique, obsolescence, infrastructure, coûts, etc.) Au premier chef, il faut se doter d'un inventaire (aperçu du volume et de la structure) et d'une analyse du fonds documentaire qui doit être archivé (formats présents, état, contenu etc.), ne serait-ce que pour pouvoir évaluer ce à quoi on est confronté. Sur la base de cet inventaire et de cette analyse, il faut définir des objectifs (quelle transmission? quelle utilisation possible?), établir des concepts d'évaluation, de description, d'archivage à long terme et d'utilisation, ainsi que tous les concepts de sécurité qui en dérivent; le processus relatif à la numérisation (menée en interne ou externalisée, par ex., formats, qualité, etc.) doit être évalué, les coûts doivent être estimés et des priorités doivent être définies.

La plupart de ces principes dépendent fortement du contexte, il s'ensuit que les dé-

cisions doivent être prises en tenant compte de celui-ci et de la marge de manœuvre disponible. En revanche, les principes suivants peuvent être généralisés :

- prendre des décisions sur la base de bonnes informations, qui ne se fondent pas uniquement sur les questions techniques, mais prennent en compte tous les aspects mentionnés et correspondent à la politique institutionnelle ;
- développer en interne des compétences minimales, même si l'on travaille avec un prestataire externe ; le contrôle interne de l'objet livré ou des copies numériques, leur manipulation ainsi que la responsabilité ne se laissent pas externaliser ;
- procéder de façon interdisciplinaire ou en impliquant plusieurs unités organisationnelles. Les responsables des archives doivent mener la planification d'un commun accord avec les responsables de l'infrastructure informatique et ce dès le début.

Numérisation en interne ou externalisation ?

La numérisation ainsi que la conservation de données peuvent en principe être gérées par les institutions patrimoniales elles-mêmes, si l'infrastructure, les connaissances, les ressources financières et humaines sont disponibles ou peuvent être développées. Le volume des médias à numériser doit être suffisamment important pour tirer profit d'une économie d'échelle, qui justifiera pareille démarche et l'effort consenti ; il faut sinon mandater des prestataires commerciaux, fiables et spécialisés. Il est cependant difficile de définir concrètement une « masse critique », car elle dépend de différents éléments :

- volume du fonds et croissance attendue en documents audiovisuels (mandat, concept de collection, «domaine de compétence», etc.) ;
- ressources en personnel (compétences, temps nécessaire, formation et formation continue du personnel) ;
- infrastructure technique (capacité, maintenance) ;
- possibilités financières et sécurité (investissements durables et coûts de fonctionnement – quels médias et quels supports peuvent être traités dans un service d'archives?) ;
- infrastructure des locaux (espace, climat) ;
- diversité des médias et supports (homogénéité) ;
- numérisation comme projet de courte durée ou tâche courante de moyenne à longue durée ?

Sur le site web de Memoriav, vous trouverez une liste des prestataires du secteur audiovisuel ainsi que des informations utiles pour l'attribution de mandats.

Contrôle de qualité

Le contrôle de qualité joue dans le cadre de la numérisation et de l'archivage numérique des films et vidéos un rôle extrêmement important : il doit être prévu dans les processus de travail correspondants car il existe de nombreuses sources d'erreurs potentielles qui ne sont pas rapidement ni simplement identifiables. Ceci indépendamment du fait que la numérisation soit menée en interne ou externalisée. En cas de prestations externes, le contrôle de qualité doit faire l'objet d'un accord concret dans les documents liés au contrat de mandat (cahiers de charge etc.) et l'institution qui attribue le mandat doit disposer des procédés et outils permettant de contrôler les objets livrés. Ce chapitre donne quelques directives générales ainsi que des recommandations spécifiques pour la conduite du contrôle de qualité.

Les buts essentiels du contrôle de qualité lors de la numérisation de documents audiovisuels consistent à assurer la conservation de longue durée des documents resp. la saisie d'informations relatives à la planification de la préservation, permettant ainsi leur archivage. Les critères du contrôle de qualité en lien avec cet objectif sont donc différents des critères de contrôle de la qualité d'une production ou postproduction (comme c'est le cas dans le choix des formats). Cet aspect est aussi particulièrement important lors du choix et de la mise en œuvre des outils (hardware et software), car tous les outils n'examinent pas les mêmes paramètres. Les critères de qualité pour les mesures de conservation visent ainsi à assurer l'authenticité de la transmission et non la plus belle qualité possible pour l'image.

Le contrôle de qualité lors de la numérisation commence déjà avec le traitement des originaux physiques, qui doivent être laissés dans leur état originel ; tout écart à cette règle (ajout d'étiquettes autocollantes pour le code-barre ou autre) doit faire l'objet d'un règlement précis et être limité au strict minimum comme les documents d'archives doivent idéalement être séparés de tout matériau étranger et être conditionnés dans des emballages inertes pour la conservation de longue durée. Chaque étape du traitement préliminaire (nettoyage, traitement thermique ou autre) doit être réglée précisément entre le mandataire et les personnes chargées de l'exécution et documentée.

La conservation de l'information visuelle et sonore, de ce qui sera transmis, a la plus haute priorité pendant la numérisation elle-même : le « beau » n'est pas le but de la numérisation à des fins de conservation. Le but ultime est la production d'une copie numérique aussi authentique que possible, ce pourquoi des moyens auxiliaires peuvent être utilisés, comme par exemple les TBC (Time Base Corrector) pour stabiliser le signal vidéo, ou un « wet gate » qui permet de masquer les rayures lors de la numérisation de pellicule. Toute mesure allant au-delà, comme par exemple retoucher l'image ou les couleurs, ne peut être exécutée qu'avec l'accord préalable du mandataire et il faudrait

idéalement dans pareil cas conserver aussi les copies non corrigées. Les signaux (vidéo) et les images (film) de référence éventuellement enregistrés sur [l'original](#) doivent également être transférés.

Le guidage du chemin du signal (comme par exemple le recours au TBC pour les vidéos ou au « wet gate » pour le film) et les éventuelles conversions (par exemple de SECAM à PAL) doivent faire l'objet d'accords précis; les manipulations du signal à l'aide d'instruments appropriés (moniteur de forme d'onde, vectorscope etc.) doivent être contrôlées. Le périmètre du contrôle (100 %, échantillonné, nul), les moments de son application (à quelles étapes du workflow) ainsi que ses modalités (contrôle automatisé et/ou manuel), enfin la méthode de traitement de ses résultats (répétition d'une opération, séparer pour traitement spécial), tout ceci doit également faire l'objet d'un accord. Les moyens utilisés à ces fins (hardware, software, sommes de contrôle, collecte/extraction de métadonnées etc.) doivent être explicitement mentionnés.

Les critères de contrôle pendant la numérisation sont par ex. les suivants :

- concordance du transfert avec les métadonnées disponibles (durée, contenu par exemple);
- synchronicité de l'image et du son;
- examen de la couleur (ou noir et blanc) au moyen des barres de couleur, des images de référence, de l'étalonnage des blancs («balance des blancs», «white balance»);
- présence du code temporel (« Timecode »);
- correspondance des versions;
- langue, sous-titres;
- erreurs dans l'image (vidéo : pertes de signal ou «drop-outs», « skewing » etc.; film : cadrage, foyer, etc.);
- pour le film : section de la surface transférée (rapport largeur / hauteur, avec ou sans perforation).

Enfin, les modalités de transmission au mandataire des informations obtenues par les contrôles doivent être définies. En effet, la conservation de longue durée dépend d'une documentation systématique et transmissible, ce qui signifie matériellement que :

- les différents enregistrements physiques ([original](#), [master](#), copie d'exposition, copie de consultation etc.) sont clairement nommés;
- toutes les actions exécutées, de la prise en charge à la livraison sont documentées (transport; stockage; traitement préliminaire; appareils de lecture et d'enregistrement; liaisons par câbles pour les vidéos et modèles de scanner utilisés pour le film, respectivement chaîne de la numérisation);
- l'original physique doit être documenté si ce n'est pas encore le cas, quant à sa fabrication (format, marque, type, émulsion); sa forme extérieure doit être décrite

avec précision (inscriptions, éléments d'identification, voire photo); les spécifications de lecture des documents audio (son : nombre de pistes longitudinales) et vidéo (par ex. mode Long Play), respectivement des images et du son d'un film (par ex. son optique Dolby SR, Sepmag) doivent être indiquées.

- Le fichier numérique doit être documenté : codecs, conteneurs avec leurs spécifications respectives; sommes de contrôle (« checksum »).

Hormis le contenu, la forme (texte, tableau, banque de données, XML etc.) ainsi que les standards éventuellement appliqués (METS, PREMIS etc.) doivent être définis à l'avance.

Les films ou vidéos numérisés par des prestataires externes doivent après réception faire l'objet d'un contrôle systématique des points suivants :

- intégrité (sommes de contrôle);
- documentation complète;
- propriétés techniques des fichiers définis comme éléments de conservation de la structure et du contenu : concordent-elles avec les spécifications définies dans le cahier des charges? Sont-elles validées? Le format conteneur correspond-il aux spécifications pour la structure et l'affectation des pistes audio aux exigences? Spécifications pour le contenu : durée, volume du fichier etc.?

La conduite devant être adoptée au cas où la qualité du résultat pourrait ne pas correspondre au cahier des charges devrait être définie avant l'attribution du mandat. Il est recommandé de procéder à une série d'essais sur le work-flow prévu avant l'exécution complète du mandat, afin que des erreurs systémiques et des exigences problématiques puissent être corrigées.

L'institution mandataire détermine, après examen des objets livrés, si des travaux supplémentaires et d'autres livraisons sont nécessaires. Un contrôle de la qualité continu, aussi immédiat que possible et, tout particulièrement en présence de gros volumes de données, aussi automatisé que possible, est fortement recommandé.

Coûts

Les coûts de l'archivage numérique de fonds audiovisuels se composent toujours de différentes charges. Aux dépenses usuelles pour la prise en charge, l'évaluation, la description, etc. peuvent s'ajouter des coûts pour l'octroi des droits et en particulier pour les processus de nature technique : numérisation, transcodage et stockage. Dans ce dernier cas, il faut, comme mentionné, prévoir des économies d'échelles et prendre en compte le fait que les coûts peuvent différer considérablement d'un fournisseur de services à l'autre, parce que des prestations supplémentaires différentes peuvent, le cas échéant, être comprises dans l'offre ou parce que les infrastructures techniques utilisées sont plus ou moins chères.

Les dépenses induites par la numérisation dépendent très fortement du type de matériel de départ, de son volume et de son état, ainsi que des exigences qualitatives de la numérisation. Par ex., le traitement et la numérisation d'un film 16 mm d'une heure, en mauvais état, peut coûter ainsi un multiple de ce qu'une heure d'enregistrement coûterait si le même film était en bon état. Traiter l'art vidéo demande beaucoup plus de ressources que le traitement de vidéos dont la seule valeur est documentaire. Les coûts de transcodage dépendent des formats existants et des formats à générer. Dans les coûts de stockage, il faut compter avec des effets d'échelle; comme il s'agit de coûts d'exploitation permanents, leur planification doit être un peu différente.

Personnel et organisation

Le domaine de la conservation numérique à long terme est si vaste et complexe qu'il ne peut que difficilement être géré comme une activité annexe en plus des tâches quotidiennes. La personne qui ne se confronte pas quotidiennement aux questions informatiques et à l'archivage ne peut se constituer un savoir et une expérience suffisants pour agir de façon réfléchie et durable. S'y ajoute le fait que le monde informatique continue à se développer de façon extrêmement dynamique et que les personnes en charge doivent se tenir constamment au courant des évolutions.

Selon la structure et la taille du service d'archives, le personnel en place ne pourra pas maîtriser ce secteur d'activité. En pareil cas, il faut créer de nouveaux postes ou trouver un prestataire de confiance.

L'exploitation des archives numériques nécessite une bonne communication et coopération entre le service d'archives et le service informatique. Un échange doit se faire sur les principes de l'archivage et sur les principes de prise en charge et de stockage informatiques.

Compétences spécialisées

Les stratégies, les plans d'action doivent être appliqués, les infrastructures doivent être réalisées de telle façon que l'institution patrimoniale qui a pour mission – ou considère comme sa mission – l'archivage numérique des films et vidéos, puisse accomplir elle-même toutes les tâches liées au traitement des fichiers numériques des films et des vidéos.

L'institution doit pouvoir par exemple lire les fichiers, créer des copies d'utilisation et des montages, etc. et elle doit accomplir ces tâches indépendamment du fait que la numérisation soit externalisée ou que le dépôt (repository) soit géré par un prestataire de services. Ce n'est que de cette façon que le contrôle sur le matériel archivé peut être

conservé et que, le cas échéant, des revenus pourront être générés.

Pour gérer les activités fondamentales propres à l'archivage que sont la prise en charge, l'évaluation, le classement et la description, la conservation et la mise à disposition, et ainsi assumer la responsabilité des fonds d'archives concernés, des compétences techniques supplémentaires viennent s'ajouter obligatoirement aux compétences professionnelles usuelles. Les institutions patrimoniales qui comptent l'archivage numérique des films et vidéos parmi leurs tâches, ainsi que les personnes employées par ces institutions et chargées du traitement des films et vidéos doivent posséder les compétences et capacités suivantes :

- Connaître l'histoire des médias et les contextes de production, de distribution, de commercialisation et d'utilisation. Ces connaissances sont, avec les connaissances matérielles, la condition préalable pour identifier matériellement (format, type d'enregistrement, etc.) et fonctionnellement (par ex. « [original](#) » ou copie) les films et vidéos conservés dans les archives. Cette capacité d'identifier s'avère elle aussi indispensable pour planifier correctement, prioriser et appliquer les mesures nécessaires à la conservation, à l'évaluation, à la description et la mise à disposition des données.
- Connaître la structure des fichiers audiovisuels : des connaissances sur les codecs, les conteneurs (Wrapper) et les codes de synchronisation temporelle (Timecode) sont les conditions préalables pour un choix éclairé des formats cibles, pour évaluer les offres, contrôler les produits livrés, suivre le plan de préservation etc.
- Connaissances d'utilisateur, au-dessus de la moyenne, des outils informatiques. L'utilisateur moyen ne sera pas capable, en effet, d'utiliser les fonctions moins connues d'outils d'usage courant (par exemple VLC pour Doppel-screen) ou les outils Open Source qui sont absolument indispensables. Il convient également de faire une veille des développements informatiques dans le domaine pour être capable de réagir convenablement tôt aux changements (nouveaux outils, obsolescence, missions des services etc.). La veille ne peut être une tâche complètement transférée aux services informatiques car ces derniers travaillent rarement avec des logiciels Open Source spécialisés dans l'archivage et ne sont souvent pas capable d'évaluer correctement les exigences posées par l'archivage numérique.
- Connaissances de base dans l'utilisation de l'interface en ligne de commande (CLI = command line interface) : certaines fonctions essentielles, certains programmes ne peuvent souvent pas être utilisés avec une interface graphique (GUI = graphic user interface), soit parce l'interface GUI fait défaut, soit que l'interface disponible ne permet pas l'accès à toutes les fonctionnalités nécessaires. La commande des travaux par lots (fichiers batch), comme par exemple la vérification des sommes de contrôle, le transcodage pour les formats d'utilisation, l'extraction de méta-

données techniques, n'est souvent possible qu'avec le recours à la GUI. – Avoir des connaissances minimales de programmation ou être capable d'une compréhension minimale des fichiers scripts, programmés par exemple en Bash, Python, Javascript, PHP. Ces connaissances sont nécessaires pour lancer des automatisations au sein des structures existantes, pour contrôler la qualité des scripts, ou adapter ceux-ci, par exemple, à la cotation utilisée pour les archives.

Identification des formats

L'identification des types de médias existants est la première étape de tout projet de numérisation. Elle est aussi particulièrement importante pour trouver des prestataires en cas de numérisation externe, pour trouver des appareils pour la consultation ou pour une numérisation interne ainsi que pour procéder à des estimations de coût. L'identification du contenu, des différentes versions ou du statut des copies existantes constitue de même une information de base essentielle et centrale pour l'évaluation et la priorisation mais n'est pas objet de la présente étude.

Questions éthiques

Garder des œuvres, des documents dans la forme dans laquelle ils ont été transmis, soit la conservation, est une mission centrale des institutions de mémoire. Cette mission fondamentale est antinomique d'autres missions centrales comme l'accès : congeler par ex. un rouleau de film durablement à -20 °C permettra quasiment de garantir la conservation de ce film. Il est ainsi certes conservé mais il n'est pas encore utilisable, son contenu n'est pas visible. La conservation est inutile, son objectif n'est pas atteint. L'utilisation des ressources se justifie difficilement et les moyens pour atteindre cette fin sont quasi impossibles à se procurer, si le film ne peut pas être visionné.

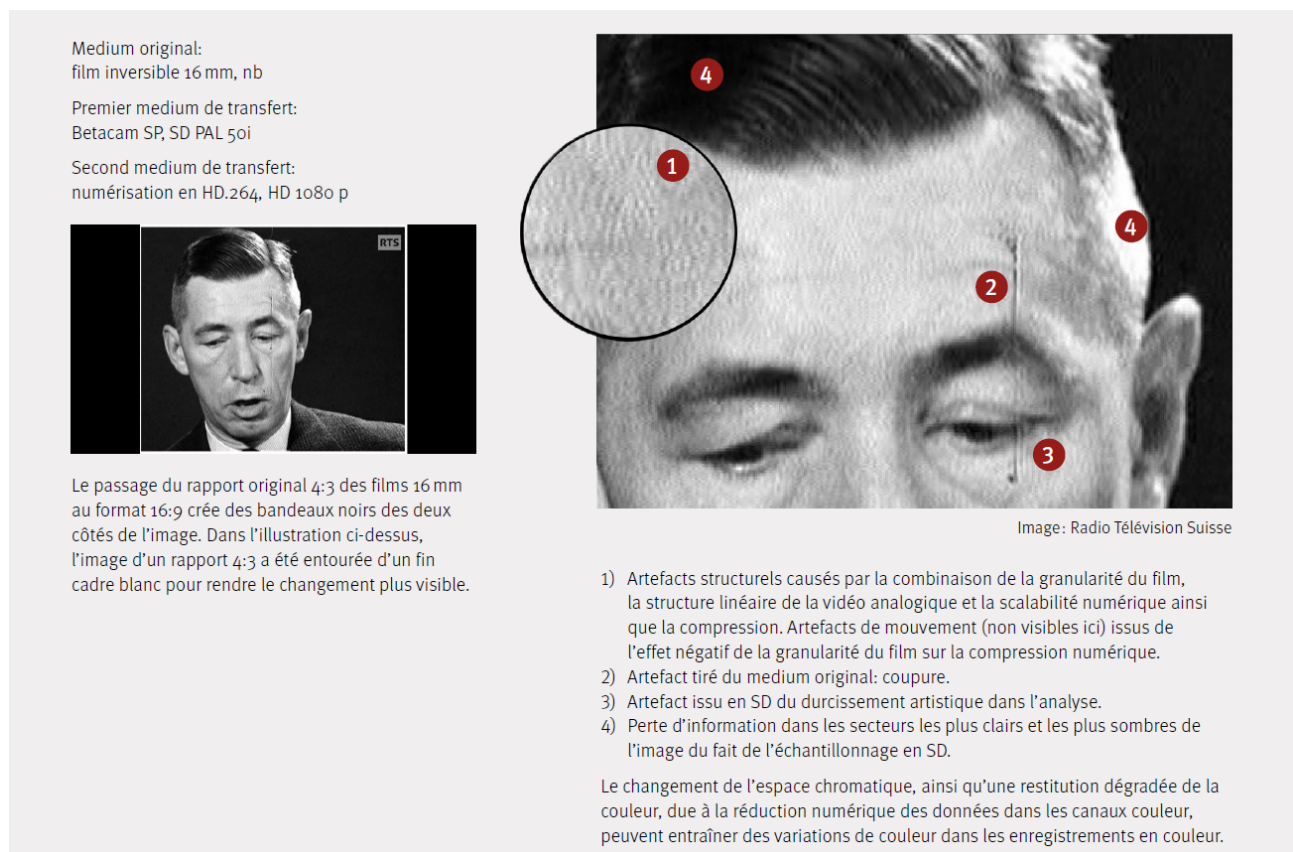
L'antinomie dans le rapport entre la conservation et l'utilisation des médias analogiques est renforcée par le fait que ces médias s'usent à chaque sollicitation. Si idéalement, il s'agit de présenter l'œuvre dans une des formes qui correspond à la perception de l'œuvre lors de sa sortie et/ou au fil du temps de son évaluation, on tombe d'autant plus dans une contradiction en voulant conserver en l'état l'existant et présenter l'objet dans sa forme originale. Les institutions patrimoniales doivent de ce fait trouver un compromis qui fasse sens entre les différents facteurs que sont :

- l'état de l'existant;
- les connaissances sur l'état original;
- le potentiel des possibilités techniques modernes.

Chaque technologie de restitution produit des **artefacts** pour des raisons techniques. Ces **artefacts** se fondent avec le contenu originel de l'œuvre de manière irrémédiable. Ils

sont perçus de façon ambivalente au moment de l'enregistrement mais aussi plus tard : souvent vus comme un défaut, parfois aussi comme une part importante de la création (par ex. comme élément de style ou comme partie du « message »), mais le plus souvent comme moyen conscient ou inconscient de dater l'œuvre. Le transfert d'une forme à une autre, qu'il soit d'analogique à analogique, d'analogique à numérique, voire, selon le procédé, de numérique à numérique, imprègnera l'œuvre en question à son tour, en tant que procédé technique. Pour éviter que des effets très négatifs ou simplement incontrôlés de la numérisation touchent l'esthétique de l'œuvre et afin de pouvoir décider en toute connaissance de cause quant à la modification de la forme des documents, il faut donc aussi être au clair sur quelques points :

- la numérisation modifie la qualité, les possibilités et le type de réception d'une œuvre ;
- la copie numérique est obligatoirement perçue autrement lors de la restitution numérique que l'**original** analogique et que la restitution analogique de l'original.
- les artefacts numériques se fondent de manière irréversible avec les artefacts analogiques et ne peuvent en général plus en être différenciés visuellement. Une analyse approfondie est complexe et ne livre qu'un nombre limité de résultats utilisables.
- une numérisation insuffisante influera négativement et lourdement les points énoncés ci-dessus (voir à ce sujet ill. 3 pour un exemple tiré du domaine du film)



Ill. 3 : Exemple des conséquences d'un transfert répété de media.

Il est important de connaître les caractéristiques des médias analogiques de départ ainsi que celles des formats numériques cibles potentiels, afin de concevoir des cycles de travail judicieux et de pouvoir documenter les contextes de production et de transmission. Les questions suivantes, fondamentales, doivent être posées, en particulier pour les documents à caractère d'œuvre d'art et la réponse doit y être apportée en relation avec le projet :

- A-t-on le droit, grâce aux moyens modernes, de faire ressortir techniquement des éléments d'origine, qu'il n'était pas possible d'avoir « à l'époque » ?
- Dans quelle mesure les auteurs et les décideurs de l'époque encore vivants peuvent-ils influencer la restauration ? Quelle place accorder à l'opinion actuelle de l'artiste ou de l'auteur-e ?
- Que doit-on faire aujourd'hui, alors qu'au moyen du matériel d'origine et de la technique actuelle il est possible de concrétiser ce que les artistes d'alors voulaient mais ne pouvaient que partiellement ou pas du tout réaliser ?
- Dans quelle mesure la restauration doit-elle dépendre de la réception de l'œuvre par le public et la manière dont l'œuvre a été perçue au fil du temps ?

La réponse à ces questions ne doit pas être générale et univoque. Des approches différentes quant à la visualisation nouvelle des documents hérités du passé ont conduit à tous les niveaux à des discussions enflammées sur ce qui est éthiquement permis ou non. Définir des règles de conduite claires est souvent rendu encore plus difficile par le fait que les interventions peuvent être réalisées avec divers degrés d'intensité.

En guise d'orientation on peut énoncer trois principes, qui seront présentés et complétés dans les extraits ci-dessous (sous-chapitre Normes éthiques) :

- La probabilité qu'une œuvre continue à être conservée est plus grande lorsque son intégrité a été maintenue.
- Toutes les possibilités de traitement qui existaient avant l'intervention doivent rester possibles après l'intervention.
- Chaque phase du traitement doit être soigneusement documentée.

Normes éthiques

Les différentes associations professionnelles nationales et internationales des divers professionnels travaillant dans des institutions patrimoniales ont convenu dans leurs chartes/codes éthiques de normes qui peuvent aussi faire référence dans le cadre des projets de numérisation.

- Association des archivistes suisses/Conseil international des archives : « (...) Les archivistes maintiennent l'intégrité des archives et garantissent ainsi qu'elles constituent un témoignage du passé durable et digne de foi. Le devoir premier des archivistes est de maintenir l'intégrité des documents qui relèvent de leurs

soins et de leur surveillance. (...) Les archivistes préservent l'authenticité des documents lors des opérations de traitement, de conservation et d'exploitation. Les archivistes font en sorte que la valeur archivistique des documents, y compris les documents électroniques ou informatiques, ne soit pas diminuée par les travaux archivistiques de tri, de classement et d'inventaire, de conservation et d'exploitation. (...) » (Le code des déontologie des archivistes)

- AMIA, The Association of Moving Image Archivists : « (...) To restore and preserve artifacts without altering the original materials, whenever possible. To properly document any restoration/preservation decisions and to make decisions consistent with the intentions of the creators, whenever appropriate. To balance the priority of protecting the physical integrity of objects/artifacts with facilitating safe and non-discriminatory access to them. (...)» (Amia Code of Ethics)
- European Confederation of Conservator-Restorers' Organisations : « (...)The fundamental role of the Conservator-Restorer is the preservation of cultural heritage for the benefit of present and future generations. The Conservator-Restorer contributes to the perception, appreciation and understanding of cultural heritage in respect of its environmental context and its significance and physical properties. (...) Conservation consists mainly of direct action carried out on cultural heritage with the aim of stabilising condition and retarding further deterioration. Restoration consists of direct action carried out on damaged or deteriorated cultural heritage with the aim of facilitating its perception, appreciation and understanding, while respecting as far as possible its aesthetic, historic and physical properties. Documentation consists of the accurate pictorial and written record of all procedures carried out, and the rationale behind them. A copy of the report must be submitted to the owner or custodian of the cultural heritage and must remain accessible. Any further requirements for the storage, maintenance, display or access to the cultural property should be specified in this document. (...) » (ECCO Professional Guidelines)
- Conseil international des musées : « (...) 2.24 Conservation et Restauration des collections. Le musée doit suivre avec attention l'état des collections pour déterminer quand un objet ou spécimen requiert l'intervention ou les services d'un conservateur-restaurateur qualifié. Le but principal d'une intervention doit être la stabilisation de l'objet ou du spécimen. Toute procédure de conservation doit être documentée et aussi réversible que possible; toute transformation de l'objet ou spécimen original doit être clairement identifiable. (...) » (ICOM, Code de déontologie de l'ICOM pour les musées)
- Fédération Internationale des Archives du Film : « (...) Les archives du film et les archivistes du film sont les gardiens du patrimoine mondial des images animées. Il leur appartient de protéger ce patrimoine et de le transmettre à la postérité

dans les meilleures conditions possibles et dans la forme la plus fidèle possible à l'œuvre originale. Les archives du film ont un devoir de respect à l'égard des originaux qu'elles conservent, aussi longtemps que ces documents sont en bon état. Lorsque les circonstances rendent nécessaires le transfert des originaux sur un nouveau support, les archives ont le devoir de respecter le format des originaux. (...) 1.4. Lorsqu'elles copient des documents à des fins de conservation, les archives s'abstiendront de remonter, ou de modifier la nature de l'œuvre. Dans les limites des possibilités techniques disponibles, les nouvelles copies de conservation devront être des répliques fidèles des documents d'origine. Les procédés utilisés pour effectuer les copies, ainsi que les choix techniques et esthétiques opérés, seront commentés de manière précise et exhaustive. 1.5. Lorsqu'elles restaurent des documents, les archives s'engagent à compléter ce qui est incomplet, à supprimer les effets du temps, de l'usure et des erreurs, à l'exclusion de toute modification ou déformation des documents d'origine et des intentions de leurs créateurs. (...) 1.7. La nature et la justification de toute décision controversée au sujet d'une restauration ou d'une présentation des documents d'archives seront enregistrées et tenues à la disposition du public ou des chercheurs. 1.8. Les archives ne détruiront pas des documents sans motifs, même quand ceux-ci ont été restaurés ou sauvegardés. Lorsque cela est légalement et administrativement possible, et que toutes les conditions de sécurité sont réunies, les archives continueront à permettre l'accès aux copies nitrate de visionnement tant que leur état physico-chimique le permet. (...) » (FIAF, Code d'éthique)

- IASA, International Association of Sound and Audiovisual Archives : « [...] sound and audiovisual recordings and associated materials (including original carriers) shall be treated with appropriate respect and mishandling by unskilled operators should be avoided. They need to be conserved according the latest technology to minimise deterioration. Their original content and physical representation shall be safeguarded from being modified, truncated, extended, falsified or censored in any way. Archivists' obligations also include the permanent care of accompanying materials (photographs, notes, etc.) and the handling of the description of the contents of the recordings (for metadata, catalogues and discography, and other publications).

[...] Any kind of preservation, restoration, transfer and migration and of sound and audiovisual content should be done in such a way as to avoid or minimize the loss of data and other relevant information on the original recording. In addition, ancillary information, which may be part of the original sound or AV document (i.e., content and carrier) in manifold forms, should be safeguarded. The original carriers should be preserved in useable condition for as long as is feasible. This also applies to all digitized materials, since the technology and methods of signal

extraction and analogue-digital-transfer are still subject to further development, and original carriers – and packaging – often provide ancillary information. [...] Transfers made from old to new archive formats should be carried out without subjective signal alterations. Any kind of subjective signal enhancement (like de-noising, etc.) must only be applied on a copy of the unmodified archival transfer (e.g. on access copies, see TC03, chapters 7-8).

All preservation actions, restoration, transfer and migration processes (including long-term digital storage procedures), should always be accompanied by careful documentation, in order to provide all relevant specifications that ensure the authenticity of the primary data and prevent the loss of primary, secondary, and contextual information constituted by the original AV document. Technicians working in an archival preservation setting must ensure that they document any alterations of sounds and audiovisual data done for other specific purposes such as types of dissemination. Technicians whose work involves the creation of information systems for cataloguing sound and audiovisual collections should also avoid data loss in those systems.

The main technical aspects are that access should not do any harm to the physical integrity of the document and, on the other hand, the user should be given the possibility to access all the content relevant for the document. » (IASA Ethical Principles for Sound and Audiovisual Archives)

Comme les trois principes fondamentaux le mentionnent déjà, la documentation des décisions et de tout acte conservateur et/ou restaurateur occupe un rôle central dans toutes les éthiques professionnelles. Appliqué à la numérisation, ceci signifierait, par ex., que toutes les mesures de préparation (nettoyage, séchage, etc.), de mise en œuvre pratique (appareils et logiciels utilisés, chemin du signal, etc.) et de contrôle (sommets de contrôle, visualisations, etc.) des films ou vidéos numérisés doivent être consignées et que cette documentation doit être archivée conjointement.

L'objectif visé, tel qu'il est compris par tous les codes éthiques, c'est la conservation de la «substance» des documents ou œuvres, sans interventions non nécessaires ou qui s'écarteraient des intentions ou des possibilités des auteurs. Ceci vaut bien que la conservation l'emporte sur la restauration, si les ressources disponibles ne suffisent pas pour les deux. Le terme de « substance » doit être compris comme la valeur artistique, mais aussi sûrement comme l'intégrité, l'authenticité et la valeur archivistique (valeur de preuve). Une numérisation va inévitablement aller au-delà d'une simple conservation et influera, comme noté ci-dessus, sur la « substance » et la perception de cette dernière. De plus, après une numérisation, l'intégrité et l'authenticité, par ex., d'un document peuvent ne plus être garantis que par des métadonnées fiables.

Les originaux doivent être traités avec autant de ménagement que possible et doivent

être conservés autant que possible toujours dans les conditions appropriées, qui freineront le processus d'altération. Comme déjà mentionné, cette protection doit être mise en regard de l'objectif visant l'accès et la possibilité d'utiliser l'objet.

Si les circonstances exigent un remplacement des originaux par des copies, le format **original** et ses propriétés caractéristiques doivent être respectés, et même après une numérisation les originaux ne doivent jamais être détruits sans nécessité.

Originaux

Les **médias originaux** ne perdent pas leur importance, une fois la préservation et la numérisation achevées, et il faut continuer à les conserver dans les meilleures conditions possibles. Cette mesure est importante car il est bien possible qu'une nouvelle numérisation, de meilleure qualité, devienne possible ou que la perte des données numériques rende une seconde numérisation nécessaire – laquelle peut néanmoins être rendue difficile voire impossible pour les raisons présentées dans l'introduction.

La destruction d'un **original** doit être décidée au cas par cas. La décision dépend en effet de nombreux paramètres. Une personne experte en la matière doit en tous les cas être consultée lors de la prise de décision.

Même en ne tenant pas compte de la transmission du contenu des films et/ou des bandes vidéo, les supports physiques originaux méritent d'être conservés pour leur valeur patrimoniale.

On ne peut jamais avoir la certitude d'avoir saisi dans le processus d'archivage toutes les informations pertinentes quant au contenu et à la forme, même si contenu et forme sont bien documentés et qu'une trace en a été conservée photographiquement.

En tenant compte du discours qui prévaut actuellement dans les milieux spécialisés, Memoria v s'en tient à la position défendue jusqu'ici à savoir qu'elle applique le principe suivant : même après numérisation, les originaux analogiques sont conservés au moins aussi longtemps que leur lecture est garantie. Les médias originaux ne perdant pas leur importance patrimoniale à la suite de la conservation et de la numérisation, ils doivent continuer d'être conservés dans les meilleures conditions possible. Respecter ce principe est capital étant donné la probabilité qu'une nouvelle numérisation de meilleure qualité soit réalisable à l'avenir ou qu'il soit nécessaire de renumériser à cause d'une perte de données numériques. Il est par ailleurs difficile d'avoir la certitude que toutes les informations pertinentes tant sur le contenu que sur la forme ont été saisies et transmises au cours du processus d'archivage.

En cas de dérogation au principe mentionné ci-dessus, les conditions suivantes doivent

être remplies de manière cumulative :

1. L'archivage numérique respecte les exigences du modèle de référence OAIS (ISO 14721:2012) de sorte que l'authenticité et l'intégrité des documents numérisés sont garanties (y compris établissement d'une documentation des processus d'archivage, etc.).
2. La description des originaux à l'aide de métadonnées techniques et d'une documentation, si possible avec photographie (intégrité) est garantie.
3. La qualité, l'intégralité et la lisibilité des documents numérisés font l'objet d'un examen. La documentation technique de la numérisation et le contrôle de la qualité sont systématiquement disponibles et exploitables.
4. La conservation d'« objets de musée » à titre d'illustration est garantie.

Les originaux numériques sont soumis en principe aux mêmes règles, complétées des conditions suivantes :

1. En cas de conversion, la conservation des paramètres originaux est garantie.
2. Les formats numériques qui possèdent un équivalent fichier et qui sont enregistrés sur des supports obsolètes ou fragiles (notamment CD-R et DVD-R, mais aussi MiniDV) peuvent être éliminés si les conditions 1 à 5 formulées ci-dessus sont respectées.

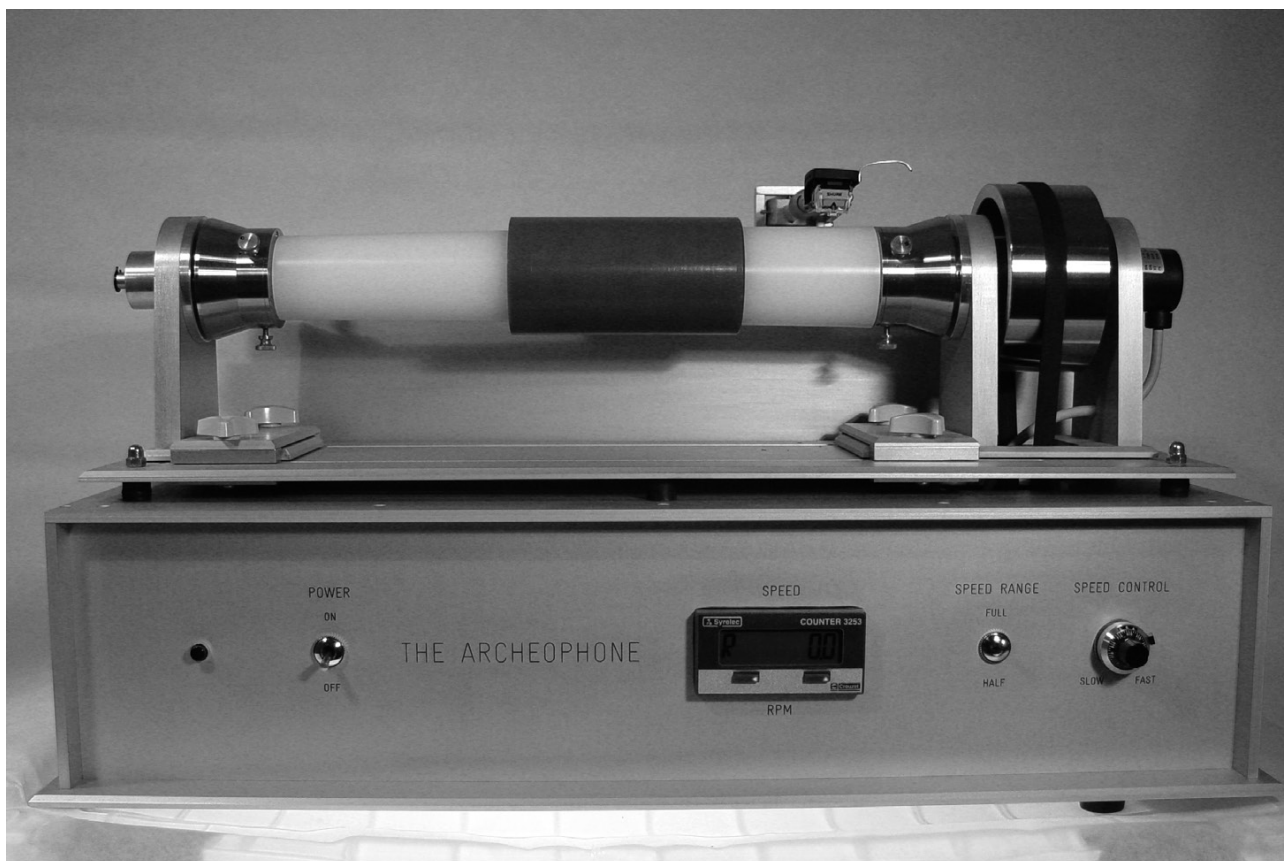
La prise de position de Memoriav intitulée *Supports physiques des documents audiovisuels après numérisation : conserver ou détruire ?* disponible sur le site internet de Memoriav présente un argumentaire détaillé à ce sujet (voir bibliographie).

Bibliographie et liens sur les normes éthiques

- LeFurgy, Bill : *Digitization is Different than Digital Preservation : Help Prevent Digital Orphans!*, in : The Signal. Digital Preservation (Blog). 2011/07/digitization-is-different-than-digital-preservation-help-prevent-digital-orphans/, [Online](#), consulté le 13.9.2022
- Memoriav, *Prise de position. Supports physiques des documents audiovisuels après numérisation : conserver ou détruire ?* 2016. [Online](#), consulté le 13.9.2022
- AMIA, *Code of Ethics*. [Online](#), consulté le 13.9.2022
- E.C.C.O. *Professional Guidelines*. [Online](#), consulté le 13.9.2022
- International Association of Sound and Audiovisual Archives (Hrsg.) *Ethical Principles for Sound and Audiovisual Archives*. IASA Special Publication No. 6, 2011. [Online](#), consulté le 13.9.2022
- ICOM, *Code de déontologie de l'ICOM pour les musées*. [Online](#), consulté le 13.9.2022
- Code de déontologie des archivistes de l'AAS, [Online](#), consulté le 13.9.2022.

Dernières modifications : novembre 2019

9.1 Numérisation des documents sonores



L'Archeophone avec vitesse de lecture variable et des pièces de rechange pour plusieurs types de tailles de cylindres en cire. Photo : Phonothèque nationale suisse, Lugano

Il est nécessaire de faire des copies de sauvegarde des supports, non seulement parce qu'ils se détériorent, mais aussi parce que les appareils pour les lire sont obsolètes. Selon le [format](#), les logiciels pour fichiers audio sont soumis à des licences et offrent peu de garanties pour l'avenir. En outre, l'information audio des formats avec [réduction de données](#) peut subir des modifications lors du transfert vers les formats d'archivage, de sorte que de nouvelles « informations », même parasites, sont ajoutées (appelées [artefacts](#)). La question est de savoir quel format est le plus approprié pour la conservation des documents.

Se pose alors le problème du choix du [format](#) le plus adapté à la conservation des documents. Le format analogique n'est pas une solution car il y a une perte de génération entre l'[original](#) et la copie. Cette perte se manifeste par une récupération de bruit (du souffle). Ainsi les copies de copies de copies ... deviennent inaudibles.

Le format numérique semble donc plus approprié à une sauvegarde des archives. Les principaux avantages du numérique sont :

- Qu'il n'y a pas de perte en terme de qualité lors d'une recopie (pour autant qu'on

reste dans le domaine numérique).

- Qu'un signal numérique peut-être régénéré.

En effet, aussi longtemps que deux états (0 ou 1) peuvent être distinctement différenciés, on peut reconstruire un signal numérique (du fait du codage binaire) même s'il est altéré. C'est un argument décisif dans le choix de sauvegarder des archives sous forme numérique.

Lors du report, les considérations suivantes sont à prendre en compte :

Si on dispose de plusieurs copies, il convient de choisir la meilleure. La qualité sonore varie considérablement selon les conditions de stockage et de manipulation des supports. Aussi, il est intéressant de chercher des copies sur le plan national et international afin d'en comparer la qualité. En règle générale, il faut privilégier les supports vierges de toutes écoutes car chaque lecture altère la qualité sonore des supports.

Selon l'état des supports, un nettoyage et une restauration physique s'imposent. Durant ces opérations délicates, il faut veiller à

- ne pas détériorer le support plus qu'il ne l'est déjà (l'emploi de produits appropriés pour le nettoyage des supports est essentiel. C.F. : IASA TC-04).
- manipuler le support le moins possible.

Dans le cas de supports rendus illisibles par leur lecture même, il faut les copier d'un jet.

Une extraction optimale du signal des fonds d'archive

Une des considérations la plus importante dans la sauvegarde d'archives est le fait que le signal d'origine doive être reproduit (c'est-à-dire, dans ce contexte, que l'on pratique à la lecture d'un support dans le but de le copier) dans les meilleures conditions possibles. Il faut donc attacher une grande importance aux appareils de lecture qui doivent être récents et révisés régulièrement. Aucun traitement ne doit être appliqué lors du transfert afin de récupérer la totalité du signal.

Évolution des technologies de transfert

Les techniques de transfert des supports originaux évoluent constamment. A l'heure actuelle, il n'est pas possible de récupérer toutes les informations contenues sur les supports analogiques lors d'un transfert utilisant des appareils de lecture classique.

De nouvelles technologies rendent envisageable la reproduction d'autres informations contenues sur les originaux. Ce qui permettrait, entre autres, de pouvoir appliquer certains traitements au son afin d'en améliorer la compréhension. C'est pourquoi il faut toujours conserver les originaux et ne pas les détruire après copie.

Cependant, il vaut mieux copier le support en ayant à l'esprit que l'on est peut-être en train de le reproduire pour la dernière fois. Soit parce que le support sera trop endommagé lors de la prochaine tentative ou que les appareils de lectures ne seront plus en état de lire le support, soit parce que, pour des raisons économiques, l'institution détentrice des fonds décidera de ne pas investir dans une nouvelle sauvegarde trop coûteuse à ses yeux.

Il est donc important de choisir le standard le plus haut au moment de la copie. (IASA TC-03, chapitre 9)

Transfert – Ethique et principes

Il est très important que la numérisation du support analogique se fasse sans filtrage et que l'on n'intervienne pas sur le niveau sonore lors de l'enregistrement de ce que l'on pourra appeler le **master** numérique. En effet, ce fac-similé numérique devra être le plus proche de l'**original** possible. Il s'agit non seulement d'un des principes éthiques fondamentaux dans le domaine des archives, mais aussi d'une évidence d'un point de vue purement technique. Outre le fait que pour de multiples raisons, aussi bien historiques que techniques, on ne doit pas corriger une copie de sauvegarde, les technologies qui permettent «d'améliorer» le signal original évoluent rapidement. Aussi, qui peut garantir qu'un meilleur traitement ne pourra être appliqué sur un document dans le futur ? Dans cette optique, le transfert se fera après avoir estimé le niveau sonore maximum afin de déterminer le niveau d'entrée du signal analogique dans le convertisseur. Ce niveau ne devra plus changer durant tout le temps de l'acquisition.

Le convertisseur, appareil qui transforme le signal analogique en signal numérique, doit être d'excellente qualité. La IASA préconise l'utilisation d'un convertisseur externe de bonne facture car des interférences liées aux composants des ordinateurs perturbent la conversion. Les cartes son des ordinateurs de bureau sont donc à bannir pour ce type de tâches. Il faut tout de même s'assurer qu'une bonne carte son équipe la station de travail car l'écoute du document numérisé par l'opérateur se fera par ce biais.

En ce qui concerne le **format** des sauvegardes numériques, outre les recommandations de la IASA qui suivent, il faut insister sur le fait qu'il ne doit pas être réduit ou dégradé, ni propriétaire. C'est pourquoi on parle de format **PCM** linéaire, ouvert et même de standard.

Le **master** numérique, ou fichier issu de la numérisation d'un document analogique, devra être envoyé sur un serveur sécurisé, c'est-à-dire où personne ne pourra le modifier. Des copies de ce fichier original seront faites pour toutes utilisations : copies de sauvegarde, copies de consultation, copies de diffusion, copies de travail ... Le fichier

source peut alors être considéré comme un fichier de conservation. N.B. : Pour l'instant, le temps de transfert d'un document analogique est identique à la durée d'enregistrement de l'[original](#). Ce qui signifie qu'une bande magnétique de 49 minutes sera copiée en 49 minutes (temps de copie uniquement). Memoriav envisage des tests avec un système permettant la copie parallèle de plusieurs documents analogiques. Pour le moment la copie «high-speed» n'est pas recommandée.

IASA TC-03

Sauvegarde du Patrimoine sonore : Ethique, Principes et Stratégies de Conservation

Version 4, 2017 : Chapitre 10. Formats cibles de codages numériques et résolution – Remarques :

Ces dernières années, les documents sonores sont stockés surtout sous forme de fichiers aux [formats](#) .wav ou [BWF](#), devenus de facto des standards. Ces formats sont officiellement recommandés par le Comité Technique (cf. IASA-TC 04, 6.1.1.1 et 6.6.2.2). Les convertisseurs A/N d'échantillonnage 192 kHz et de résolution d'amplitude 24 [bits](#) sont les standards actuels. En ce qui concerne le transfert des signaux analogiques, l'IASA recommande une résolution numérique minimale de taux d'échantillonnage à 48 kHz et une longueur de mot de 24 bits. Pour les institutions en charge de documents patrimoniaux, une résolution de 96 kHz / 24 bits s'est largement répandue. Les composantes sonores non souhaitées étant transférées dans de telles conditions, l'élimination des [artefacts](#) au moyen de traitements numériques du signal s'effectuera plus facilement à partir de copies ainsi réalisées. Les enregistrements de parole, par le caractère transitoire des consonnes qu'ils comportent, doivent être traités comme les enregistrements musicaux.

Des copies du fichier original doivent être réalisées pour toutes les autres utilisations : copies de sauvegarde, de consultation, de diffusion, de travail, etc. Le fichier source peut être considéré comme fichier de conservation. Les noms de fichiers doivent être interprétables par l'homme, explicites, pouvoir être recherchés, regroupés (album, versions) et triés, et surtout ils doivent être cohérents sur l'ensemble du fonds. Ils ne doivent toutefois pas être utilisés pour emballer d'autres informations sur les différents documents. Les bases de données dans lesquelles les fichiers audio sont gérés sont prévues à cet effet. Vous trouverez de plus amples informations sur l'attribution de noms de fichiers dans l'ouvrage suivant : *ARSC Guide to Audio Preservation*, 2015, p. 138. Les métadonnées attribuées par le système d'exploitation ne sont pas stables (date de création/modification, type de fichier, etc.), elles doivent donc être cataloguées avec les autres métadon-

nées.

Migration / transcodage des enregistrements audio sur cassettes audio et vidéo et sur supports optiques dans des fichiers



Sur demande du client les cassettes analogiques vides étaient souvent confectionnées avec une durée déterminée et avec des boîtes produites en couleur. Les paramètres adoptés correspondaient aux standards usuels des fabricants. Photo : Ruedi Müller

Cassettes audio (MC)

La cassette audio (également appelée musicassette ou MC) était largement répandue des années 60 à 90, du domaine amateur aux applications (semi-)professionnelles. Si elle est rare aujourd'hui, elle n'a pas encore complètement disparu du marché. Il arrive que des enregistrements sur cassette soient d'une qualité relativement élevée car à partir des années 80, on trouve des appareils d'enregistrement à la norme Hi-Fi. De même, le système Dolby d'atténuation du bruit de fond était souvent utilisé, ce qui est important pour une lecture correcte. Pour la planification des projets de conservation, il faut établir une distinction entre les enregistrements à caractère commercial, souvent distribués parallèlement aux disques, et les pièces uniques, c'est-à-dire des enregistrements dont il n'existe qu'un exemplaire. De nombreuses archives possèdent encore des

stocks volumineux de ce type d'enregistrement, notamment dans le domaine radiophonique. Étant donné qu'il s'agissait d'un **format** amateur, diffusé via le marché de masse, les caractéristiques techniques des matériaux et des propriétés mécaniques diffèrent fortement. Sur les cassettes de fabricants de produits bas de gamme, la bande a parfois tendance à frotter contre le boîtier, ce qui provoque une détérioration. Par ailleurs, l'industrie proposait également des conditionnements spéciaux pour les enregistrements radiophoniques. Tous ces facteurs influent sur la stabilité à long terme.

1. La durée de lecture dépend généralement de l'épaisseur des couches. En règle générale, les cassettes de plus courte durée possèdent une couche de support plus épaisse et sont donc moins sensibles à l'effet de magnétisation (effet écho ou print-through signal).
2. La composition du matériau, en particulier de la couche magnétisable, varie fortement en fonction du fabricant et de l'année de production.
3. Certains types de support (p. ex. AGFA Chromdioxid II) ont tendance à l'hydrolyse, ce qui se traduit par la libération de flocons blancs qui adhèrent rapidement aux têtes de lecture et atténuent le signal sonore.
4. En cas de rembobinage avec un arrêt brusque à la fin, les bandes se détachent parfois de la bande amorce sur la bobine d'enroulement. D'où la nécessité d'ouvrir le boîtier pour recoller la bande, une opération chronophage.

Recommandations

L'avance rapide et le rembobinage des MC peuvent réduire considérablement la magnétisation ou l'effet d'écho (print-through signal). Il ne faudrait travailler qu'avec des magnétophones haut de gamme dotés d'un frein automatique, afin d'éviter tout détachement en fin de bande. Les cassettes qui présentent des particules blanches doivent être nettoyées à la main au moyen de chiffons spéciaux (p. ex. RTI cleaning tissue pour bandes vidéo). En règle générale, seules des machines bien entretenues et de bonne qualité doivent être utilisées pour la lecture. Lors de la reproduction du signal sonore, il faut prêter attention au type de bande (métal, chrome, normal, ferrichrome, etc.) et à l'utilisation ou non d'un système d'atténuation du bruit (Dolby B, C, etc.) lors de l'enregistrement initial. Il convient de régler le magnétophone en conséquence. En cas de doute sur l'utilisation ou non d'un système d'atténuation du bruit, il faut procéder à des tests.

MiniDisc

Annoncé par Sony en 1991 et commercialisé dès 1992, le MiniDisc était destiné à remplacer les cassettes audio (MC). Jusqu'à l'apparition du téléchargement de fichiers musicaux en ligne, il était largement répandu pour l'usage privé de copies musicales sur

des lecteurs compacts. Un algorithme de réduction des données (ATRAC) propriétaire spécialement développé par Sony permettait d'enregistrer un volume de données relativement élevé pour l'époque, sur un espace restreint (facteur de réduction 5). Le MiniDisc était certes peu approprié pour une utilisation professionnelle à la radio ou pour la sonorisation de films, mais pendant un certain temps, il a souvent été utilisé pour les prises de sons de reportages radio. Ce [format](#) a été évincé par la propagation rapide de plateformes en ligne de téléchargement et de partage de musique. La compacité des appareils et des supports, la possibilité d'enregistrer des données lisibles par ordinateur (MD Data, 140 Mo ; MD-Data2, 650 Mo ; Hi-MD, 1 Go), ainsi que l'absence initiale de possibilités d'enregistrement purement numériques sur le marché grand public ont permis à ce format de se maintenir pendant un certain temps. Des efforts ont été déployés pour l'ancrer sur le marché, tels que le développement de différents modes Long-Play plus puissants de [réduction des données](#), ainsi que l'introduction d'appareils permettant également l'enregistrement de contenus audio [PCM](#) linéaires. Cependant, le public lui a progressivement tourné le dos, notamment en raison du caractère propriétaire des programmes informatiques connexes. En revanche, le MiniDisc était encore utilisé occasionnellement à cette époque pour l'enregistrement de voix dans des projets d'histoire orale, c'est-à-dire dans le cadre de la science et de la recherche. Le MiniDisc est devenu définitivement obsolète en 2007. La production d'appareils a complètement cessé depuis 2010. En 2012, seules des fins de séries de MiniDiscs étaient encore en vente. Les enregistreurs à cartes SD et les possibilités offertes par l'enregistrement informatisé ont eu raison du MiniDisc, qui fait aujourd'hui partie du passé.

Recommandations

Pour les archives, le format MiniDisc demeure un défi de taille : la conservation à long terme de documents enregistrés sur MiniDisc dépend en effet d'une combinaison matérielle et logicielle spécifique qui ne peut être intégrée facilement dans tous les environnements informatiques. Il n'existe aucun logiciel standard permettant de convertir le signal numérique de l'appareil en fichiers lisibles par ordinateur sans occasionner de pertes. Seul le logiciel «SonicStage» fourni par Sony à l'époque et aujourd'hui obsolète, est en mesure de recevoir le signal numérique via la connexion USB et de le convertir en un WAV linéaire. Et ce uniquement si les disques sont lus à l'aide d'un appareil Hi-MD (également obsolète). On ignore pendant combien de temps le programme d'installation du logiciel sera encore disponible. Pour toutes ces raisons, les documents sur MiniDisc devraient être copiés avec une certaine urgence.

À défaut du lecteur Hi-MD précité ou du logiciel SonicStage, la seule solution possible consiste à lire le signal audio en temps réel via la sortie analogique d'un appareil et de l'enregistrer par voie numérique. Si aucune sortie numérique n'est disponible, il ne reste plus qu'à lire le signal de manière analogique et à le numériser à nouveau via un convertisseur A/N. Cette solution de secours est certes loin d'être optimale, mais elle est toujours préférable à la perte de l'ensemble du document. Les métadonnées intégrées dans le flux audio (titre de la piste, compositeur/compositrice, etc.) sont perdues aussi bien lors du transfert numérique en temps réel que lors du transfert analogique et doivent être saisies manuellement, si elles existent.

Pour plus d'informations en ligne sur le MiniDisc voir : <http://www.minidisc.org/index.php>

R-DAT

À l'instar du CD-R, la cassette audio numérique R-DAT (Rotary Head Digital Audiotape) est issue de la première phase de l'industrie des supports sonores dans le domaine du numérique. En principe, la bande intégrée dans une cassette est fabriquée dans le même matériau que les bandes de cassettes analogiques et est relativement stable moyennant un stockage correct. Par conséquent, le défi pour l'archivage ne réside pas tellement dans la dégradation du matériau, mais plutôt dans l'obsolescence du format. L'entreprise Sony, qui possède les brevets sur le mécanisme, a décidé en 2004 de ne plus fabriquer de machines et de ne plus livrer d'entreprises tierces en pièces détachées, faute de demande suffisante. Ce dispositif est jugé obsolète dans les cercles spécialisés depuis 2005.¹ Il n'était plus en mesure de concurrencer les nouveaux formats de fichiers lisibles sur ordinateur. Plutôt répandue dans le domaine professionnel, la cassette R-DAT a souvent été utilisée comme support pour les copies de sécurité

d'enregistrements historiques des radios et pour la sauvegarde de productions sonores précieuses. En Europe, de nombreuses archives radio ont ainsi emmagasiné des stocks importants de copies de disques [acétate](#) 78 tours ou de productions musicales importantes. La cassette R-DAT pouvait être indexée, ce qui avait pour avantage que les différents segments pouvaient être pilotés individuellement et que l'indexation pouvait être reprise par de nombreux appareils lors de la copie sur des formats CD-R. Étant donné que la cassette R-DAT était synchronisable avec certaines caméras vidéo, il faut aussi tabler sur la présence de fonds correspondants dans l'industrie cinématographique. La petite taille des composants mécaniques, conjointement avec l'enregistrement miniaturisé des différents signaux (signal audio, signaux de commande pour la lecture, signaux d'indexation, correction des erreurs, etc.) a porté préjudice à la durée de vie des appareils d'enregistrement. Ils étaient tellement fragiles que la réparation valait rarement la peine en cas de dérèglement de la position de la tête de lecture rotative.



Un collaborateur de Radio X en train de préparer un enregistrement pour un transfert sur un système de stockage de masse. Les enregistrements sonores sur supports numériques comme le MiniDisc ou le DAT doivent, eux aussi, être contrôlés et correctement indexés avant leur transfert. Photo : Ruedi Müller

Recommandations

Le recopiage de cassettes R-DAT est indiqué pour les raisons précitées. Les priorités quant au déroulement dans le temps des travaux de copie pourraient être établies en fonction de la disponibilité de copies ou d'originaux analogiques. Le retour aux disques [acétate](#) 78 tours est rarement adapté en raison de leur dégradation progressive et des coûts connexes élevés. En présence de copies au format CD-R à partir de cassettes R-DAT, il faut toujours partir de la cassette R-DAT, dans la mesure du possible (selection of best copy conformément à l'IASA).² Lors du transfert du signal audio vers des fichiers audio, il faut veiller à sélectionner exactement les mêmes taux d'échantillonnage (fréquence d'échantillonnage en Hertz) et les mêmes longueurs de mots (résolution en [bits](#)) que sur la cassette R-DAT, afin d'empêcher toute détérioration inutile du signal sonore pendant la conversion. En présence d'enregistrements en mode Long-Play (32 kHz), le signal original doit être récupéré et enregistré dans le mode correspondant (en l'espèce 32 kHz) aux fins d'archivage. Toutefois, étant donné que l'utilisation est dans certains cas complexe, un «deuxième» fichier peut être créé avec d'autres paramètres, si nécessaire. Dans ce cas, il faut veiller à utiliser un dispositif de qualité élevée afin d'éviter toute dégradation audible du signal sonore, voire l'apparition d'[artéfacts](#). En principe, la récupération des pistes établies sur les cassettes R-DAT est possible et recommandée. En fonction de la technique d'enregistrement employée ou des machines utilisées pour la lecture, la transmission correcte de ces informations n'est toutefois pas toujours garantie.³ Pour les projets de copie de plus grande ampleur de fonds R-DAT, il est dès lors recommandé de définir minutieusement un cahier des charges et de se procurer des offres de différents fournisseurs, ainsi que de mener un contrôle qualité des résultats.

Video8

S'ils sont plus rares, on rencontre parfois des fonds volumineux sur cassettes Video8. Ils ont par exemple été utilisés en raison des avantages qu'ils présentent pour l'enregistrement d'émissions radio complètes. Ils offraient en effet un espace relativement élevé. Les enregistreurs Video8 avaient la possibilité d'enregistrer six pistes audio stéréo au lieu de la piste vidéo d'une cassette Video8. Il s'agit d'un [format](#) numérique propriétaire de Sony. Les machines étaient en fait des produits de consommation améliorés dotés de composants semi-professionnels. Étant donné la très faible disponibilité des lecteurs à l'heure actuelle, même sur le marché de l'occasion, les collections correspondantes sont fortement menacées d'obsolescence et doivent être recopiées en urgence. Ce format n'a été commercialisé que pendant très peu d'années et il n'existe pratiquement plus aucune documentation fiable à ce sujet. Les cassettes pouvaient être lues avec une [modulation de fréquence](#) (cf. glossaire) analogique (Audio Frequency Modula-

tion / AFM) ou numérique, depuis la fin des années 80, en 12 bits/32,25 kHz PCM. Étant donné que les machines étaient toutefois dépourvues de sortie numérique malgré leur capacité à réaliser des enregistrements numériques, l'enregistrement du signal sonore numérique original n'est possible qu'au moyen d'un investissement élevé (machines de substitution ou shunt). Dans ces conditions, il est difficile de formuler des recommandations précises.

Recommandations

Dans la mesure du possible, le signal numérique devrait être capté sans changements directement au niveau de l'appareil, puis être archivé. Il sera toujours possible d'en faire une copie de meilleure résolution ultérieurement. Si la récupération directe du signal est impossible en raison de l'absence de sorties correspondantes sur l'appareil, il n'est plus possible de conserver le signal numérique. La seule possibilité réside alors dans la numérisation du signal analogique. Dans ce cas, il est fortement recommandé de ne pas utiliser le convertisseur analogique / numérique interne, mais un convertisseur externe de qualité élevée et de créer des fichiers haute résolution d'au moins 96 kHz/24 bits.

VHS Hi-Fi et Beta Hi-Fi

Contrairement à la VHS et Betacam classique où les pistes vidéo et sons sont enregistrés séparément, l'enregistrement du signal audio se fait «dans» ou «derrière» le signal vidéo en modulation de fréquence. Le format vidéo reste inchangé, seul le son – qui reste analogique – diffère. Ce format était utilisé en radiodiffusion et dans l'industrie. Les appareils de lecture sont difficiles à trouver.

Recommandations

L'extraction du son se fait via le panneau arrière du magnétoscope en analogique. Le signal sera ensuite numérisé à l'aide d'un convertisseur.

Transfert et sauvegarde des formats numériques multipistes

Ces formats développés dans les années 1980 sont devenus obsolètes après quelques années déjà à la faveur du passage à une production basée sur des fichiers. Ils sont la plupart du temps propriétaires et peu stables sur la durée, leur lisibilité étant fortement dépendante de la disponibilité d'appareils et de logiciels spécifiques. De plus, il existe relativement peu de connaissances sûres en matière de conservation dans ce domaine.

Pour conserver des fonds, il faut transférer toutes les pistes (simultanément) de manière numérique. Tous les enregistreurs de cette époque disposent d'interfaces numériques

qui restent standard aujourd'hui (AES/EBU, ADAT, S/PDIF). Comme les [enregistrements numériques](#) sont beaucoup plus sujets aux effets du vieillissement en raison de l'altération des bandes et de la sensibilité de la mécanique des appareils, ils doivent être prioritaires par rapport aux enregistrements analogiques réalisés durant la même période, ne serait-ce que pour des raisons techniques. Même les codecs multicanaux comme le Dolby Digital doivent être linéarisés pour l'archivage en tant que pistes individuelles. Il en va de même pour les pistes individuelles des productions DAW actuelles (Protools, Logic, Cubase, etc.), qui ne peuvent déjà plus être reconstruites après quelques années en raison des mises à jour logicielles. En ce qui concerne les interfaces numériques, il faut également mentionner en particulier les appareils multipistes DASH qui étaient dotés de sorties analogiques et numériques. Ces derniers étaient toutefois équipés d'une interface MADI (« Multichannel Audio Digital Interface ») qui pose aujourd'hui un certain nombre de problèmes de connexion.

Repiquage (récupération du son) depuis des CD/DVD

CD RIP

En 1982 Philips et Sony lancent sur le marché le compact disc (CD), un support qui par sa solidité, sa facilité d'emploi et sa limpidité du son, dépassera toutes les ventes des supports traditionnels.

CD Audio : il est composé d'une piste stéréo au [format PCM](#) (Pulse Code Modulation) d'une résolution de 16 [bits](#) et d'une fréquence d'échantillonnage de 44,1 kHz. Les spécifications de départ autorisaient une capacité maximum de 74 minutes soit 650 Mo. Par la suite, on s'est écarté des spécifications et on a augmenté la densité des CD pour atteindre 80 minutes soit environ 700 Mo.

CD-R : il a les mêmes caractéristiques techniques que le CD mais physiquement, il est composé, en plus, d'une couche de colorant organique. Il est donc très fragile et ne vieillit pas bien. Ce n'est pas un support de conservation.

Recommandations

Aujourd'hui, il existe une base de données en ligne permettant de vérifier si l'extraction du son est correcte.⁴ Pour les données ou les disques non répertoriés dans cette base, il convient de vérifier l'intégrité des données comme pour les DVD (voir les recommandations pour les DVD).

DVD RIP

Les DVD (Digital Versatile Disc) peuvent contenir du son sous différentes formes selon qu'il s'agit de DVD vidéo, DVD Audio ou DVD Rom.

DVD Vidéo : apparu en 1997. La capacité peut être de 4.7 Go (simpleface, simple-couche – support le plus commun); 8.5–8.7 Go (simple-face, double-couche); 9.4Go (double-face, simple- couche); 17.08 Go (double-face, double-couche – support très rare). L'audio est contenu dans les fichiers **VOB**. Les **formats** les plus répandus sont l'AC3 (format multi-canal de Dolby Laboratories), le **MP2** (ancien format de son VCD et SVCD – Stéréo), **PCM** (format de son aussi utilisé pour les DVD audio. Format linéaire) et le DTS (Digital Theater System. Son multicanal). DVD Audio : Peu répandu. Format de fichiers **AOB**. Ce type de support n'est pas compatible avec tous les lecteurs DVD. Le son est enregistré sur le support au format PCM linéaire ou réduit par MLP (Meridian Lossless Packing). Le débit total maximum est de 9.6 Mb/sec. Si la combinaison nombre de canaux/résolution dépasse cette valeur, le flux de données doit être réduit. En mode linéaire, on peut aller jusqu'à 96 kHz/16 **bits** ou 48 kHz/24 bits en 5.1, et 192 kHz/24 bits en stéréo. Pour stocker les pistes 5.1 dans une fréquence d'échantillonnage/résolution de 88.2 kHz/20 bits, 88.2 kHz/24 bits, 96 kHz/20 bits ou 96 kHz/24 bits l'encodage MLP est obligatoire. DVD-R : On peut stocker n'importe quel type de données sur un DVD-R. Tous les formats audio peuvent être inscrits sur ce support sous forme de fichiers, il faut faire attention à recopier les données sur un autre support le plus vite possible car, comme le CD-R, le DVD-R n'est pas un support de conservation à long terme, il est bien trop fragile.

Recommandations

Pour le DVD Vidéo ou Audio la récupération du son peut se faire comme pour le CD Audio avec des logiciels dédiés, on doit s'approcher le plus possible d'une extraction exacte du son (Accurate audio extraction) comme elle peut être pratiquée avec le CD Audio. Malheureusement de telles techniques ne semblent pas avoir été développées pour le DVD. Pour les DVD contenant des données, une simple copie de fichier (avec vérification) suffit. Il faut veiller à l'intégrité des données avant et après le transfert / la copie. Cette vérification peut être faite en calculant la somme de contrôle **MD5** (cf. glossaire) des fichiers et en la comparant. Il convient aussi de faire un historique afin de savoir ce qui a été fait et comment on l'a fait.

Faire face à la protection contre la copie des CD et DVD

CD/DVD Copy protection

Les systèmes de protection contre la copie mis en place sur les CD et DVD commerciaux empêchent l'extraction du son sur ce type de support. Cependant, ils sont facilement contournable. De nombreux logiciels légaux ou non, permettent d'extraire les données («Ripper») des CD et des DVD.

Il existe différents types de limitations comme le cryptage CSS, la protection Macrovision ou la limitation de zone. Une fois la copie sans protection effectuée, il suffit de procéder comme avec un CD ou un DVD non protégé.

En lieu et place d'extraire des fichiers, il est également possible de créer une image ISO du CD ou du DVD. Cette opération inclut également dans la copie des fichiers cachés puisqu'elle réalise une représentation 1:1 de l'ensemble du système de fichiers et pas seulement un nouvel enregistrement de données individuelles.

Documents nés numériques

Le terme quelque peu imprécis de « né numérique » (de l'anglais *born digital*) désigne dans notre cas les documents sonores numériques qui n'ont pas été enregistrés sur des supports spécifiques tels que des CD-R, R-DAT, etc., mais ceux qui, lors de la prise de son, ont été créés directement sous forme de fichiers audio lisibles à l'ordinateur et qui sont stockés sur des supports non spécifiques.

De nos jours, la plupart des enregistrements audio actuels sont produits et stockés directement sous forme de fichiers (*files*). Dans l'idéal, cela s'effectue déjà dans un [format](#) plus ou moins adapté à l'archivage, en MIC (PCM) linéaire. Les fichiers qui ont été produits dans des formats non linéaires ou dont la transmission ne s'est faite que sous cette forme doivent, le cas échéant, faire l'objet d'une conversion en vue de leur archivage à long terme. Cela concerne notamment les documents dans des formats propriétaires ou à [réduction de données](#) ainsi que les formats particulièrement « exotiques », donc rares. Un format d'archivage ne remplace cependant jamais un document original, mais lui est toujours associé. Lorsque des formats à réduction de données ou propriétaires sont convertis en MIC linéaire ([WAVE](#)), il convient de veiller à conserver la fréquence d'échantillonnage (*sample rate*) d'origine afin de préserver l'intégrité du signal.

Lors de toute conversion, il faut garantir de ne perdre aucune métadonnée (ou le moins possible). En effet, même si seul le conteneur change, par exemple lors de l'enregistrement de fichiers Wave sous forme de fichiers Broadcast Wave, la date originale de création et de modification est perdue et doit être documentée. De même, convertir du MP3 en fichiers WAVE occasionne la perte de la plupart des méta-informations. Toutes

ces informations peuvent toutefois être extraites au moyen d'outils tels que MediaInfo de MediaArea (voir lien ci-après) avant la conversion de sorte qu'elles restent ensuite disponibles pour un catalogage dans les règles. L'extraction et la représentation structurée des méta-informations à partir de l'en-tête des fichiers audio sont une chose essentielle, car cela permet d'épargner beaucoup de temps de catalogage. C'est un moyen de préserver la date de création, le titre, etc. Ces efforts consacrés à l'extraction et au traitement supplémentaire valent en tout cas la peine et les progrès rapides en la matière devraient continuer à réduire leur ampleur.

Étant donné que pour la plupart des [formats](#) de fichiers à [réduction de données](#) (par ex. AAC, WMA, MP3) il est impossible de garantir que les logiciels de décodages correspondants seront disponibles à l'avenir, ces fichiers doivent être convertis dans un format qui convient à l'archivage à long terme, si possible en MIC. Pour autant que cela soit possible, il faut veiller à ce que les fichiers originaux ne soient pas créés dans un format réduit.

Le [format](#) AAC et MP3 n'est certes pas adapté pour l'archivage à long terme, mais, en raison de la grande diffusion de ce format, les fonds importants ne doivent malgré tout pas être obligatoirement décodés et « gonflés » en .wav par une conversion ; du moins, pas dans l'immédiat. Cela présuppose toutefois de disposer des décodeurs (logiciels) correspondants, et il faut garantir de pouvoir décoder les fichiers au moyen de l'infrastructure informatique actuelle. Il faut également veiller au cours de ce processus à disposer de plus d'espace de stockage et d'un bon concept de migration si un transcodage en MIC linéaire devait s'avérer nécessaire ultérieurement. Dans ce cas il est aussi important de garder le fichier généré à l'origine en [réduction de données](#) étant donné qu'il s'agit de l'original.

En revanche, les fichiers MP3 peuvent absolument être proposés en plus comme copies de consultation ou de travail étant donné qu'ils sont optimisés à des fins de diffusion en continu (streaming) que leur taille réduite permet une copie rapide. Les fichiers stéréo à 44,1 kHz et avec un débit binaire de 128 kbit/s sont le standard recommandé à cet effet. Les fichiers MP3 avec d'autres débits binaires doivent être transcodés dans le format standard pour copies de travail afin de garantir un format de consultation uniforme dans l'ensemble des archives.

Les fichiers MIC linéaires peuvent rester dans leur fréquence d'échantillonnage d'origine pour l'archivage, même si celle-ci est inférieure à la valeur minimale recommandée de 48 kHz. Si la fréquence d'échantillonnage fait l'objet d'une modification, il convient de privilégier des multiples de la fréquence originale (transcoder les fichiers 44,1 kHz par ex. en fichiers 88,2 kHz et non en 48 kHz ; les fichiers 32 kHz en 96 kHz et, si nécessaire, seulement ensuite en 48 kHz ; ne pas passer directement de 32 kHz à 48 kHz). Les mo-

difications de la fréquence d'échantillonnage devraient être effectuées uniquement à l'aide de logiciels de qualité au risque de voir des [artefacts](#) se « glisser » dans le signal sonore d'origine.

Bibliographie und liens

- ARSC Guide to Audio Preservation. Sam Brylawski, Maya Lerman, Robin Pike, Kathlin Smith, editors. 2015. [Online](#), consulté le 4.1.2023
- IASA TC 03. IASA Technical Committee, The Safeguarding of the Audiovisual Heritage : Ethics, Principles and Preservation Strategy, Co-Edited by Will Prentice and Lars Gaustad. Version 4, 2017 (= Standards, Recommended Practices and Strategies, IASA-TC 03). [Online](#), consulté le 13.9.2022
- IASA TC 04. IASA Technical Committee, Guidelines on the Production and Preservation of Digital Audio Objects, ed. by Kevin Bradley. Second edition 2009. (= Standards, Recommended Practices and Strategies, IASA-TC 04). [Online](#), consulté le 13.9.2022
- IASA Task Force to establish Selection Criteria of Analogue and Digital Audio Contents for Transfer to Data Formats for Preservation Purposes, Chap.3, Technical Selection Criteria, [Online](#), consulté le 13.9.2022
- AccurateRip™ est la seule technologie d'extraction de CD Audio capable de vérifier que les fichiers audio extraits sont complètement exempts d'erreurs. [Online](#), consulté le 13.9.2022
- Mediainfo de MediaArea, [Online](#), consulté le 13.9.2022

Dernières modifications : juillet 2021

10 Archivage numérique des documents audiovisuels

C'est un savoir spécialisé étendu et une infrastructure spécifique qui sont nécessaires pour traiter correctement les médias analogiques et numériques. Ils sont d'autant plus nécessaires lorsque la numérisation et/ou la conservation numérique à long terme doivent se faire dans l'institution elle-même. Il s'ensuit la question de fond de savoir dans quelle mesure les compétences et les infrastructures propres peuvent être élargies, quelles prestations peuvent être externalisées et quelles sont les limites des ressources humaines et financières.

De nombreux services d'archives disposent aujourd'hui d'une solution d'archivage numérique pour les documents de l'administration et sont par ex. connectés aux serveurs des archives cantonales. Il s'agit là de bonnes conditions préalables mais il ne faut pas oublier qu'avec les fichiers au contenu audiovisuel, il s'agit de volumes de données qui dépassent au multiple les documents administratifs typiques ou les documents en format texte, spécialement lorsque les documents présentent les formats d'archivage recommandés. Il n'est donc souvent pas possible d'intégrer, sans autre, du matériel audiovisuel numérique dans le système d'archivage numérique existant. Les points suivants sont importants pour vérifier si les exigences sont remplies ou non.

1. Inventaire quantitatif et qualitatif (volume total, médias, état).
2. Identification des objets audiovisuels.
3. Évaluation archivistique et priorisation des mesures de conservation.
4. Concept de conservation :
 - (a) choix des formats cibles appropriés (format d'archivage et copies d'utilisation);
 - (b) choix de l'infrastructure technique pour la numérisation et préparation des données;
 - (c) choix des solutions de stockage.
5. Concept de classement et de description : métadonnées importées et générées par le processus, métadonnées techniques et descriptives, normes, etc.
6. Concept d'accès et d'utilisation : instruments de recherche, infrastructure d'accès et d'utilisation.
7. Établissement d'un plan d'urgence et de gestion des risques. Examen du bâtiment et des conditions climatiques (sont-ils appropriés?)
8. Plan de financement (pour la numérisation ET la conservation ainsi que pour l'entretien à long terme des données issues de la numérisation).

Il faut également prêter attention aux points suivants :

- Le personnel responsable doit avoir la possibilité de payer les compétences de base et de suivre une formation continue. Pour la mise en œuvre détaillée, il faut néanmoins recourir à des expertes (en informatique, en restauration, etc.);
- Les changements dus à la conservation à long terme doivent être des critères décisifs pour la prise de décision. Ce principe doit régir la technique informatique, soumise à des changements plus rapides et intensifs, mais aussi les ressources financières et humaines.
- La construction de l'infrastructure pour la conservation de longue durée doit être planifiée de telle façon que le service d'archives puisse préserver le statu quo même lorsque la situation des moyens financiers et en personnel devient critique. Dans l'industrie, des fusions ou des achats d'entreprises, par ex., peuvent amener à négliger les archives.
- Un plan d'urgence doit exister pour faire face à des situations extrêmes comme des catastrophes et des coupes financières sévères.
- Le concept existant de l'archivage à long terme doit être régulièrement remis en question et amélioré car les conditions cadre techniques sont soumises à une évolution perpétuelle.
- Il faut clarifier la manière dont les fonds et collections se développent dans l'institution patrimoniale. L'espace, l'infrastructure et les plans d'urgence doivent aussi tenir compte de l'accroissement prévu.
- Pour garantir la qualité, des mécanismes de contrôle réguliers sont indispensables : en font partie le contrôle d'entrée lors de la réception, le contrôle pendant le traitement, ainsi que la maintenance et le contrôle régulier des fichiers archivés.
- Les copies d'utilisation ne doivent pas être conservées dans le respect des mêmes exigences que les copies numériques d'archivage à long terme. Elles doivent avant tout être stockées ailleurs ou être accessibles par une autre infrastructure, parce qu'elles sont utilisées plus souvent et par un autre type d'utilisateur.

Si les exigences et recommandations susmentionnées ne peuvent pas être remplies en interne, il existe la possibilité de confier, sous forme de dépôt ou de don, les médias que l'on ne peut pas prendre en charge correctement à des institutions patrimoniales spécialisées. L'accès au moyen de copies d'utilisation numériques devrait alors être garanti dans le service d'archives originel. Une communication active doit exister entre le service d'archives d'origine et le service récepteur. Cette communication doit également porter sur les mesures et les modifications relatives aux documents d'archives transférés. Les copies d'utilisation doivent être actualisées. Les formats qui ne peuvent pas être traités par l'institution même doivent être remis à des prestataires externes pour traitement. Memoriav peut offrir soutien et conseils pour ces démarches/transactions.

Modèles de conservation des données

Les supports ne peuvent pas stocker les données sans créer d'erreur. Dans le cadre d'un stockage analogique, cela n'a pas de conséquences graves, la plupart du temps. En revanche, avec le stockage numérique, les effets peuvent être désastreux selon où et à quelle fréquence les erreurs apparaissent. C'est pourquoi un microprogramme contrôle continuellement si les données aussi sont correctes et les corrige lui-même si nécessaire, sans que les utilisateurs ne le remarquent. Les algorithmes du microprogramme ne peuvent cependant qu'éliminer un nombre limité d'erreurs; si la limite est franchie, le support tombe en panne et doit être remplacé. Les disques durs d'une capacité allant jusqu'à 2 To sont à cet égard actuellement un peu plus sûrs que les disques durs de capacité plus élevée [[> chap. 4.3.8 => Link zu Kapitel](#)].

En cas de stockage redondant (par exemple au moyen d'une architecture RAID (Redundant Array of Independent Disks), les données du support remplacé peuvent être reconstituées; il faut sinon recourir à une copie de sécurité. Si pareille copie venait à faire défaut, les données seraient perdues.

La pérennité d'un fichier dépend donc essentiellement aussi, en plus d'un format approprié, de la redondance de son stockage. Plus les copies sont nombreuses, plus l'information est redondante à l'intérieur d'une copie, et plus la probabilité de la conservation à long terme du fichier sera grande. La règle des « 3-2-1 » permet une représentation très simple de ce principe : 3 copies des fichiers importants doivent être sauvegardées sur 2 supports différents et 1 copie doit être conservée « offsite », c'est-à-dire éloignée géographiquement du service d'archives (Krogh 2015). Le choix des media de stockage et leur dissémination physique co-déterminent le niveau de sécurité.

La redondance, la duplication et le contrôle sont donc des piliers fondamentaux de l'archivage numérique. Il convient de comparer différentes offres et de recourir à l'avis de tierces personnes, aussi bien pour la création d'une structure informatique dans son propre service d'archives que pour une solution de conservation externe des données à archiver. Memoriav peut en pareils cas servir d'intermédiaire.

Infrastructure informatique

Les pilotes de périphérique et les systèmes d'exploitation sont soumis à des cycles de développement courts, à l'instar du reste de l'industrie informatique. Un soutien logiciel insuffisant entre deux mises à jour (updates) peut rendre obsolètes des équipements (hardware) parfaitement fonctionnels. Au niveau hardware, le simple manque de câbles de connexion et d'interfaces spécifiques empêche le branchement des périphériques. Les interfaces entre les appareils de lecture et l'ordinateur (pilote ou « driver ») se mo-

difient constamment et c'est ainsi qu'un vieil appareil de lecture ne se laisse souvent plus aussi facilement connecter avec un ordinateur moderne. Il est de ce fait nécessaire d'observer l'évolution des logiciels (software) et des équipements (hardware) employés et de réagir en conséquence face aux nouveautés. Dans le choix de l'environnement informatique (appareils, interfaces, systèmes d'exploitation, pilotes/gestionnaires de périphériques), il faut donc tenir compte de la diffusion, de la durée de vie du matériel ou du support de longue durée assuré par l'industrie et il ne faut pas seulement se focaliser sur le choix des formats de fichiers.

Des méthodes comme l'émulation ou le pilotage au moyen d'instructions par ligne de commande offrent certes des possibilités de faire face à ce problème, mais sont très coûteuses en temps et peuvent n'être appliquées que par des informaticiens spécialistes, ce qui entraîne des coûts élevés. Une collaboration étroite institutionnalisée entre les responsables informatiques et les responsables des archives est de ce fait une condition préalable pour des solutions durables lors de la planification et de la gestion d'un système d'archivage numérique.

La combinaison d'un stockage sur des serveurs ou des lecteurs de disque dur (HDD Hard Disk Drive) et d'un stockage hors ligne sur bandes, comme les bandes magnétiques au format ouvert LTO (Linear Tape Open), ainsi que la séparation géographique du stockage des différentes copies sont recommandées pour l'archivage de fichiers. LTO est largement soutenu par un consortium, lequel a établi une carte de route des futurs développements, qui définit et informe sur ces changements plusieurs années à l'avance.

Jusqu'à LTO-7 les bandes sont lisibles deux générations en arrière et peuvent être réécrites une génération en arrière. LTO-8 et LTO-9 lisent et écrivent qu'une génération en arrière.

Un problème subsiste quant au formatage de ces bandes, qui n'est pas standardisé. Le formatage dit TAR (Tape Archiver) est en Open Source. TAR rend cependant l'accès aux fichiers un par un difficile, parce que l'index et le contenu doivent d'abord être ouverts, avant qu'un accès puisse avoir lieu. Un index endommagé peut interdire l'accès aux fichiers. Le temps d'accès lent et l'accès séquentiel constituent généralement un désavantage des bandes informatiques. La génération 5 des LTO a vu l'introduction du Linear Tape File System (LTFS), lui aussi une solution de formatage Open Source des bandes, qui augmente considérablement la compatibilité de LTO et qui peut être objectivement recommandé pour l'archivage. Le contenu d'une bande LTO peut être alors traité de façon comparable au contenu d'un disque dur.

Aucun des supports de stockage susmentionnés n'est conçu pour une conservation de longue durée sur une étagère; Les lecteurs de disque dur ou les bandes magné-

tiques sont des composantes échangeables dans l'infrastructure d'un système d'archivage et sont idéalement conservés dans une «Library» où des procédures automatisées de contrôle de la lisibilité et de capacité de fonctionnement (« bitstream preservation ») sont appliquées et où les supports défectueux peuvent être facilement identifiés et remplacés. Certes, si seules quelques bandes magnétiques sont utilisées, à l'unique fin de disposer de copies de sécurité, une « Library » n'est pas indispensable.

Dans la pratique, la quantité de données archivées n'atteint pas toujours une masse critique qui justifierait économiquement l'acquisition d'une « Library » et amène à poser la question de la méthode appropriée et des conditions de conservation à moyen terme. Néanmoins, la question de l'obsolescence (outre celle de la lisibilité, susmentionnée) joue un rôle essentiellement plus important. Autrement dit : si des bandes magnétiques ne sont pas exposées à des conditions extrêmes ou totalement inadéquates, elles n'en doivent pas moins être migrées avant l'apparition d'une altération physique, à cause de l'obsolescence des appareils de lecture. En matière d'archivage numérique, ces migrations inévitables (« preservation planning ») pèsent en conséquence plus lourd dans la prise de décision que les conditions physiques de conservation.

Tailles des fichiers et systèmes de fichiers

En règle générale, les copies numériques audiovisuelles sont constituées soit d'un gigantesque fichier (fichiers conteneurs), soit de séries volumineuses de plus petits fichiers (comme des images isolées). Dans les deux cas, leur traitement pousse les systèmes d'exploitation courants à leur limite, parce que les tailles des fichiers ainsi que le nombre de fichiers par répertoire sont limités en fonction du système de fichiers, lequel dépend du système d'exploitation utilisé.

Pour une quantité totale à stocker inférieure ou égale à 2,2 To (avec des fichiers de moins de 4 Go), on ne dénombre pas de problèmes insurmontables. Pour des quantités de données/de fichiers à traiter plus élevées et qui, de ce fait, doivent être adressées avec plus de 32 bits, différentes solutions ont été développées, incompatibles entre elles.

Sur les disques durs des ordinateurs avec un système d'exploitation Microsoft, on trouve généralement les systèmes des fichiers FAT32 (32 bit) ou NTFS (32 ou 64 bit). Macintosh recourt à un système d'exploitation propre Mac OS (Extended), aussi connu sous la désignation de HFS+ (64 bit). Chaque système de fichiers a pour fonction de permettre à l'ordinateur d'identifier et de montrer les contenus des disques durs. Les droits de lecture et d'écriture sont eux aussi influencés par la combinaison du système d'exploitation et du système de fichiers.

La copie de fichiers avec les fonctions glisser-déposer (« drag &drop ») ou copier-coller

(« copy & paste ») est une source d'erreurs (i. e. stockage au mauvais endroit); ces erreurs ne jouent pas un rôle décisif dans l'usage quotidien. Lorsqu'on a affaire à de très gros volumes de données (qu'il s'agisse de fichiers volumineux ou très nombreux), elles peuvent devenir préoccupantes. Les processus de copie à un niveau inférieur du système d'exploitation (ligne de commande dans la console de saisie) sont moins susceptibles d'erreurs qu'à partir d'une interface utilisateur graphique. Par ex. : la ligne de commande « cp » ou « copy » copie certes parfaitement les données qui se trouvent dans un fichier mais elle ne copie pas le fichier lui-même; la fonction « ditto » copiera et les données et le fichier. Fondamentalement, des sommes de contrôle (« checksum » en anglais) devraient être établies dans chaque cas pour garantir ou contrôler l'intégrité des fichiers (par ex. [MD5](#), SHA1).

Système d'exploitation de Microsoft

Volume / Taille de fichier maximale :

- FAT32 : taille maximale 4 Go
- NTFS : taille de fichier non limitée

Quantité maximale de fichiers dans un répertoire :

- FAT16 : 512
- FAT32 : 65 534 fichiers ou répertoires par répertoire
- NTFS : 4 294 967 295

Système d'exploitation de Macintosh

Volume / Taille de fichier maximale (dépend de l'OS) :

- Mac OS X v10.310.5.2 : 16 TB
- À partir de Mac OS X v10.5.3 : presque 8 EB
- 1 EB = 1 Exabyte = 1 000 000 TB = 10^{18} Bytes

Quantité maximale de fichiers dans un répertoire :

- HFS/HFS+ : 4 294 967 295 fichiers ou répertoires par répertoire

Stockage des fichiers et sauvegarde à long terme

Conventions de nommage

Les conventions de nommage permettent non seulement le stockage systématique de données mais facilitent aussi leur échange efficace et sûr au sein d'une équipe ainsi qu'avec des partenaires externes. Le nom d'un fichier est composé d'un nom et d'une extension. Ces deux parties sont séparées par un point. L'extension (.pdf, .docx, .avi etc.) indique le type de fichier. Certains systèmes d'exploitation permettent de cacher l'extension dans le gestionnaire de fichier.

Les critères les plus importants sont que les noms des fichiers ne contiennent aucun tréma ni signe de ponctuation ni espace ni aucun caractère spécial, car ces signes peuvent être utilisés comme caractère de fonction dans certains codecs, d'où le risque que les fichiers soient interprétés incorrectement par le système (les tirets et sous-tirets exceptés, dont l'utilisation ne pose pas problème).

Pour garantir une compatibilité entre différents utilisateurs ainsi qu'entre différentes applications (par exemple les programmes de messagerie électronique ou les supports optiques formatés selon la norme ISO 9660), le nom de fichier devrait, extension comprise, ne pas dépasser au total 31 caractères. Les chemins d'accès (chaîne de caractères indiquant l'emplacement du fichier dans le système et les répertoires de fichiers ainsi que son nom) ne devraient pas dépasser 255 caractères au total, en particulier dans les disques durs formatés en NTFS (New Technology File System, Microsoft).

Sauvegarde : l'exemple LTO (Linear Tape-Open)

En règle générale, les données de chaque génération de bande magnétique peuvent être migrées vers une autre génération, pour autant que les deux appareils y relatifs soient disponibles. La migration amène avec elle de nombreux désavantages, principalement en ce qui concerne les coûts, mais les services d'archives peuvent aussi y trouver des avantages. Il est possible, par exemple, de gérer les données et les fichiers, voire même, si besoin, de les convertir et / ou empaqueter dans des nouveaux conteneurs pendant le processus de migration.

Pour éviter des migrations superflues, on peut recommander de sélectionner les générations paires ou impaires de bandes magnétiques LTO – mais pas les deux, car cela doublerait les coûts sans apporter de bénéfice supplémentaire.

Génération impaires :

- Réaliser les nouvelles copies de sécurité sur des bandes LTO-7.
- Les bandes magnétiques qui existent encore pour les générations 1 à 4 doivent être migrées sans délai et directement sur la génération 7 (voir ci-dessus). La baisse importante des prix des appareils de lecture et des bandes, due à la commercialisation du LTO-8, a fait descendre les coûts à un seuil acceptable pour une institution patrimoniale.
- La migration des bandes de la 5ème génération sur la génération 7 doit également commencer.

Génération paires :

- Réaliser les nouvelles copies de sécurité sur des bandes LTO-8.
- La migration des bandes de la 6ème génération sur la 8ème génération peut être commencée. La baisse de prix des appareils et des bandes (la 7ème génération

arrive bientôt sur le marché) rend leur coût acceptable pour une institution patrimoniale.

- La migration des bandes de la 2ème et la 4ème génération est urgente. Les bandes qui existent encore doivent être directement migrées sur la 8ème génération.

Les solutions offertes par les différents systèmes de fichiers LTO présentent chacune des avantages et des désavantages. Il est recommandé, lors d'un recours au système LTFS (Linear Tape File System) de renoncer à la compression activée d'office en la désactivant. En effet, les algorithmes de compression sont souvent propriétaires et peuvent donc restreindre la compatibilité.

Par ailleurs, la promesse du consortium LTO que chaque génération d'appareils de lecture serait capable de lire les deux générations précédentes a été brisée lors de l'introduction de LTO-8. Les lecteurs LTO8 peuvent certes lire les cassettes LTO-7 mais pas les LTO-6. De plus, le format « M8 » a été introduit, avec lequel les cassettes de la 7ème génération peuvent être formatées et utilisées en 8ème génération sur les appareils LTO-8.

Contrôle de l'intégrité des données

Les fichiers numériques peuvent facilement (et à notre insu) être manipulés, corrompus ou modifiés. Ceci peut arriver manuellement, intentionnellement ou non, mais un transfert défectueux peut lui aussi « corrompre » les fichiers. L'intégrité d'un fichier (en anglais « file fixity ») peut être vérifiée au moyen de sommes de contrôle (« checksum » en anglais). Les sommes de contrôle sont calculées à l'aide des fonctions dites de hachage (« hash function », de l'anglais « hash », « couper en petits morceaux » ; *le principe du hash est venu des algorithmes de tri notamment*) : il existe différentes fonctions de hachage, toutes différentes dans leur mode de calcul et leur niveau de complexité, comme dans leur diffusion et leur emploi.

Différents programmes existent pour établir et appliquer des sommes de contrôle. Ils ont tous en commun qu'ils livrent toujours le même résultat, dans la mesure où le fichier contrôlé n'est pas modifié. Le système d'exploitation avec lequel le fichier a été créé ou la somme de contrôle a été établie, ou enfin le fichier contrôlé, ces aspects ne jouent aucun rôle. La somme de contrôle est donc une espèce « d'empreinte » du fichier contrôlé. Des applications comme par exemple ffmpeg permettent également d'établir des sommes de contrôle pour les images fixes d'un fichier vidéo.

Dans le domaine de la vidéo, l'algorithme Message-Digest 5 ([MD5](#)) domine actuellement le marché mais perd lentement du terrain devant l'algorithme Secure Hash 1 (SHA-1).

La somme de contrôle devrait être générée le plus immédiatement possible après la création du fichier vidéo, ceci afin de garantir que l'on a affaire à des fichiers encore non corrompus (« Bit-Rot » en anglais ; sans faute d'écriture ou de lecture). Il peut être avantageux, selon l'application utilisée, de stocker le fichier vidéo et sa somme de contrôle toujours dans le même répertoire, afin de permettre et de faciliter une procédure automatisée de contrôle. Si de gros volumes d'images fixes sont traités, il est recommandé de réunir toutes les sommes de contrôle des images dans un fichier de format texte. Le recours aux sommes de contrôle devrait être automatisé pour exclure toute erreur lors de l'exécution.

Outils de confection des paquets de données

Ces outils regroupent/rassemblent dans le paquet d'archivage les lignes d'enregistrement des métadonnées et les fichiers média :

CURATOR Archive Suite du Fraunhofer Institut für Integrierte Schaltungen (Fraunhofer-ISS, Allemagne), MXF4Mac, BagIt (développé par la Bibliothèque du Congrès pour fabriquer des paquets d'archivage AIP).

Bibliographie

- Krogh, Peter : Backup Overview, last modified 2015, The 3-2-1 Rule. [Online](#), consulté le 13.12.2022

Dernières modification : avril 2023

10.1 Archivage numérique de documents sonores

Des recommandations spécifiques pour l'archivage numérique des fichiers sonores sont encore en cours d'élaboration.

11 Métadonnées pour la description, le catalogage, l'inventarisation des documents audiovisuels

Les **métadonnées** sont produites pendant tout le cycle de vie d'un objet, depuis sa production jusqu'à la création de fichiers se prêtant à l'archivage. C'est pourquoi les métadonnées doivent être bien structurées, pour permettre l'utilisation simple et fiable des composantes afférentes à un emploi particulier. Les métadonnées pertinentes nécessaires à une recherche de contenu se distinguent par exemple des métadonnées liées à un projet de diffusion ou d'édition. Les informations de description, la documentation ou justement les métadonnées elles-mêmes sont essentielles pour la conservation, en particulier la conservation à long terme. Sans métadonnées solides, les documents d'archives en général et particulièrement les fichiers numériques ne se laissent que mal, voire pas du tout, utiliser et traiter.

On peut distinguer, selon leur fonction respective, les métadonnées techniques, descriptives, structurelles et administratives, quoique les frontières soient parfois assez floues. (Gregorio; Stepanovic 2008, p. 13f)

Les métadonnées techniques – comme les métadonnées structurelles dans le cas de fichiers plus complexes – contiennent des informations nécessaires pour lire le contenu du fichier, ainsi que des informations relatives à la création et au traitement du fichier. La quantité de métadonnées techniques varie en fonction de l'infrastructure employée comme du format de fichier et n'est pas explicitement définie. Les métadonnées techniques sont stockées dans l'en-tête du fichier (header). L'en-tête est une section en début de fichier, dans lequel des informations peuvent être fournies en format texte. De nombreuses métadonnées techniques, comme la date de création et de modification d'un document numérique, sont générées automatiquement et ne peuvent plus être modifiées. D'autres métadonnées peuvent être – séparément ou par lot (batch) – créées ou modifiées pour plusieurs fichiers. Chaque format de fichier a ses spécificités et des applications logicielles ad hoc sont nécessaires pour les éditer. Si des métadonnées supplémentaires, telles des métadonnées descriptives, doivent être intégrées, il faut recourir à un format conteneur, dans lequel le fichier audiovisuel est stocké avec ses métadonnées.

Les métadonnées descriptives peuvent contenir tout type d'information sur le contexte (par exemple auteur, date de création) et sur le contenu (par exemple descriptions des images, mots-clés). Elles permettent avant tout de trouver, identifier et comprendre le contenu des fichiers. Elles sont en règle générale saisies dans une base de données descriptive (catalogue, inventaire et autres), stockées et administrées à l'extérieur du fichier audiovisuel. Les métadonnées descriptives peuvent cependant aussi, comme indiqué,

être intégrées dans un fichier conteneur en vue d'un archivage à long terme pour renforcer le lien entre les métadonnées et les documents. Idéalement, la saisie de métadonnées descriptives se fait en conformité avec des règles systématiques et normalisées, c'est-à-dire en utilisant des standards de métadonnées comme Dublin Core, EBUCore, PBCore et autres normes similaires.

Les métadonnées administratives servent à gérer les documents et peuvent contenir des informations sur les traitements, sur le statut du document et autres éléments y afférents, les droits, la décision d'évaluation et de sélection. En rapport avec la conservation, il faut particulièrement mentionner le standard PREMIS, qui permet de documenter sous une forme structurée des informations relatives à la conservation (état, restaurations, numérisations, etc.). PREMIS est intégré dans le standard Matterhorn-METS, développé en Suisse et appliqué par différentes institutions patrimoniales suisses.

Documentation et métadonnées

Les métadonnées pour l'archivage à long terme doivent contenir toutes les informations nécessaires à la recherche, la gestion, la lecture, l'identification et la conservation des fichiers. Pour la catégorisation des métadonnées et leurs différentes fonctions.

Il existe une série de normes et de standards de métadonnées, qui facilitent la documentation et la saisie des métadonnées de façon systématique pour les différentes fonctions. Il est recommandé de s'appuyer sur un standard ou sur une combinaison de plusieurs standards, et de mettre en œuvre les standards appropriés aux besoins propres.

Pour structurer et stocker les métadonnées, différentes stratégies existent. Les métadonnées peuvent être contenues dans un format conteneur ou conservées séparément, dans la base de données qui gère les documents. Les deux solutions ont leurs avantages et leurs désavantages. Si les métadonnées font partie du paquet d'archivage, elles présentent une unité fermée, qui pourra rester unie lors des migrations. Si elles sont stockées dans un système externe, on peut les actualiser plus facilement (par ex. en ce qui concerne les diffusions) parce que le paquet d'archivage ne doit pas être chaque fois complété et à nouveau ficelé.

Une condition préalable importante pour l'archivage à long terme est que l'outil de recherche, respectivement les informations conservées dans la base de données et les métadonnées conservées à l'extérieur soient stockées de façon sûre.

Cette condition vaut spécialement pour les métadonnées descriptives, dont le volume et le contenu peuvent différer fortement les unes des autres. Concevoir cette structure fait partie de la stratégie d'archivage.

Standards de métadonnées : exemples

Quelques exemples des normes et standards de description archivistique sont donnés ici sans prétention d'exhaustivité :

ISAD(G) (General International Standard Archival Description) : « La norme générale et internationale de description archivistique ISAD(G) fournit – comme énoncé dans l'avantpropos de la deuxième édition de 2000 – les lignes directrices générales pour la description archivistique. Elle doit être utilisée en relation avec les normes nationales déjà existantes ou comme point de départ pour leur développement. Les présentes directives suisses pour l'application de la norme ISAD(G) constituent par conséquent une règle nationale fondée sur la normalisation internationale pour la description des documents d'archives. Cette règle tient compte des particularités du paysage archivistique suisse et des usages présents, en fonction de l'état de l'art en matière de description archivistique. »

PREMIS (Preservation Metadata : Implementation Strategies) : « The PREMIS Data Dictionary for Preservation Metadata is the international standard for metadata to support the preservation of digital objects and ensure their long-term usability. Developed by an international team of experts, PREMIS is implemented in digital preservation projects around the world, and support for PREMIS is incorporated into a number of commercial and open-source digital preservation tools and systems. The PREMIS Editorial Committee coordinates revisions and implementation of the standard, which consists of the Data Dictionary, an XML schema, and supporting documentation. »

METS (Metadata Encoding & Transmission Standard) : « The METS schema is a standard for encoding descriptive, administrative, and structural metadata regarding objects within a digital library, expressed using the XML schema language of the World Wide Web Consortium. The standard is maintained in the Network Development and MARC Standards Office of the Library of Congress, and is being developed as an initiative of the Digital Library Federation. » «The Matterhorn METS Profile, developed in cooperation with Docuteam and the Archives de l'Etat du Valais in Switzerland, is now registered. It describes the core of the digital object model used by the Docuteam software tools to support digital archiving. This may be the first profile that describes the use of EAD within METS in any detail. »

Dublin Core (DC) : « The Dublin Core Metadata Element Set is a vocabulary of fifteen properties for use in resource description. The name « Dublin » is due to its origin at a 1995 invitational workshop in Dublin, Ohio; « core » because its elements are broad and generic, usable for describing a wide range of resources. The fifteen elements « Dublin Core » described in this standard is part of a larger set of metadata vocabularies and

technical specifications maintained by the Dublin Core Metadata Initiative (DCMI). The full set of vocabularies, DCMI Metadata Terms [DCMI-TERMS], also includes sets of resource classes (including the DCMI Type Vocabulary [DCMI-TYPE]), vocabulary encoding schemes, and syntax encoding schemes. (...) ».

Plusieurs organisations de normalisation ont défini Dublin Core comme standard (ISO Standard 15836:2009; ANSI/NISO Standard Z39.85-2012; IETF RFC 5013). Il a servi de base pour de nombreux développements ultérieurs, entrepris spécialement pour le domaine audiovisuel (voir PBCore et EBUCore).

PBCore : «PBCore is a metadata standard designed to describe media, both digital and analog. The PBCore XML Schema Definition (XSD) defines the structure and content of PBCore. »

EBUCore : « EBU Tech 3293 (EBUCore) is the flagship of EBU's metadata specifications. In 2000, the original goal was to refine the semantics of the Dublin Core elements of audio archives. Today, the domain of use of the EBU Core specification is much broader and is no longer limited to audio or archives. »

MPEG-7 Multimedia Content Description Interface : il s'agit d'un standard international pour la description de données multimédia, des images, des vidéos, du son, etc. XML est requis pour représenter le contenu. Le standard offre un support pour la description au niveau de la séquence ou du plan (shot) et peut aussi être utilisé pour des métadonnées non basées sur du texte (par ex. l'indexation des mouvements de la caméra ou les textures d'image).

Boîte à outils

Base de données (gestion et outil de recherche)

Aucun système de base de données ou presque n'est disponible jusqu'ici pour la gestion des archives audiovisuelles. Il s'ensuit qu'il peut devenir difficile de saisir correctement dans une base de données existante les caractéristiques spécifiques des fichiers audiovisuels; il existe donc aujourd'hui une multiplicité de solutions spécifiques.

Outils de sélection des métadonnées

Des données dites EXIF [Exchangeable image file format, une spécification de format de fichier de l'Association pour le développement de l'industrie électronique japonaise. Note de la trad.], principalement porteuses d'informations techniques, peuvent être extraites d'un fichier dans des programmes d'édition et certains programmes de lecture. D'autres applications permettent l'accès aux métadonnées stockées dans l'en-tête du

fichier média. Tous les programmes ne lisent malheureusement pas complètement les informations de l'en-tête.

Exemples : MediaInfo, ffprobe, avprobe, libav, QCTools, DROID, BitCurator.

Outil d'écriture de métadonnées (lignes d'enregistrement)

Cet outil permet d'ajouter des métadonnées supplémentaires pour compléter l'en-tête du fichier média : [BWF MetaEdit](#).

Bibliographie et liens (Référence aux standards de métadonnées)

- Gregorio, Sergio; Stepanovic, Anja-Elenea : Directives de la PBC concernant les métadonnées des images fixes numériques. BABS, KGS 2008 : Guidelines Nr. 3/2008. [Online](#), consulté le 14.12.2022
- Dublin Core : Dublin Core Specifications, [Online](#), consulté le 14.12.2022
- EBU Core Specifications, [Online](#), consulté le 14.12.2022
- ISAD(G) : Des directives suisses pour l'application de la norme générale et internationale de description archivistique ISAD(G). [Online](#), consulté le 14.12.2022
- METS-Website (Library of Congress), [Online](#), consulté le 14.12.2022
- METS Matterhorn Profile, [Online](#), consulté le 14.12.2022
- MPEG-7 Homepage, [Online](#), consulté le 14.12.2022
- PB Core Homepage, [Online](#), consulté le 14.12.2022
- PREMIS : Caplan, Priscilla, PREMIS verstehen, 2009, [Online](#), consulté le 14.12.2022
- PREMIS Data Dictionary, [Online](#), consulté le 14.12.2022
- PREMIS-Website, [Online](#), consulté le 14.12.2022

Dernières modifications : novembre 2019

11.1 Documentation et description des documents sonores



Outre les indications techniques sur le type d'enregistrement, les informations sur l'histoire de la création des documents sonores sont également d'une importance capitale. Photo :
Phonothèque nationale, Lugano

La documentation et la description des supports sonores permettent tout d'abord de conserver les documents dans un certain ordre et de les retrouver facilement. La description détaillée d'un support sonore et de son contenu à l'intérieur de la base de données permet une recherche précise et ciblée. Une documentation générale en corrélation avec le support est indispensable. Les documents sont liés à un contexte qui permet d'en expliquer l'origine et l'histoire. Cette contextualisation est utile surtout pour les supports sonores historiques et les collections parce qu'ils fournissent des petites parties d'histoire de la culture qui peuvent être mises en évidence grâce à cette approche. Une contextualisation de ce genre comprend l'origine et l'histoire des collections ainsi que des biographies, photographies et documents de divers types qui nous aident dans la compréhension de l'histoire. La documentation est particulièrement importante quand les supports sonores deviennent numériques car la copie électronique sauvegarde le contenu mais perd les références au support original.

Documentations et documents sonores

Le document sonore L'importance croissante des documents audiovisuels, en tant que partie intégrante de la mémoire du monde, a provoqué un développement de l'activité d'archivage qui a un peu surpris les archivistes institutionnels. Mais depuis plusieurs décennies, l'expérience pratique de l'archivage audiovisuel fournit désormais une base pour codifier cette activité. L'archivage audiovisuel – c'est-à-dire la collection, la conservation, la gestion et la mise à disposition du patrimoine audiovisuel – a pris de l'ampleur et constitue désormais une profession à part entière. S'agissant d'une activité encore récente, ses ressources et ses compétences évoluent et se développent progressivement et rapidement.

Règles et schémas de catalogage

Au fil des années on a développé un certain nombre de règles de catalogage pour permettre de créer des catalogues de façon cohérente et de faciliter l'échange d'informations (AACR2, ISBD, Règles FIAF de catalogage pour les archives de films; Code international de catalogage de la musique de la IAML, etc.). Cependant, ces modèles portent l'empreinte d'une hérédité de structure originellement élaborée pour le matériel libraire et se révèlent donc être une adaptation plus ou moins adéquate à ces normes. Ce qui fait qu'inévitablement les caractéristiques des documents sonores sont sacrifiées étant contraintes dans des schémas qui ne valorisent pas leur spécificité.

Il est évident que les documents sonores présentent des caractéristiques physiques et bibliographiques spécifiques et en particulier l'enregistrement est caractérisé par la présence d'un sonore exécuté et reproduit pour l'écoute. Par exemple, on ne peut jouir immédiatement d'un morceau musical et accéder à son écoute sans que celui-ci ne soit traduit. L'enregistrement même est composé de plusieurs passages et d'éléments : une oeuvre musicale, une exécution de celle-ci, son enregistrement, sa reproduction sur un format lisible, pour arriver enfin à son écoute.

Un pas important dans la description intellectuelle du contenu de cette complexité d'éléments arrive du schéma conceptuel de documentation défini FRBR (Functional Requirements for Bibliographic Records). Il s'agit d'une structure basée sur des rapports existants entre oeuvre (= composition musicale), expression (= exécution), manifestation (formats) et l'objet. Cela facilite un catalogage analytique, c'est-à-dire la possibilité de considérer comme unité de catalogage autant le support dans sa totalité que l'oeuvre enregistrée comme une unité indépendante, liée à un support avec plusieurs contenus.

Importante également, la proposition de la IASA qui, avec sa publication «The IASA Cataloguing Rules» a essayé d'harmoniser les règles AACR2 et ISBE (NBM) en les amplifiant

et en les caractérisant. Ces efforts correspondent à la recherche continue de faciliter les échanges de metadonnées entre les différentes plates-formes communes et via Internet (par exemple MARC, Dublin Core et MPEG-7).

Éléments pour un catalogage

Règles

Les indications qui suivent voudraient simplement établir certains principes généraux et logiques afin d'éviter des contradictions manifestes dans le catalogage de supports sonores. Il est évident que la façon de reprendre des données et leur forme devront correspondre aux règles et aux méthodes utilisées par les institutions respectives, suivant les besoins de leurs usagers. Les principes sont ceux de tout catalogage : donner le maximum d'informations afin de permettre à l'utilisateur une recherche par tous les moyens possibles.

Source d'informations

Dans ce genre de matériel, il manque une source primaire d'informations. Les informations utiles à la description se trouvent disséminées sur le support même, sur l'étiquette, sur la couverture ou sur son contenant, sur l'éventuel matériel explicatif ou d'accompagnement. Pour arriver à une consistance satisfaisante des données, il est important d'établir un ordre de préférences.

Données

Groupes d'informations qui ne doivent pas manquer :

- a) Description du support physique et de sa publication
- b) Contenu de l'enregistrement et sa réalisation technique
- c) Description des copies
- d) Identification

Indications techniques et formelles

Chaque type de support peut être un conteneur de n'importe quel contenu mais a en soi également une spécificité de lecture qui doit être mise en évidence pour pouvoir accéder au contenu même. Il est donc impératif, pour un catalogage de supports sonores ou de fichiers, de définir le type de support et de fichier et ses caractéristiques physiques-techniques (type/format du support, quantité de supports, vitesse de reproduction, dimensions, technique de l'enregistrement, matériel, etc.) ainsi que son état de

conservation. Les données relatives à la publication du support sont importantes pour l'identification de la production : (l'Étiquette) le label, le numéro commercial attribué par la maison de disque, les matrices (surtout pour les supports historiques), le code à barres ou autres codes d'identification ainsi que la date de la publication et les détenteurs des divers droits d'auteur et de production.

Indications sur le contenu

Titres : On peut trouver différents titres sur un support sonore et tous peuvent être importants : un titre générique donné au support dans son intégralité, titre d'une série, titre d'une oeuvre musicale, titre d'une émission radiophonique, titre d'un enregistrement oral d'une oeuvre littéraire, d'une interview, d'une recherche scientifique, etc. D'autres descriptions plus détaillées, comme le genre, la langue de l'enregistrement et, en particulier pour les documents oraux, le résumé, les mots clé, les noms, les lieux et dates citées peuvent sûrement aider l'utilisateur à tirer profit de toutes ces ressources documentaires.

Participants : Aux titres, on devra relier les auteurs respectifs (compositeur, arrangeur, parolier, auteur scientifique, etc.) ainsi que tous les genres de participants en ajoutant des détails permettant de mieux les identifier (l'interprète avec son instrument ou sa voix, l'interviewé, l'acteur avec son rôle, l'informateur d'une recherche scientifique, etc.).

Enregistrement : Les techniciens, les conditions, la date, le lieu ou la localité ainsi que les circonstances de l'enregistrement sont des détails à ne pas perdre pour mieux situer le document sonore dans son contexte.

Description des copies

La copie du contenu sur un autre support à des fins de conservation ou de consultation peut être nécessaire ou pratique mais l'opération risque de causer la perte d'éléments informatifs ou contextuels essentiels. Dans chaque travail de copie, de conservation et de restauration, la documentation des opérations et des choix effectués est donc essentielle pour le maintien de l'intégrité des oeuvres, à long terme. Pour la même raison, après la copie, les conservateurs devraient éviter d'éliminer les supports originaux et leurs emballages, sources précieuses du contexte technique, historique et culturel, impossibles à transférer sur un nouveau support.

Identification

Le numéro d'archives qui marque clairement et de façon univoque un document devrait aussi permettre de reconnaître le genre de support à la première lecture ainsi que pou-

voir être utilisé comme nom de fichier pour les copies numérisées et conservées dans un système informatique.

Quelques modèles de métadonnées

Dublin Core Metadata Standard

Un ensemble de quinze éléments (titre, auteur, thème, etc.) avec des possibilités d'extension à l'intérieur des éléments (Dublin core qualifié) par exemple pour des collections de documents sonores ou les sources audiovisuelles en général. Le Dublin Core permet de structurer les métadonnées de manière simple et de les échanger. Créé à l'origine pour décrire des ressources Internet, le Dublin Core est cependant toujours plus utilisé par les musées, les archives ou les bibliothèques. Le schéma est souvent trop général pour la description de ressources spécifiques ou nécessite d'affiner ou d'élargir les champs de la banque de données. Il est toutefois recommandé de documenter au minimum les 15 éléments de base, indépendamment de la banque de données choisie.

MPEG-7 Multimedia Content Description Interface

Norme internationale utilisée pour décrire des données multimédia telles que des images, des sons, des vidéos, etc. Utilise le langage XML pour représenter le contenu, décrire les séquences ou les plans et peut également traiter des données non textuelles (par exemple synchroniser la modulation audio avec le texte, indexer les mouvements de la caméra, etc.).

MARC

MACHINE Readable Cataloguing Format de catalogage qui convient pour les échanges informatiques d'informations bibliographiques entre institutions. Il existe en différentes variantes depuis 1969, la plus importante étant MARC21. Dans le système MARC, chaque catégorie d'informations bibliographiques est répartie dans des sous-champs et reste toujours identifiable par des codes à numéros. Actuellement, MARC sert de base pour la plupart des catalogues de bibliothèques.

Bibliographie et liens

- Dublin Core : Dublin Core Specifications, [Online](#), consulté le 15.12.2022
- MARC Standards, [Online](#), consulté le 15.12.2022
- MPEG-7 Homepage, [Online](#), consulté le 15.12.2022

Dernières modifications : novembre 2014

12 Patrimoine audiovisuel : accès et mise en valeur

Un texte d'introduction sur l'accès aux biens culturels audiovisuels et sur les possibilités de médiation suivra ultérieurement.

12.1 Accès aux documents sonores

Formats et copies de consultation

Dans le domaine des archives, il est souhaitable de stocker une copie du document original dédiée à la conservation et un exemplaire utilisé pour la consultation. Selon l'utilisation des usagers, la copie de consultation devra être de plus ou moins bonne qualité. En effet, l'écoute de documents parlés, pour autant que l'on comprenne le message contenu, ne nécessite pas une qualité optimale pour un chercheur par exemple qui s'attachera plus au message primaire qu'au reste du document. Par contre il est des cas où une copie de très bonne qualité sera indispensable. On ne saurait juger de la qualité d'un enregistrement musical ou de son interprétation si sa restitution n'est pas d'une fidélité appropriée.

Les CD-R qui ont servi de support de consultation, et même parfois de conservation, doivent être transférés sous forme de fichiers au plus vite. La dégradation des CD-R est très rapide et les fonds copiés sur ce type de support sont appelés à disparaître. De nos jours, l'accès aux archives se fait de plus en plus par le biais de fichiers dégradés.

Il n'y a plus de support à proprement parler et la consultation se fait à partir d'un ordinateur relié à un réseau. Les principaux avantages sont que plusieurs utilisateurs peuvent consulter le même document en même temps et que l'on écarte le problème de la perte et de la dégradation de la copie de consultation. Idéalement, il faudrait un format capable de gérer des marqueurs afin que l'utilisateur puisse atteindre un endroit précis dans le son. Il faudra aussi trouver le meilleur rapport qualité/taille de fichier pour les besoins de la consultation en ligne (à cause du débit limité par la bande passante).

Bibliographie et liens

- Calas, Marie-France ; Fontaine, Jean-Marc : La conservation des documents sonores. CNRS Éditions, Paris, 1996.
- IASA TC 03. IASA Technical Committee, The Safeguarding of the Audiovisual Heritage : Ethics, Principles and Preservation Strategy, Co-Edited by Will Prentice and Lars Gaustad. Version 4, 2017 (= Standards, Recommended Practices and Strategies, IASA-TC 03). [Online](#), Stand : 21.2.2022

- IASA TC 04. IASA Technical Committee, Guidelines on the Production and Preservation of Digital Audio Objects, ed. by Kevin Bradley. Second edition 2009. (= Standards, Recommended Practices and Strategies, IASA-TC 04). [Online](#), Stand : 21.2.2022

Dernières modifications : novembre 2014

13 Droits

Ce chapitre est en cours de révision. En raison de la nouvelle loi suisse sur le droit d'auteur, les textes antérieurs concernant les droits ne sont parfois plus valables.

14 Plan d'urgence

En cas d'urgence une intervention rapide et professionnelle est décisive. Le recours à des spécialistes de la conservation s'avère souvent judicieux pour établir le tri des documents et réagir au plus vite

Deux cas d'urgence sont fréquents : l'inondation et l'incendie. Le tremblement de terre constitue une menace importante, mais fort heureusement plus rare.

Les deux premiers cas de figure doivent être anticipés et envisagés à froid, de manière à mettre en place (et peut-être répéter) un processus et un scénario d'intervention dans lequel interviendra le personnel de l'institution et des tiers (pompiers, protection civile, restaurateurs, etc.).

Le plan d'intervention

Il permet de remettre à tous les protagonistes la carte de géographie des collections et des fonds, leurs localisations respectives ainsi que l'ordre de priorités du sauvetage. Ce document comporte le plan des lieux, étage par étage, la localisation des ascenseurs, des escaliers et des couloirs, des portes d'accès, des systèmes de sécurité et des codes d'accès.

Le feu

C'est avant toute chose une question de prévention. Les locaux sont construits avec des matériaux ignifuges et équipés de détecteurs de fumée. Les architectes auront prévu un système d'extinction soit à base de gaz soit à base d'eau.

L'inondation

Dans le cas de figure d'une inondation, dommage qui demeure le plus fréquent, la rapidité d'intervention est le facteur central. Une inondation peut être partielle et ponctuelle (une conduite qui explose) ou générale (catastrophe naturelle). La première action consiste à extraire les documents des salles de conservation si ces dernières sont noyées, ou créer des espaces de travail si l'inondation est partielle. Dans un premier temps, les documents sont répartis par catégories.

Le sinistre maîtrisé et les documents les plus fragiles stabilisés et sauvés, il conviendra d'évaluer la situation et d'avertir les assurances. Par la suite, les documents congelés et séchés à l'air pourront être traités selon des procédures sûres de manière à les restaurer, les stabiliser et les conditionner.

Enfin, les salles de conservation seront réhabilitées par des mesures d'assèchement, de ventilation et de désinfection.

Sur le site de Memoriav, vous trouverez des informations sur [l'aide en cas d'urgence](#), y compris les adresses et les numéros de téléphone.

Bibliographie et liens

- AIC Wiki (American Institute for Conservation of Art and Historic Works), PMG Emergency Response, Salvage, and Recovery Techniques / Photography, 2009. [Online](#), consulté le 15.12.2022
- Herrlich, Bernhard ; Suter, Reto : Guide pour la réalisation d'un plan d'urgence, Bibliothèque universitaire de Bâle Office fédéral de la protection de la population, 2014. [Online](#), consulté le 15.12.2022
- Office fédéral de la protection de la population (OFPP), Mesures pour la protection des biens culturels en cas de sinistres. [Online](#), consulté le 15.12.2022
- Didier Grange : Risques et catastrophes : une approche en trois phases par Didier Grange, archiviste de la Ville de Genève, 2008. [Online](#), consulté le 15.12.2022

Dernières modifications : octobre 2017

14.1 Mesures d'urgence pour bandes magnétiques

Mesures à prendre pour limiter les dommages

Les pertes matérielles entraînées par les catastrophes se traduisent la plupart du temps par des dommages physiques occasionnés aux bandes. Ceux-ci ont pour conséquence d'empêcher le [mécanisme d'entraînement de la bande](#) de fonctionner parfaitement et donc aux têtes de lecture de lire correctement le signal. Beaucoup de ces dégâts s'aggravent avec le temps, c'est pourquoi il faudrait les réparer le plus vite possible après un incident et dans tous les cas avant de passer la bande dans un magnétoscope. Si on ne le fait pas, on s'expose à de sérieux dommages dont les proportions dépasseront de loin celles des conséquences directes de la catastrophe.

La plupart du temps, les catastrophes ne détruisent pas tout de suite les bandes. Les dommages sont le plus souvent causés par des manipulations inappropriées après le sinistre ou par des mesures de sauvetage trop tardives. C'est pourquoi il est décisif de préparer l'ensemble des collaborateurs des archives à prendre les mesures nécessaires en cas d'urgence.

Pour réduire les pertes matérielles au minimum, il faut, en cas de sinistre, appliquer les directives suivantes le plus rapidement possible. Les opérations de sauvetage des bandes et les travaux de nettoyage doivent être effectués, si possible, par des spécialistes expérimentés. Nous recommandons vivement, après un sinistre, de faire appel au plus vite à un spécialiste vidéo ou des bandes magnétiques.

Dès que le personnel peut accéder en toute sécurité aux lieux du sinistre, il peut emmener les bandes afin de prévenir d'autres dégâts ou salissures. S'il s'agit de dégâts d'eau, les sauveteurs doivent porter les vêtements de protection nécessaires pour la manipulation de matériaux contaminés. Les bandes doivent être déposées avec précautions dans des bacs en plastique ou des cartons tapissés de sacs en plastique. Elles doivent être rangées toujours en position verticale afin d'être soutenues par le [noyau de la bobine](#). Dans les cas de dégâts d'eau, il faut éviter de changer les bandes de position ou de les retourner car cela peut contribuer à répandre encore plus le liquide. Il faut protéger les bandes contre les chocs à l'aide de rembourrage et les préserver des variations subites de température.

Les bandes mouillées sont particulièrement vulnérables. Des moisissures peuvent apparaître en moins de 24 heures. Afin d'éviter une invasion de moisissures, il faut conserver les bandes mouillées dans un endroit frais, jusqu'à ce qu'elles puissent être traitées. Avant de les sécher, il faut les débarrasser des traces de substances chimiques ou de saleté provoquées lors d'un dégât d'eau. On doit utiliser exclusivement de l'eau distillée froide pour rincer les bandes endommagées par l'eau.

Tout matériel en papier ou carton mouillé, à l'exception des cotes et autres étiquettes, doit être éloigné des alentours d'une bande afin d'éviter l'accumulation d'eau et le développement éventuel de moisissures.

En plus des moisissures, le revêtement métallique de certaines bandes risque de s'oxyder. Contrairement à ce qui se pratique pour le papier, on ne doit jamais congeler ni lyophiliser des bandes mouillées. On ne doit pas non plus exposer une bande à une source de chaleur dans le but de la faire sécher. Des bandes mouillées ou qui ont déjà été séchées ne doivent jamais passer dans un magnétoscope avant d'avoir été examinées par un spécialiste.

Des particules sèches comme la suie produite lors d'un incendie ou la poussière dégagée lors d'un tremblement de terre peuvent tourbillonner et se répandre dans toute la zone. Les bandes salies par ce genre de particules doivent être conservées à part jusqu'à ce que l'opération de nettoyage soit terminée. On ne doit pas enlever les particules sèches avec un liquide. Tant que subsiste le risque d'une contamination par les particules sèches, les boîtes et boîtiers des bandes ne doivent pas être ouverts car les

bandes qu'ils contiennent ont peut-être été épargnées jusque-là.

Un nettoyage à fond nécessite parfois d'enlever le [noyau de la bobine](#). Le cas échéant, on doit démonter, nettoyer ou remplacer les noyaux des cassettes, cartouches ou autres bobines. Les bandes privées de noyau sont particulièrement vulnérables. Ces bandes doivent être nettoyées exclusivement par des spécialistes qualifiés et ne doivent pas être passées dans un magnétoscope ni être rangées avant que le processus de nettoyage ne soit terminé. Avant d'être stockées, ces bandes doivent séjourner dans un local frais avec des [conditions climatiques](#) stables et elles doivent être acclimatées avant de passer dans un magnétoscope que ce soit pour le visionnement ou à des fins de nettoyage.

En plus des menaces évidentes qui guettent la bande en cas de sinistre, le contrôle archivistique du matériel est également compromis. En effet, les informations inscrites sur les cotes et les étiquettes peuvent disparaître de plusieurs manières : l'encre des étiquettes s'efface ; les étiquettes, boîtes ou boîtiers sont perdus ou détruits. On doit absolument tout mettre en œuvre pour les sauver, les bandes elles-mêmes ayant toutefois toujours la priorité. Si, durant le nettoyage, on doit retirer la bande de sa boîte ou de son boîtier, il faut y apposer une note qui documente l'objet le plus exactement possible et contient toutes les informations nécessaires à son identification. (AMIA Fact Sheet 13 2002)

Bibliographie et liens

- AMIA Videotape Preservation Fact Sheets, Fact Sheet 13 : Disaster Preparedness and Response, 2002. [Online](#), consulté le 4.1.2023

Dernières modifications : 2006

Bibliographie

Bibliographie et liens sur les tous les médias

AIC Wiki (American Institute for Conservation of Art and Historic Works), PMG Emergency Response, Salvage, and Recovery Techniques / Photography, 2009 [Online](#), consulté le 22.2.2022

AMIA, Code of Ethics. [Online](#), consulté le 21.2.2022

Dublin Core : Dublin Core Specifications, [Online](#), consulté le 23.2.2022

E.C.C.O. Professional Guidelines. [Online](#), consulté le 21.2.2022

EBU Core Specifications, [Online](#), consulté le 23.2.2022

Edmondson, Ray : Audiovisual Archiving. Philosophy and Principles, UNESCO, 2016 (dritte Edition)

Gregorio, Sergio; Stepanovic, Anja-Elenea : Metadaten bei stehenden digitalen Bildern / Directives de la PBC concernant les métadonnées des images fixes numériques. BABS, KGS 2008 : Guidelines Nr. 3/2008. [Online](#), consulté le 23.2.2022

Herrlich, Bernhard; Suter, Reto : Leitfaden für die Erstellung eines Notfallplans, Universitätsbibliothek Basel, Babs, Fachbereich Kulturgüterschutz (KGS), 2012. [Online](#), consulté le 22.2.2022

Huber, Max : Archivische Bewertung : Aspekte, Probleme, Konjunktoren, in : Arbido, 2009, 8–12

ICOM, Ethische Richtlinien für Museen von ICOM. [Online](#), consulté le 21.2.2022

International Association of Sound and Audiovisual Archives (Hrsg.) Ethical Principles for Sound and Audiovisual Archives. IASA Special Publication No. 6, 2011. [Online](#), consulté le 21.2.2022.

ISAD(G) : VSA-AAS, Schweizerische Richtlinie für die Umsetzung von ISAD(G) – International Standard Archival Description (General). [Online](#), consulté le 23.2.2022

Kretzschmar, Robert : Positionen des Arbeitskreises Archivische Bewertung Im VdA – Verband Deutscher Archivarinnen Und Archivare Zur Archivischen Überlieferungsbildung, in : Der Archivar, 58 (2005), S. 91.

Krogh, Peter : Backup Overview, last modified 2015, The 3-2-1 Rule. [Online](#), consulté le 22.2.2022

LeFurgy, Bill : Digitization is Different than Digital Preservation : Help Prevent Digital Orphans!, in : The Signal. Digital Preservation (Blog). 2011/07/digitization-is-different-than-digital-preservation-help-prevent-digital-orphans/, [Online](#), consulté le 21.2.2022

Memoriav Positionspapier : Physische Datenträger audiovisueller Dokumente nach der Digitalisierung : behalten oder vernichten? 2016. [Online](#), consulté le 21.2.2022

Menne-Haritz, Angelika : Schlüsselbegriffe der Archivterminologie, in : Veröffentlichungen der Archivschule Marburg, 20 (Marburg, Marburg), [Online](#), consulté le 19.2.2022

METS Matterhorn Profile, [Online](#), consulté le 23.2.2022

METS-Website (Library of Congress), [Online](#), consulté le 23.2.2022

MPEG-7 Homepage, [Online](#), consulté le 23.2.2022

Office fédérale de la protection de la population (OFPP) : Mesures de protection pour la protection des biens culturels, [Online](#), consulté le 4.1.2023

PB Core Homepage, [Online](#), consulté le 23.2.2022

PREMIS Data Dictionary, [Online](#), consulté le 23.2.2022

PREMIS : Caplan, Priscilla, PREMIS verstehen, 2009, [Online](#), consulté le 23.2.2022

PREMIS-Website, [Online](#), consulté le 23.2.2022

Risques et catastrophes : une approche en trois phases par Didier Grange, archiviste de la Ville de Genève, [Online](#), consulté le 22.2.2022

VSA-Kodex ethischer Grundsätze für Archivarinnen und Archivare. [Online](#), consulté le 21.2.2022. Der VSA-Kodex entspricht der deutschen Fassung des Kodex des Internationalen Archivrates ICA.

Bibliographie et liens spécifiques au son

AccurateRip™ est la seule technologie d'extraction de CD Audio capable de vérifier que les fichiers audio extraits sont complètement exempts d'erreurs. [Online](#), consulté le 4.1.2023

Amia Videotape Preservation Fact Sheets, Fact Sheet 13 : Disaster Preparedness and Response, 2002. [Online](#), consulté le 22.2.2022

ARSC Guide to Audio Preservation. Sam Brylawski, Maya Lerman, Robin Pike, Kathlin Smith, editors. 2015. Online :

Bradley et al : Towards an Open Source Repository and Preservation System, Paris, 2007.

Bradley, Kevin : Risks Associated with the Use of Recordable CDs and DVDs as Reliable Storage Media in Archival Collections – Strategies and Alternatives. Memory of the World Programme, Sub-Committee on Technology. National Library of Australia, Canberra, 2006.

Breen, Majella, Flam, Gila, et al : Task Force to establish Selection. Criteria of Analogue and Digital Audio Contents for Transfer to Data Formats for Preservation Purpose. (Ed.), International Association of Sound and Audiovisual Archives, IASA Editorial Group, Printed in Hungary, 2003, 20 pp.

Calas, Marie-France; Fontaine, Jean-Marc : La conservation des documents sonores. CNRS Éditions, Paris, 1996.

Capturing Analog Sound for Digital Preservation : Report of a Roundtable Discussion of Best Practices for Transferring Analog Discs and Tapes, (Ed.) National Recording Preservation Board of the library of congress, Washington, D.C, March 2006.

Deggeller, Kurt : «Fragen der Bewertung und Überlieferungsbildung im Bereich audiovisueller Medien». In : Schweizerische Zeitschrift für Geschichte. Vol. 51, 2001 (Sonderdruck).

Deggeller, Kurt : Bestandserhaltung audiovisueller Dokumente. De Gruyter 2014.

Dublin Core : Dublin Core Specifications, [Online](#), consulté le 23.2.2022

Hielmcrone, Harald v. : «Selection Criteria for Archiving Radio and Television Programmes – The Danish experience». In : IASA-Journal Nr. 20, Dezember 2002.

IASA Task Force to establish Selection Criteria of Analogue and Digital Audio Contents for Transfer to Data Formats for Preservation Purposes, Chap.3, Technical Selection Criteria, [Online](#), consulté le 21.2.2022

IASA TC 03. IASA Technical Committee, The Safeguarding of the Audiovisual Heritage : Ethics, Principles and Preservation Strategy, Co-Edited by Will Prentice and Lars Gausstad. Version 4, 2017 (= Standards, Recommended Practices and Strategies, IASA-TC 03). [Online](#), consulté le 21.2.2022

IASA TC 04. IASA Technical Committee, Guidelines on the Production and Preservation of Digital Audio Objects, ed. by Kevin Bradley. Second edition 2009. (= Standards, Recommended Practices and Strategies, IASA-TC 04). [Online](#), consulté le 21.2.2022

IASA TC 05. IASA Technical Committee, Handling and Storage of Audio and Video Carriers, edited by Dietrich Schüller and Albrecht Häfner. First edition 2014. (= Standards,

Recommended Practices and Strategies, IASA-TC 05). [Online](#), consulté le 22.2.2022

Image Permanence Institute, A-D-Strips bestellen, [Online](#), consulté le 21.2.2022.

Lersch, Edgar : «Zum Stand der Überlieferungsbildung im Bereich audiovisueller Medien». In : info 7 Nr.1, 2001.

MARC Standards, [Online](#), consulté le 23.2.2022

MPEG-7 Homepage, [Online](#), consulté le 23.2.2022

Nagels, Katherine : Reel Time. Calculate the duration of your open-reel audio, [Online](#), consulté le 26.3.2023

Watkinson, John : The Art of Digital Audio. Second Edition, Oxford, 1994.

Dernières modifications : février 2022