

La pérennisation du document électronique : problèmes et perspectives

Amadou Békaye Sidibé

Sous la direction de Jean-Paul DUCASSE
Responsable scientifique du programme Cyberthèses à l'Université Lyon 2

RESUME

La pérennisation du document électronique est de nos jours un problème réel et universel. Pour rendre les documents pérennes, les stratégies suivantes sont proposées : 1. l'application des normes et des standards pour les formats ; 2. la migration des documents dans une forme accessible pour les générations futures ; 3. l'émulation des programmes et matériels anciens ; la conservation de la technologie (les logiciels et le matériel informatique) ; 5 l'impression des documents électroniques sur du papier. Mais, ces stratégies sont-elles efficaces ?

DESCRIPTEURS

Document électronique ; document numérique ; conservation ; préservation ; Disques optiques ; cédérom ; durée de vie ; format ; cybercriminalité ; normalisation

ABSTRACT

The preservation of the electronic document is nowadays a real and universal problem. To make the documents long lasting, the following strategies are proposed : 1. the application of the standard formats ; 2. the migration of the documents in an accessible form for the future generations ; 3. the emulation of the old programs and materials ; 4. the conservation of the technology (software and computer equipment) ; 5. the impression of the electronic documents on paper. But, these strategies are they effective ?

KEYWORDS

Electronic documents, electronic materials, digital materials, optical disc, conservation ; preservation (safeguarding) ; format ; cybercriminality ; standardization

REMERCIEMENTS

Mes vifs remerciements au projet Appui à la Filière du Livre (République du Mali), au programme francophone Cyberthèses (Université Lyon 2), à la bibliothèque de l'ENSSIB. « *Qui compte ses amis se fait de nouveaux ennemis* » dit un proverbe malien. Alors, que tous ceux qui ne sont pas cités mais qui auront contribué à la publication du présent rapport de recherche trouvent ici l'expression de ma profonde gratitude !

Table des matières

INTRODUCTION	6
PARTIE 1 : MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE ET GLOSSAIRE	7
I. METHODODOLOGIE DE RECHERCHE	7
<i>I.1. BUT DE LA RECHERCHE.....</i>	<i>7</i>
<i>I.2. OBJECTIFS.....</i>	<i>7</i>
<i>I.3. OBJET.....</i>	<i>8</i>
<i>I.4. METHODES DE RECHERCHE</i>	<i>8</i>
<i>I.5. COUT DE LA RECHERCHE.....</i>	<i>12</i>
<i>I.6. DIFFICULTES RENCONTREES.....</i>	<i>13</i>
<i>I.7. STRUCTURE</i>	<i>15</i>
II. GLOSSAIRE.....	16
PARTIE 2 : SYNTHÈSE.....	19
I. BREF APERCU DE LA CONSERVATION DES DOCUMENTS	19
<i>I.1. Pourquoi conserver ? :</i>	<i>20</i>
<i>I.2. Préserver contre quoi ?.....</i>	<i>20</i>
<i>I.3. Quelques mesures classiques de conservation des documents</i>	<i>20</i>
I.3.1. Le feu	20
I.3.2. Les catastrophes naturelles, les accidents.....	21
I.3.3. Les agents biologiques (moisissures, insectes, rongeurs)	21
I.3.4. La pollution atmosphérique	22
I.3.5. Les facteurs humains	22
I.3.6. La lumière	22
I.3.7. Le climat	23
II. PERENNISATION DU DOCUMENT ELECTRONIQUE	24
<i>II.1. Quatre aspects de la pérennisation</i>	<i>24</i>

II.1.1.	Le support	24
II.1.2.	Le matériel	26
II.1.3.	Les programmes	26
II.1.4.	Les données	27
II.2.	<i>LES STRATEGIES DE PERENNISATION</i>	27
II.2.1.	La migration	28
II.2.2.	L'émulation	29
II.3.	<i>AUTRES STRATEGIES DE CONSERVATION</i>	30
II.3.1.	NORMALISATION.....	30
II.3.2.	La formation des bibliothécaires	31
II.3.3.	LA FORMATION DES USAGERS	31
II.3.4.	La coopération entre les acteurs de l'information électronique...	32
II.4.	<i>LA CONSERVATION DES DOCUMENTS EN LIGNE</i>	33
II.4.1.	Caractéristiques du document en ligne	33
II.4.2.	La cybercriminalité.....	33
II.4.3.	Etat actuel de l'archivage du web	34
III.	CONCLUSION.....	35
BIBLIOGRAPHIE		37
TABLE DES ANNEXES		49

Introduction

Le document électronique est pleinement entré dans les habitudes de la société actuelle, dite société de l'information. Qu'il soit en ligne ou sur support physique, il est utilisé pour stocker, diffuser et conserver une masse de plus en plus importante d'information professionnelle aussi bien que de loisir. Cependant, dans cette utilisation quotidienne, le document électronique nous réserve couramment des surprises désagréables : disparition partielle ou totale, impossibilité d'accès avec tel matériel ou tel logiciel ou encore sans raison évidente (exemple, erreur d'écriture, etc.). La fréquence de ces cas est d'autant élevée que les acteurs du document électronique (producteurs, diffuseurs, utilisateurs) se demandent ce qu'il faut faire pour conserver et garder accessibles les documents électroniques. C'est pour tenter de répondre à cette question que le présent sujet a été choisi.

Sujet d'actualité, la présente recherche est aussi nécessaire car elle est l'une des premières à rassembler dans un seul document une bibliographie sélective, surtout pertinente et une synthèse des documents lus sur le sujet.

Nous espérons aussi que la nouveauté scientifique du présent travail résidera dans sa synthèse qui, au delà de ce que disent les constructeurs de supports électroniques, tentera de présenter les résultats de recherche de façon objective en tenant compte des réalités géographiques, économiques de nos pays et aussi des habitudes de manipulation du document en général et de celui électronique en particulier.

Partie 1 : Méthodologie de recherche et glossaire

I. METHODOLOGIE DE RECHERCHE

I.1. BUT DE LA RECHERCHE

Le but de la recherche est de permettre au Projet Cyberthèses (Lyon) de mieux appréhender le problème de la conservation du document électronique en lui fournissant une bibliographie et des sources d'information pertinentes et en lui présentant une synthèse succincte des écrits lus sur le sujet. Rappelons que Cyberthèses est un projet de mise en ligne de thèses électroniques disponibles en Afrique, en Europe de l'Est et dans les pays de la Méditerranée. Pour mener à bien cette mission qui n'est pas seulement une mise en ligne des documents susmentionnés, mais aussi et surtout leur accessibilité, donc leur conservation à long terme, il est évident que Cyberthèses doit avoir un maximum d'informations sur les supports électroniques, leurs conditions d'utilisation, de conservation, etc.

I.2. OBJECTIFS

Ce sont :

- Mettre en évidence les spécificités de la conservation du document électronique,

- Déceler les obstacles à la conservation du document électronique,
- Etudier les principales stratégies de la conservation du document électronique,
- Faire des recommandations pour une meilleure conservation du document électronique en vue de sa pérennisation.

I.3. OBJET

L'objet de la présente recherche bibliographique est :

- Les supports numériques (disques optiques, disquettes, cassettes magnéto-optiques, etc.) ;
- Les documents en ligne (tout document accessible grâce à un réseau informatique).

Ces objets nous amènent à désigner les types de documents ou les formats dans lesquels les informations recherchées doivent être présentées. Ces types de documents ont été : les monographies, les articles de périodiques, les rapports, les documents en ligne, les usuels.

Les types d'information recherchés ont été : les textes (législatifs inclus), les statistiques, les données factuelles, les données bibliographiques.

I.4. METHODES DE RECHERCHE

Après définition du sujet, de son but, de ses objectifs et surtout des types d'information à chercher, travail effectué avec le commanditaire au cours d'une séance de travail, le problème qui

s'est posé était quel(s) instrument(s) (méthodes) et quelle(s) source(s) d'informations choisir. C'est pour répondre à ces interrogations qu'une autre séance de travail avec le commanditaire a été nécessaire. Ainsi, les méthodes et sources suivantes (utilisées dans le présent document) ont été recommandées :

- Etude et analyse de la masse de documents sur le thème. Ont été analysés des monographies, des articles, des actes de congrès et de conférences, des usuels, des textes normatifs et législatifs en français et en anglais. Dans la collecte des documents ont été utilisés les fonds documentaires de la bibliothèque de l'Ecole Nationale Supérieure des Sciences de l'Information et des Bibliothèques (ENSSIB), les fonds du Service Commun de la Documentation de l'Université Lyon III, des cédéroms (Electre, par exemple), le serveur Dialog, les sites des services et organisations dont la mission est la préservation du patrimoine scientifique, technique et culturel national ou mondial (Ministère de la Culture de France, AFNOR, l'UNESCO, l'IFLA, FID). Ont été utilisés aussi les sites des grandes bibliothèques comme la Bibliothèque Nationale de France, la British Library, la Bibliothèque Nationale d'Australie, la Bibliothèque du Congrès. Les sites des centres spécialisés dans la conservation du document électronique comme Pérennisation de l'Information Numérique (PIN) et les journaux spécialisés dans le domaine de la documentation, de la bibliothéconomie et de l'archivistique ont fait l'objet d'une attention particulière.
- Discussion avec les spécialistes du domaine de la gestion et de la conservation du document électronique sur support physique ou en ligne. Ces spécialistes étaient des administrateurs de

réseaux informatiques, des bibliothécaires et aussi des professeurs.

- Analyse comparée des documents de même type afin de ne choisir que les plus pertinents et souvent complets sur tel ou tel aspect ou sur plusieurs aspects du sujet.

Afin de permettre au commanditaire de suivre l'évolution future du sujet, nous avons estimé utile de lui présenter brièvement un échantillon de sources d'information pertinentes. Ce sont :

ELECTRE : Filiale du Cercle de la Librairie. Son contenu est encyclopédique. Il contient 424 528 titres de livres disponibles et 271 719 d'épuisés. Electre référence environ 10 000 éditeurs, diffuseurs et 6 500 sociétés en rapport avec le multimédia. Son accès est réservé : http://www.electre.com/dialog/acc_1.htm

LISA : (Library and Information Science Abstracts de Bowker Saur). Spécialisée en bibliothéconomie et sciences de l'information. Dépouille 440 titres de périodique de 68 pays, en 20 langues. En octobre 2001, LISA contenait 228 940 notices. Couvre la période 1969 à nos jours

PASCAL : Multidisciplinaire (dont les sciences de l'information, la bibliographie) et multilingue. Existe depuis 1973 et contient 14 millions de références bibliographiques issues de 6 000 titres internationaux. S'amende de 450 000 entrées par an en 100 langues (63% en anglais, 12% en français, 10% en russe, etc.). Produite par Institut National de l'Information Scientifique et

Technique (INIST) du Centre National de la Recherche Scientifique (CNSR). Accès gratuit.

FRANCIS : Domaines couverts : Sciences humaines, sciences sociales, économie, sciences de l'information. Contient 3 millions de références bibliographiques (dont 71 000 en sciences de l'information) en français et en anglais. Existe depuis 1972 et est produit par l'INIST. Accès gratuit.

INSPEC : Environ 5 millions de références bibliographiques. Couvre l'électronique, l'informatique, la physique. Enregistre 240 000 nouvelles références par an.

GOOGLE : Moteur de recherche constitué par un réseau de plus de 10 000 ordinateurs, actuellement le plus puissant, a été créé en 1998 par Larry Page et Sergey Brin, étudiants à l'Université de Stanford (Californie). Il a indexé, depuis fin 2001, plus de 3 milliards de documents en ligne. Il est aussi le plus utilisé des moteurs de recherche (150 millions de recherches par jour). Accès : www.google.com

Notons enfin que les bases INSPEC, LISA, ISA (Information Science Abstracts), Library literature, ERIC, etc. sont disponibles sous le serveur DIALOG, sous la rubrique Social Sciences and Technologies (Library and Information Science) à l'adresse : <http://www.dialogweb.com>

I.5. COUT DE LA RECHERCHE

Le travail préalable sur les descripteurs (choix et vérification dans le Répertoire d'Autorité - Matière Encyclopédique Alphabétique et Unifié (RAMEAU)), la connaissance de sites spécialisés dans la conservation du patrimoine culturel, etc. ont permis de réduire considérablement le temps de connexion à Internet et aux sources payantes et par conséquent, le coût de la recherche a baissé. Cependant, notons que cela, de facto, ne rend pas facile l'évaluation du coût, étant donné que nous n'avons pas eu d'information précise sur le prix de l'heure de connexion à Internet à l'ENSSIB. Nous avons, par ailleurs, évité d'extrapoler notre temps de connexion aux tarifs proposés par certains fournisseurs d'accès comme Wanadoo (environ 15, 24 euros pour 40 heures de connexion mensuelle). Nous aurions eu des résultats peu fiables.

Malgré tout, dans le tableau ci-dessous, le coût de la photocopie et celui de la connexion à DIALOG restent fiables.

Tableau : Coût de la recherche

N°	Désignation de l'opération	Coût (Euro)
1	Recherche base DIALOG	28
2	Recherche sur Internet	--
3	Recherche sur CD	-
4	Photocopie	2
5	Transport et communication téléphonique	8
Total		38

I.6. DIFFICULTES RENCONTREES

Les difficultés rencontrées dans la présente recherche ont été essentiellement :

- Le choix des descripteurs : l'indexation, d'une source à une autre, n'étant pas toujours la même, il fallait changer souvent les descripteurs et les adapter à la source en cours. Ainsi, il a été ajouté des candidats aux descripteurs autorisés par RAMEAU puisque ces derniers apportaient souvent soit le silence soit la mention « Aucun document trouvé ».
- La précision du thème aux outils de recherche : Beaucoup d'outils fournissaient à l'équation « Conservation AND (Document AND Electronique) » des références sur la conservation des documents papiers grâce à la numérisation. Or le problème se trouve à un autre niveau : conservation des documents issus de cette numérisation et de ceux créés directement en format électronique.
- La synonymie et la polysémie des termes. Exemple : Document électronique est synonyme de document numérique et d'archives informatiques, etc. Aussi, le mot pérennisation s'applique à l'emploi, aux documents, aux acquis dans plusieurs domaines de l'activité humaine.
- Sur le Web, le bruit et la non-pertinence des documents : l'interrogation donne tous les types de documents, même les avis de réunion, les appels à communiquer. Il a fallu jouer sur les résultats, sous Google en utilisant, par exemple, la recherche avancée, en choisissant des formats (PDF, par

exemple), en utilisant les opérateurs booléens (surtout celui d'exclusion Sauf).

Pour avoir une idée des difficultés susmentionnées, nous vous proposons deux tableaux de résultats de recherche (DIALOG et Google).

Tableau : **Résultats sous DIALOG** (*Rubrique Library and Information Science*)

N° équation	Equations	Résultats	Pertinents
S1	Document ?(w) électronique ?	30	
S2	Conservation	9178	
S3	S1 AND S2	5	5
S4	Archives(w) informatiques	3	3
S5	Electronic AND (Material ? OR Document?)	1 808 007	
S6	Preservation	73 949	
S7	S5 AND S6	270	
S8	Long(w)term(w)access	357	
S9	S7 AND S8	8	3

Tableau : **Résultats sous Google**

Equations	Résultats	Accessible	Pertinent
Cédérom	65 700		
Longévité	38 700		
Durée de vie	109 000		
Durée de vie + cédérom	435		
Longévité + Cédérom	127		
Cédérom + longévité + durée de vie	17	16	2
cd-rom	17 100		
Life expectancy	20 556		
CD-ROM + Life expectancy	19	16	4

NB : Les groupes de mots sont pris entre " "

I.7. STRUCTURE

La présente recherche bibliographique sera composée de cinq parties :

- La méthodologie de recherche (que vous venez de parcourir, nous espérons) ;
- Le glossaire
- La synthèse
- La bibliographie
- Les annexes

II. GLOSSAIRE

Afin de faciliter le recours au glossaire, nous avons jugé nécessaire de le placer juste avant la synthèse.

- 1. CD- ROM** : Compact Disc Read Only Memory. Disque optique de 12 cm de diamètre, utilisable en lecture seulement. Il existe de nombreux autres types de disque optique (CD-I, CD-V, CD-R, CD-DA, CD-ROM/XA, etc.).
- 2. Conservation** : Politiques et méthodes spécifiques utilisées en grande partie par des spécialistes (restaurateurs) pour protéger les collections de la détérioration, y compris pour stabiliser une altération en cours. La conservation préventive fait partie du domaine de la conservation et s'attache plus particulièrement à intervenir avant que des dégâts ne surviennent.
- 3. Emulation** : C'est le fait de rendre capables les logiciels, les programmes nouveaux à se comporter comme ceux anciens afin de reproduire la performance de ces derniers. L'émulation permet de conserver intacts la présentation, le contenu et les fonctionnalités du document électronique.
- 4. Firewall (pare-feu)** : Logiciel et/ou hardware destiné à interdire tout accès non autorisé à un réseau informatique.
- 5. Hacker** : Personne qui accède sans autorisation aux ressources informatiques en ligne (bases de données, documents commerciaux, etc.) d'une autre personne (physique ou morale) en contournant les systèmes de sécurité mis en place.

- 6. Intégrité :** L'intégrité d'un document électronique est le maintien de son programme et de son contenu dans leur état d'origine.
- 7. Métadonnées :** Renseignements concernant une publication par opposition au contenu de celle-ci. On inclut dans les métadonnées non seulement la description bibliographique mais aussi tout autre renseignement tel que le sujet traité, le prix, les conditions d'exploitation, etc. Exemple de métadonnée : Dublin Core
- 8. Migration :** C'est la copie d'un document d'un support désuet ou dégradé à un support plus récent, plus stable. Elle ne se limite pas cependant à cette copie. Elle peut englober la conversion du format actuel en un autre et aussi le déplacement des documents d'une plate-forme à une autre. Elle est la plus partagée des stratégies de conservation du document électronique.
- 9. Norme :** Ensemble de règles d'usage, ordinairement élaborée par des experts du domaine technique considéré, édictées par des organismes nationaux et internationaux de normalisation.
- 10. Papier permanent :** La première norme internationale pour le papier permanent a été publiée par l'ISO en mars 1994 et fixe " les prescriptions pour qu'un papier destiné à l'établissement de documents soit permanent ", c'est-à-dire qu'il reste chimiquement et physiquement stable pendant une longue période. Le symbole attaché à cette norme est le signe infini dans un cercle portant en dessous la mention ISO 9706.

- 11. Préservation :** Est l'ensemble des aspects organisationnels et financiers, y compris le stockage, les conditions de conservation, le niveau du personnel, les politiques, les techniques et les méthodes utilisés pour la conservation des documents et l'information qu'ils contiennent.
- 12. Publications en ligne :** Une publication en ligne est un document électronique bibliographiquement identifiable qui est stocké sous forme lisible par machine sur un support d'information électronique et qui est accessible en ligne. Par exemple : une revue électronique, une page sur le World Wide Web ou une base de données en ligne.
- 13. Publications hors ligne :** Une publication hors ligne est un document électronique bibliographiquement identifiable qui est stocké sous forme lisible par machine sur un support d'information électronique. Il s'agit par exemple des CD-ROM, des disquettes et des bandes magnétiques.
- 14. SGML (ISO 8879) :** Standard Generalised Mark-up Language (Langage standard généralisé de balisage). Norme ISO de description des documents, séparant le contenu et la structure.
- 15. Virus :** Programme nuisible, créé par l'homme pour détecter d'autres programmes et les «infecter» en leur incorporant sa propre copie. Lorsqu'un programme infecté est exécuté, le virus est activé.

NB : Les définitions ci-dessus sont tirées de www.dicofr.com et du site de l'UNESCO à l'adresse http://webworld.unesco.org/safeguarding/fr/all_glo.htm

Partie 2 : Synthèse

Le chiffre en exposant renvoie au numéro de la notice bibliographique d'où est issue l'information.

I. BREF APERCU DE LA CONSERVATION DES DOCUMENTS

Le monde de l'écrit a connu plusieurs types de supports d'information depuis la naissance de l'écriture 3500 ans avant Jésus Christ en Mésopotamie. Des tablettes d'argile de la Bibliothèque d'Ougarit d'Assurbanipal (7^{ème} siècle av. J.C.)⁴ au disque réinscriptible, en passant par le papyrus, le parchemin (vers 250 av. J.C.) et le papier chinois de Tsaï Lun en 105, l'homme n'a cessé de chercher à améliorer la capacité du support à stocker plus d'informations. De plus en plus aussi, il s'est investi dans la recherche de la maniabilité du support, donc dans sa miniaturisation. Résultat ? De nos jours, nous pouvons stocker sur les nouveaux médias une grande quantité d'informations. La production et surtout la diffusion de l'information sont devenues extrêmement faciles. Cependant, les acteurs de l'information (producteurs, diffuseurs, utilisateurs), n'ont pas pu résoudre un problème important : la pérennisation de la mémoire de l'humanité : la conservation des documents. Si depuis des siècles, l'on reconnaît la valeur de l'écrit, le proverbe chinois « *L'encre la plus mauvaise vaut mieux que la meilleure mémoire* » confirme cette idée, on n'a toujours pas trouvé un moyen totalement pérenne pour conserver les écrits. Cela est dû à plusieurs facteurs : facteurs naturels, facteurs liés à la nature des supports, les conditions d'utilisation

des documents, etc. Pour avoir une vision large du problème de la conservation, nous avons jugé important d'en faire un aperçu global avant de traiter spécifiquement le cas des documents électroniques. Cela permettrait, à titre de comparaison, de voir ce que l'électronique a apporté comme spécificité à la conservation des écrits.

I.1. Pourquoi conserver ? :

L'homme a utilisé l'écriture pour fixer sa mémoire qui de nature est fugitive. Il voulait ainsi partager son savoir sur le monde avec la postérité. Et c'est en cela que réside l'essence de la conservation. Mais la fixation de la mémoire n'a pas tardé à poser le problème de la conservation des documents en résultants.

I.2. Préserver contre quoi ?

De plus en plus, la masse d'information stockable sur un support est élevée et le risque de la voir disparaître ou de ne pouvoir y accéder l'est aussi. Par ailleurs, ce risque s'est diversifié des documents classiques (tablettes d'argile, rouleaux de papyrus, documents papiers, etc.) aux documents électroniques. Aux dangers classiques (catastrophes naturelles, climat (température, l'humidité), lumière, agents biologiques, etc.), se sont ajoutés le changement de formats, l'obsolescence de la technologie, le codage des données, etc.

I.3. Quelques mesures classiques de conservation des documents^{16, 19}

I.3.1. Le feu

Il est redoutable pour tout type de document. C'est pourquoi dans les plans architecturaux des bibliothèques, les

issues de secours, les possibilités d'évacuer le fonds sont à prévoir. Les installations électriques, celles des détecteurs de fumées, les produits inflammables, ainsi que leur exploitation doivent faire l'objet de normalisation et de réglementation. Le personnel doit être formé à l'application des mesures de sécurité. Enfin, le plan de sécurité du site doit être connu des sapeurs pompiers.

I.3.2. Les catastrophes naturelles, les accidents

Ce sont les inondations, les tremblements de terre, les ouragans, les effondrements de toitures ou de bâtiments dus aux erreurs architecturales, etc. Les inondations sont très néfastes pour les documents perméables (papier, rouleau de papyrus, etc.). Pour les microformes, il y a risque de formation de moisissures, de changement de température, etc. pouvant rendre le document inutilisable. Les ouragans, les tremblements de terre, les effondrements font planer le risque de déformation mécanique des documents, leur broyage, etc. Ces facteurs doivent être pris en compte dans les plans architecturaux.

I.3.3. Les agents biologiques (moisissures, insectes, rongeurs)

Leur présence est due au mauvais entretien du local, à sa vétusté, au taux de température et d'humidité qui s'y trouve. Ils peuvent détruire partiellement ou totalement le document. Pour remédier le problème des insectes, la désinfection à l'oxyde d'éthylène, par exemple, est efficace. Contre les rongeurs, on utilisera des produits toxiques et on

évitera de garder dans le local des restes de mets. La lutte contre les moisissures et les champignons passera par l'amélioration de la climatisation, par l'usage de déshumidificateurs et surtout par la propreté des lieux. Sous la rubrique climat, nous donnerons les taux de température et d'humidité relative recommandés pour une meilleure conservation des documents classiques.

I.3.4. La pollution atmosphérique

Elle peut être due au gaz, à la poussière, à la suie, etc. Les polluants gazeux, facteurs de dégradation chimique des supports, favorisent l'oxydation et l'hydrolyse des macromolécules. Les polluants solides favorisent la formation des moisissures. A ces corps indésirables, on peut ajouter la graisse, la sueur et autres déposés sur les documents lors de leur manipulation.

I.3.5. Les facteurs humains

Sous ce vocable, nous regroupons le transport, la communication, la photocopie, le vol, le vandalisme, etc. L'utilisateur peut par son comportement nuire au document. Comme solution, nous proposons la formation, la sensibilisation des usagers à l'usage soigneux des documents.

I.3.6. La lumière

Les composantes chimiques des documents sont très sensibles aux rayons ultraviolets, aux rayons infrarouges.

Ces rayons peuvent provoquer la dégradation du document par son échauffement. De ce fait, les lampes fluorescentes, incandescentes doivent être soigneusement placées par des spécialistes. En outre, il faut des filtres. Le niveau d'éclairement devra être de 50 lux pour les documents graphiques et photographiques en couleur et 100 lux pour ceux en noir et blanc.

I.3.7. Le climat

La température et l'humidité ont une réaction certaine sur les composantes des documents. Leurs conséquences peuvent être la déformation de ces derniers à cause de l'absorption ou de la désorption d'eau par le support. Il y a aussi un risque élevé de formation de moisissures dont le nettoyage exigera équipement et technicité. Malgré leur rôle déterminant dans la conservation des documents, il n'existe pas de normes universelles de température et d'humidité pour les documents. Cela est dû aux différences climatiques des régions du globe terrestre et à la diversité des supports. En Europe et aux USA⁸, les musées, les bibliothèques et les archives ont adopté $18^{\circ}\text{C} \pm 2$ et $50\% \pm 5$ comme respectivement température et humidité relative optimales pour conserver les documents papiers. En Scandinavie, l'humidité relative est de 40 à 45 %. Dans les pays tempérés où la température atteint des records et où les moyens financiers ne sont pas toujours disponibles pour maintenir une température stable dans les locaux, le problème nécessite une étude approfondie qui prendra en compte les spécificités de chaque pays. Exemple : On n'exigera pas une

même condition de température et d'humidité pour le Sud de la Libye et le Nord la République Démocratique du Congo (le climat saharien et le climat équatorial). Nous donnerons en annexes le tableau récapitulatif des recommandations techniques pour la plupart des types de supports.

II. PERENNISATION DU DOCUMENT ELECTRONIQUE

La pérennisation du document électronique est, d'une part, sa conservation et, d'autre part, la garantie de son accessibilité à long terme. Elle est de nos jours un défi réel et universel. Nous pouvons l'étudier sous quatre grands angles : le support, le matériel, les programmes et les données. L'accessibilité au contenu exigera qu'on accompagne ces quatre éléments du référencement du document.

II.1. Quatre aspects de la pérennisation

II.1.1. Le support

Si la tablette sumérienne de compte de chèvres et de moutons du 3^{ème} millénaire avant notre ère ou les premiers imprimés de Gutenberg (moitié 15^{ème} siècle) ou encore les manuscrits du 16^{ème} siècle de Tombouctou sont encore disponibles et utilisables dans leur version originale, il n'en est pas autant pour bien des fichiers du début de l'informatique (2^{ème} moitié des années 1940). En ce qui concerne le support proprement dit, cela est dû à deux facteurs essentiels : le lien entre le support et l'information qu'il porte, d'une part et d'autre part, la durée de vie du support. Pour

un document papier la dégradation est visible à l'œil nu et le maintien du support en bon état équivaut à celui de son contenu et à l'accessibilité à celui-ci. Déjà, avec les microformes ce postulat ne tient plus, étant donné la nécessité d'un lecteur pour accéder au contenu du document. Avec les documents numériques, le problème devient complexe. La conservation du support, du matériel ne suffit plus, il faut encore les programmes qui ont servi à sa conception.

La durée de vie des supports est aussi un problème important. Le papier acide durait relativement moins, mais le papier permanent (ISO 9706) constitue de nos jours un grand espoir de longévité des documents. Les microformes, nées en 1950, avec leur durée de vie estimée à 100 ans, sont aussi considérées de nos jours comme fiables et peu coûteuses. Tous ces deux supports ont une durée de vie très supérieure à celle des disques optiques.

Dans la diversité des nouveaux supports, de leurs composantes chimiques (cyanine, phtalocyanine, polycarbonate, or, argent, verre, vernis, aluminium, etc.), de leurs constructeurs et des estimations de ces derniers, plus d'un d'entre nous reste confus. En effet, certains constructeurs (Kodak, TDK, Sony, etc.) estiment la durée de vie de leurs supports à des dizaines, voire à des centaines d'années. Exemple, Kodak estime la durée de vie de ses CD enregistrables à 217 ans⁷⁹ si ceux-ci sont gardés sous une température de 25° C et une humidité relative de 40 %. Signalons ici, que la température actuellement recommandée pour conserver les CD est de 20°C ±3 / an avec une humidité relative de 40% ± 5 par 24 heures⁷⁷. Ces estimations de constructeurs sont-elles

crédibles quand on sait que des tests effectués par le National Media Lab accordent aux mêmes types de CD une longévité de cinq ans et que, communément aussi, l'on estime la vie des CD pressés à 10 - 25 ans et celle d'une disquette à 8 mois en moyenne ? Quoi qu'il en soit, les résultats des constructeurs, obtenus à la suite de la soumission des CD à des conditions de vieillissement accéléré, ne devraient nous faire oublier les autres facteurs de dégradation des documents. Par exemple, un CD dont la longévité est estimée à 100 ans serait-il utilisable si sa face lisible par machine a subi une égratignure ou a reçu une touche de graisse par suite d'une manipulation ?

II.1.2. Le matériel

L'évolution du matériel informatique est fulgurante. Du premier ordinateur MARK1 (IBM) en 1944 avec une masse de 5 tonnes au Palm d'aujourd'hui de moins d'un kilogramme, beaucoup de paramètres ont changé et avec, les entrées et sorties d'information. On estime actuellement le temps de rattrapage d'un matériel informatique par l'obsolescence technologique à trois ans. Comment assurer dans ces conditions la pérennité des documents ? Sur quelle machine devriez-vous lire vos disquettes cinq pouces qui étaient courantes il n'y a pas deux décennies encore, si vous n'avez pas gardé un ordinateur ayant un port pour ce support ?

II.1.3. Les programmes

Ils permettent d'exploiter les supports sur les machines. Leur conception, leur commercialisation et leur utilisation font l'objet d'une grande concurrence. Cette concurrence entraîne la

prolifération de formats propriétaires ou commerciaux, donc très souvent une incompatibilité. Un document conçu sous Winisis n'est point utilisable sous Texto ou sous Accès, sous réserve de reformatage, même si tous ces trois logiciels documentaires tournent sous le même environnement Windows.

II.1.4. Les données

Etant une suite de 0 et de 1, les caractères obéissent à des normes de codage (ASCII étendu, ASCII standard, UNICODE, etc.) Ce codage crée souvent une incompatibilité entre les machines, les logiciels. Par exemple, le codage ASCII étendu d'IBM étant différent de celui d'Apple, les machines, les logiciels de ces deux constructeurs réagissaient différemment aux documents avec l'un ou l'autre codage. En outre, une erreur dans la structure des données à cause d'un virus, du mode de gravure de l'information, etc. peut entraîner l'inaccessibilité totale ou partielle du fichier en question.

Enfin, pour qu'un document électronique, même bien conservé, soit accessible, il faut qu'il soit décrit convenablement. Cette description, actuellement standardisée sous Dublin Core et appelée métadonnée, doit prendre en compte le mode d'accès du document, l'historique des changements qu'il peut avoir subis, les données classiques (auteur, titre, date, etc.).

II.2. LES STRATEGIES DE PERENNISATION

Elles se structurent autour du support, du matériel, des programmes et des données. Il n'existe pas de stratégie idéale qui

serait partagée par tous les acteurs de l'information numérique. Malgré tout, les plus courantes sont : la migration et l'émulation³¹.
⁶².

II.2.1. La migration

Sous ce vocable, nous regroupons le rafraîchissement, le transfert et le déplacement. Le rafraîchissement consiste à copier de temps en temps le document numérique sur un support nouveau et surtout plus stable. Le transfert suppose un changement de format. Son but sera d'adopter un format plus partagé par les utilisateurs, un format normalisé ou indépendant de l'environnement Matériel / Programme. Cela permettra la conservation à long terme du document électronique. Quant au déplacement, il consiste à changer l'environnement Programme d'un document électronique. Exemple : Déplacer un document de Vax à Unix.

La migration doit préserver l'intégrité du document. La présentation (couleurs, taille et type de police, agencement du texte, etc.), les fonctionnalités (liens hypertextes, formules, etc.), *surtout le contenu* (image, son, texte) doivent être gardés. Ce qui n'est pas toujours le cas surtout avec la migration au format ASCII qui est textuel. Rappelons que ASCII (fait pour l'anglais) ne permet pas le codage de toutes les langues comme le fait UNICODE. Un document fait sous un autre codage (il en existait des centaines avant UNICODE) en une autre langue pourrait devenir illisible avec ASCII. Et cela du fait que les systèmes de codage n'octroient pas toujours le même nombre pour le même caractère ou l'octroient à des caractères différents. Du coup, la migration pose le problème de droit d'auteur. Si les caractéristiques susmentionnées d'un

document (le contenu en particulier) sont perdues lors de la migration est-ce que le document reste le même, est-ce que l'originalité de l'auteur a été respectée ? En outre, qui doit avoir le droit d'opérer ces changements dans le document original et à quel coût financier et humain ?

II.2.2. L'émulation

Elle consiste à concevoir un logiciel dont le fonctionnement est similaire à celui d'un matériel ou d'un autre logiciel mais ancien afin d'en reproduire la performance. Exemple, Word 2000 doit se comporter exactement comme Word 4 et permettre l'exploitation des documents créés sous ce dernier. Ainsi, il devient possible de conserver le document dans sa forme d'origine avec toutes ses fonctionnalités. L'émulation est souhaitée surtout quand les documents sont étroitement dépendants du matériel ou du logiciel et ne se prêtent pas à la migration. Certains auteurs, surtout parmi les défenseurs de la migration, pensent que l'émulation posera trop de contraintes aux programmeurs. En effet, ces derniers devront prendre en compte les logiciels anciens, donc probablement les instructions seront plus complexes ou plus redondantes. Avec l'évolution rapide des logiciels (une version presque par an), les nouveaux programmes seront soit limités en performances soit inaptes à répondre aux besoins de l'émulation. Quoi qu'il en soit l'émulation mérite encore des recherches afin d'évaluer son coût, ses capacités.

Face aux difficultés de la conservation (gestion du support, du matériel, du programme et des données), certains auteurs proposent d'autres solutions qui parfois frôlent l'utopie. Exemple, conserver le

matériel et les logiciels. Néanmoins, il existe aussi des propositions dignes d'attention. Exemple, produire une copie sur du papier permanent ou sur microformes. Notons qu'il est possible maintenant, même si les tests sont toujours en cours, d'imprimer grâce à Paperdisc, un logiciel développé par Cobblestone Software (Massachusetts) des fichiers informatiques multimédias (son, image, texte). Cette impression sera sous forme de codes barres sur du papier ordinaire et le document pourra être récupéré après par simple numérisation.

II.3. AUTRES STRATEGIES DE CONSERVATION

II.3.1. Normalisation

Elle consiste à élaborer des normes, des règles communes que tous les acteurs de l'information numérique ou d'un domaine doivent appliquer afin de faciliter entre eux l'interprétation des produits et services, leurs échanges. Dans le cadre de la documentation, la normalisation est indispensable, puisque garante des échanges, donc de la coopération. Au niveau international, le principal organisme de normalisation est l'Organisation Internationale de Normalisation (International Standards Organisation (ISO)). Elle a à son actif plusieurs normes concernant le document électronique dont l'ISO 2709 (format d'échanges de données), l'ISO 8879 ou norme SGML, l'ISO 690 - 2 pour le catalogage des documents électroniques, l'ISO / IEC 8879 ou SQL pour les bases de données. Le Dublin Core (Metadonnées) est en voie d'être adopté.

Le SGML, étant indépendant de l'environnement matériel, facilitera la conservation des documents électroniques.

Des formats, du fait de leur large utilisation dans le monde, peuvent être adoptés avant qu'ils ne deviennent des normes. Exemple : Les formats TIFF, GIF et JPEG pour les images. Notons que la normalisation est lourde et peut prendre du temps à s'établir.

II.3.2. La formation des bibliothécaires

La formation des bibliothécaires, des documentalistes, des archivistes, doit prendre en compte l'évolution technologique actuelle. Elle doit permettre aux apprenants d'évaluer les formats, les supports, les outils de sécurité des sites, etc. En Australie, déjà, l'établissement d'un standard de compétences pour les records managers et les conservateurs de documents électroniques a été entrepris. Ce travail devra servir de base pour la certification de ces métiers.

A l'ENSSIB, comme dans certaines autres écoles spécialisées en Documentation et Sciences de l'information (exemple, la Haute Ecole de Gestion de Genève, Département Information et Documentation⁴¹), dans les programmes d'études, des cours portent déjà sur les aspects susmentionnés de la formation.

II.3.3. La formation des usagers

Elle est très importante. L'utilisateur doit être formé à la bonne et soignée manipulation des documents électroniques. Il doit être sensibilisé à la propreté, aux bonnes conditions de transport, d'usage du document électronique. Quant aux documents en ligne, il devra être sensibilisé aux mesures de sécurité, à la prévention des attaques par les virus, etc. En outre, il devra être informé des textes législatifs ou réglementaires en vigueur contre la piraterie, la fraude informatique. Exemples, la loi 88-19 du 5 janvier 1988

relative à la fraude informatique en France ; le CSEA (Cyber Security Enhancement Act) des USA devant alourdir les peines des criminels dans ce pays.

II.3.4. La coopération entre les acteurs de l'information électronique⁶²

Qu'elle soit nationale ou internationale, la coopération se met en place progressivement. A l'échelle nationale, des programmes ont été mis en place pour mener la préservation des documents électroniques. Nous en citerons : le projet CEDARS (CURL Exemplars in Digital Archives, un projet de Consortium of University Research Libraries) financé par le National Preservation Office et le Joint Information Systems Committee en Grande-Bretagne, le programme de préservation PRESERV du Research Library Group (RLG) aux USA, le projet PANDORA (Preserving and Accessing Networked Documentary Resources of Australia).

A l'échelle internationale, l'expérience de l'Europe avec le projet NEDLIB (Networked European Deposit Library) financé par la Commission européenne et regroupant huit bibliothèques nationales d'Europe et deux sociétés informatiques est enrichissante.

La coopération nationale et internationale permet de chercher ensemble des solutions aux problèmes de la conservation, d'uniformiser les méthodes d'action, de partager les expériences.

II.4. LA CONSERVATION DES DOCUMENTS EN LIGNE

II.4.1. Caractéristiques du document en ligne

La conservation du document en ligne est encore plus complexe que celle des documents sur supports physiques. D'abord, les documents en ligne dans beaucoup de pays ne font pas l'objet de dépôt légal. Ensuite, en plus de leur évolutivité (quand devons nous archiver une base de données ?) et de leur instabilité (la durée de vie d'une page en ligne est estimée à 75 jours), tous ne sont pas informatifs. Liberté d'expression et d'édition sur le Net l'exige. Enfin, ils ne sont pas tous accessibles et sont très nombreux. Selon, les statistiques, il y aurait actuellement sur le Net 8,4 millions de sites dont 3,1 millions en accès libre.

II.4.2. La cybercriminalité

A ces difficultés, il faut ajouter la sécurité des sites. La cybercriminalité, qui évolue rapidement et qui ne connaît pas de frontières à cause du réseau, fait que les données peuvent être à tout moment soit altérées soit détruites ou encore inaccessibles. Grâce aux virus, aux «bombes logiques», les criminels informatiques qu'ils agissent en leur nom, au nom d'une entreprise concurrente ou même à celui de l'Etat, font disparaître des milliers voire des millions de fichiers sur les réseaux. Et les dégâts financiers sont de plus en plus inestimables. Exemple, en 1999, le virus Melissa⁸⁰ de David Smith a semé la panique dans le monde et a causé plus de 80 millions de dollars de pertes. Les cybercriminels sont autant dangereux qu'ils attaquent tous les

sites ultra protégés ou non, commerciaux ou non, etc. Exemple, le site de la NASA a été piraté en 1999 par un groupe de hackers appelé Phreak.nl. Les visites non autorisées, la suppression des données, le contrôle des ordinateurs attaqués grâce au « cheval de Troie » sont devenus réguliers. Dans ces conditions, le document en ligne est-il en sécurité ?

II.4.3. Etat actuel de l'archivage du web

A part la copie du Web faite par Alexa Internet⁷⁵ en 1997 et offerte à la Bibliothèque du Congrès, la copie que Google fait des pages qu'il indexe, le projet PANDORA de l'Australie et quelques petites initiatives, il n'existe pas encore un vrai programme national ou international qui aurait pour tâche d'archiver systématiquement le Web.

Malgré tout, l'avenir de l'archivage des documents en ligne n'est pas sombre. Des pays révisent leur législation afin de l'adapter aux réalités de l'heure. Exemple la loi sur le dépôt légal de la Norvège en 1989. D'autres pays, comme l'Australie, négocient directement avec les éditeurs sur le réseau afin d'archiver leurs documents en ligne.

Au delà des problèmes techniques de la conservation des documents électroniques (migration, émulation), des opérations (travaux) plus générales doivent être conduites pour faciliter la conservation. Il s'agit de la normalisation, de la formation des bibliothécaires et des usagers.

III. CONCLUSION

En conclusion, on dira que la pérennisation du document électronique est un problème complexe et en perpétuelle évolution. Plusieurs aspects y sont à prendre en compte : le support, le matériel, les programmes et les données, ainsi que la formation des acteurs de l'information numérique.

Il n'existe pas encore de solution toute faite pour rendre pérenne le document électronique (sur support physique ou en ligne). Cependant, des mesures préventives plus ou moins efficaces existent. A cet effet, nous proposons à Cyberthèses en particulier et aux chargés de conservation en général de :

1. appliquer les normes ISO ou W3C de formats, de supports, de conception et de description des documents électroniques ;
2. adopter les formats standards de fait car ceux-ci pourraient devenir des normes ;
3. respecter dans les unités d'information les normes de sécurité et de conservation des documents numériques en vigueur ;
4. s'investir dans le développement de la coopération nationale et internationale à travers des projets de conservation de l'information numérique ;
5. réviser, pour ce qui concerne les Etats, les législations nationales relatives au Dépôt légal, au droit d'auteur et à la cybercriminalité afin de les adapter aux réalités actuelles ;
6. responsabiliser et équiper un ou des centres (les bibliothèques nationales pourraient être les mieux indiquées)

- à l'échelle nationale pour archiver les documents électroniques ;
7. Inclure dans les programmes d'études, pour ce qui concerne les établissements de formation de bibliothécaires, de documentalistes, d'archivistes, la gestion et surtout la conservation des documents électroniques ;
 8. Intensifier et diversifier la recherche de supports pérennes et de formats indépendants de l'environnement Matériel / Programme (Supports papiers, supports optiques, microformes, etc.) ;
 9. sensibiliser les utilisateurs au respect des normes de transport, de manipulation, etc. pendant le prêt à domicile des documents électroniques.

Nous restons convaincus que ces recommandations, si elles sont prises en compte par les acteurs de l'information électronique (éditeurs, producteurs, diffuseurs, utilisateurs et décideurs), permettront de réduire au minimum les problèmes de conservation des documents électroniques.

BIBLIOGRAPHIE

Triées par auteurs, les notices des usuels, des ouvrages sont conformes à la norme ISBD (International Standard Book description) de l'IFLA

LES USUELS

1. *Dictionnaire encyclopédique des sciences de l'information et de la communication* / sous la dir. De Bernard Lamizet et d'Ahmed Silem. – Paris : Ellipses, 1997. – 590 p. ISBN 2 – 7298-4766 - 9
2. *Dictionnaire encyclopédique de l'information et de la documentation* / Sous la dir. De Serge Cacaly. – Paris : Nathan, 1997. – 634 p. – (réf.) ISBN 2 – 09 – 190528 - 3

OUVRAGES

3. **CALAS, Marie-France ; FONTAINE, Jean-Marc.** – *Conservation des documents sonores* / bibliogr. de Marie-France Calas ; Jean-Marc Fontaine. – Paris : CNRS, 1995. – 208 p. : ill. en noir et en coul.
4. **CIM, Albert.** – *Le livre : historique, fabrication, achat, classement, usage et entretien.* – Paris : Ernest Flammarion Editeur, 1923. – 260 p.
5. **DARTOIS, Florence ; LEYRIS, Jean Charles (dir.).** – *Supports optiques de stockage d'images fixes : état de l'art et du marché microfiche.* – Paris : INTD, 1992. – 201 p. ; 30 cm. Francis (1991 – 1994).
6. **FOX, P.** - *Long term preservation in a digital environment : services and resource sharing in the networked environment : Proceedings of the International conference on new missions of Academic libraries in the 21st century : Beijing, 25-28 October 1998.* – Beijing : Peking University Press, 1999. ISBN: 7-301-03859-3

7. **FRANCE. Direction des Archives.** – *Le traitement et la conservation des archives informatiques aux Archives nationales.* – 2^{Eme} éd. mise à jour. – Paris : Direction des Archives, 1984. DL 84 – 37574
8. **FRANCE. Ministère de la Culture et de la Communication. Direction du Livre et de la Lecture.** – *Protection et mise en valeur du patrimoine des bibliothèques de France : recommandations techniques.* – Paris : Direction du Livre et de la Lecture, 1998. – p. 156.
9. **FRESCO, M.** – *Long term preservation of electronic materials : report of a JISC/British Library workshop as part of the Electronic Libraries Program (Elib), organised by UKOLN, 27 – 28 November 1995, University of Warwick ; British Library R&D report 6328.* – London : The British Library, 1996.
10. **HEHAL, Ahmed H. ; WEISS, Joachim W.** – *Electronic documents and information : from preservation to access : 18th international Essen symposium, 23 October 1995 : festschrift in honour of Patricia Battin.* – Essen : Universitätsbibliothek Essen, 1996. – XIV, 217 p.
11. **HENDLEY, A. M.** – *Comparison of methods and costs of digital preservation : a consultancy study.* – London : British Library Research and Innovation Centre, 1998. – II, 118 p. – (BLRIC report ; 106).
ISBN 2 – 271 – 05318 – 8 Electre
12. **JACQUESSON, Alain ; RIVIER, Alexis.** – *Bibliothèques et documents numériques : concepts, composantes techniques et enjeux.* – Paris : Editions du Cercle, 1999. – 377 p. – (Bibliothèques) ISBN 2 – 7654 – 0716 - 9
13. **JONES, CMaggie ; BEAGRIE, Neil.** – *Preservation management of digital materials : a handbook.* – London : The British Library, 2001. – 145p.
14. **MAHAJIB, Mustapha ; KARCZARCZUK, Jerzy.** – *Document électronique : actes du colloque international sur le document électronique, INTP, Rabat, Maroc, 15 – 17 avril 1998.* – Paris : Europia productions, 1998. – 232 p. ISBN 2 – 909285 – 09 – x

15. **MATTHEWS, Graham.** – *JISC/NPO studies on the preservation of electronic materials : preservation of digital materials : policy and strategy issues for the United Kingdom : report of a meeting on the CPA/RLG report, December 1996 / Graham Mathews ; Alan Poulter ; Emma Blagg.* – London : British Library Research and Innovation Centre, 1997. – VIII, 44p. – (British Library and Innovation report ; 41). ISBN 0–7123 – 3313 - 4
16. **ODDOS, Jean-Paul.** – *La conservation : principes et réalités /* sous la dir. De Jean-Paul Oddos. – Paris : Editions du cercle de la librairie, 1995. – 405p. – (Bibliothèques).
17. **ROSE, Philippe ; LAMERE, Jean-Marc.** – *Menaces sur les autoroutes de l'information.* – Paris : L'Harmattan, 1996. – 313 p.
ISBN 2 – 7384 – 4335 – 4
18. **ROTHENBERG, Jeff.** -*An experiment in using emulation to preserve digital publications.* - The Hague : Koninklijke Bibliotheek, 2000. - 70 p.
ISBN: 9062-59-1442
19. **SHUMAN, Bruce A.** – *Library security and safety handbook : prevention policies and procedures.* – Chicago ; London : ALA, 1999. – 310 p.
20. **The British Library.** – *Proposal for the legal deposit of non-print publications to the Department of National Heritage from the British Library.* – London : The British Library Board, 1996.
21. **UNESCO.** – *Enquête sur les documents informatiques dans les archives des pays en voie de développement.* – Paris : UNESCO, 1987. – 65 p. (PGI ; 87)

ARTICLES

(Triées par Auteurs, les notices Articles et Documents en ligne suivantes sont conformes à la norme ISO 690)

22. **ANONYME**. Electronic illness : computer viruses destroy disks and data. *Detroit news*, May 26th 1988, A4
23. **ANONYME**. Les tests de durée de conservation des CD-ROM de 3M. *MOS (Magazine de l'archivage et de la gestion d'information)*, mai 1992, n° 104. p. 37 – 38.
24. **BARH Alice Harisson**. Electronic collections security system today : changes and choices. *Library and Archival security*, 1991, Vol.11, n° 1. p. 3 – 11.
25. **BLAIR R**. La gestion des documents électroniques : le point de vue de la Bibliothèque nationale du Canada. *Document et Bibliothèques*, juillet – septembre 1996, vol. 42, n° 3 . p. 127 – 133.
26. **BOSS R. W. , HARRISON S. B.** – Optical media for libraries. *Library technology reports*, 1987, vol. 23, issue 6. p. 775 – 896. ISSN 0024 – 2586 Francis (1987 – 1990).
27. **BOULEY Rayond J**. The life and death of CD-ROM. *CD-ROM Librarian*, January 1992, vol. 7, issue 1. p. 10 – 17.
28. **BOYCE Peter B**. Who will keep the archives ? Wrong question ! *Serials review*, 2000, vol. 26, n° 3. p. 52 – 53.
29. **BRODIE Nancy**. Collaboration entre les bibliothèques nationales en vue de conserver l'information numérique. *Nouvelles de la Bibliothèque nationale* [On line]. Mars – avril 1999, vol. 31, n° 3 – 4 [visite le 9/01/2002]. Available from Internet : <http://www.nlc-bnc.ca/nl-news/1999/mar99f/3103-07f.htm>
30. **BUCHANAN Sally**. – Disaster prevention, preparedness and action. *Library trends*, fall 1981, n° 2. p. 241 – 252.
31. **BULLOCK Alison**. La conservation de l'information numérique : ses divers aspects et la situation actuelle. *Flash réseau* [On line]. 22 avril 1999, n° 60 [visité le 24/01/2002]. Available from Internet :

http://collection.nlc-bnc.ca/100/201/301/flash_reseau/html/fnotes60.htm

ISSN 1200 - 5304

32. **CHABERT C.** WORM et archivage : la solution juridique. *Archimag*, 1990 – 1991, n° 40. p. 38 – 40. ISSN [531014] Francis (1991 – 1994).
33. **CHOUINARD D., ROUSSEAU J. Y., ROY M.** La gestion des archives informatiques : l'expérience de l'Université de Montréal. *Archives (Québec)*, 1990, vol. 21, n° 4. p. 41 – 58. ISSN 004 – 9423 Francis (1991 – 1994)
34. **CLOONAN Michele V. , SANETT Shelby.** Comparing preservation strategies and practices for electronic records : An International Conference on the Preservation and Long Term accessibility of Digital Materials (York GBR) 2000-12-07. *New review of Academic Librarianship*, 2000, n° 6 . p. 205 – 216. ISSN: 1361-4533 INIST-21177 PASCAL 01-0450132
35. **CONCHON M.** Le traitement et la conservation des archives informatiques aux Archives nationales : la méthode constante : garder trace, sauvegarde et archivage. *Micro-bulletin*, 1995, n° 58. p. 140 – 145. ISSN 0761 – 2907 Pascal Scitech 1995
36. **COUTURE C., TURNER J.** L'informatisation des archives et les archives informatiques : qu'en ont dit les revues professionnelles entre 1980 et 1993 ? *Archives (Québec)*, 1994, vol. 26, n° 1. p. 5 – 36. ISSN 004 – 9423 Francis (1995 – 1997)
37. **CRAIG H. K.** Non-destructive testing and life determination of disc material. *British Journal of Non-Destructive Testing*, august 1992, vol. 34, n° 8. p. 395 – 399.
38. **DAN Verton.** National security threatened by Internet, studies say. *Computerworld*, 1 January 2001. p. 7.
39. **EASTWOOD Terry, CHABIN Marie-Anne.** The search for criteria and methods for selection of authentic electronic Records. *Document numérique*, 2000, vol. 4, n° 3 - 4. p. 277 – 299. ISSN 1279-5127 INIST-26597 15325834 PASCAL 02-0011620

40. **ERBEL R., GE J.** Digital archiving of imaged heart catheter studies on CD-R : detection of irreversible CD damage. *Herz*, December 1998, issue 8. p. 526 – 529. ISSN 0340 – 9934
41. **ESTERMAN Yollande, JACQUESON Alain.** Quelle formation pour les bibliothécaires numériques [En ligne]. *Bulletin des Bibliothèques de France*, juin 2000, T.45, N° 5 [visité le 14 janvier 2002]. Available from Internet : <http://www.enssib.fr/bbf-2000-5/01-jacquesson.pdf>
42. **FEDMAN Susan E.** It was here a minute ago ! : archiving on the Net. *Searcher*, October 1997, vol. 5, issue 9. p. 52.
43. **FEENEY Mary.** Towards a national strategy for archiving digital materials. *Alexandria*, 1999, vol. 11, n° 2. p. 107.
44. **FOX Barry.** Technology : tests prove that CDs can self-destruct. *New Scientist*, 7 July 1988, vol. 119, n° 1620. p. 37.
45. **GERTZ Janet.** Selection for preservation in the digital age. *Library Resources and Technical Services*, April 2000, vol. 44. p. 97 – 104.
46. **GIESBRECHT Walter.** Are rotting CD-Rom disks a threat to future ? *Canadian CD-ROM news*, March 1992, vol. 6, issue 3. p. 28 – 29.
47. **GILES P.** Optical disk applications : now that we have them – what are they good for ? *IMC journal*, 1987, n° 4. p. 22 – 23. ISSN 0019 – 0012 Francis (1987 – 1990) Pascal scitch 1988.
48. **GRAHAM P. S., DE WITT Donald L.** Long-term intellectual preservation : Going digital: strategies for access, preservation, and conversion of collections to a digital format. *Collection management*, 1998, vol. 22, issue 3 - 4. p. 81 – 98. ISSN: 0146-2679 INIST-17748
49. **GRIFFITHS Jose-Marie.** Back to the future : information science in the new millennium. *Bulletin of the American society of information science*, April – May 2000, vol. 26, issue 4. p. 24 – 27.
50. **GUY Robertson.** Paperless future : part fact, part fantasy . *Provenance, the Web magazine*, July 1996, vol. 1, n° 3. n. p. ISSN 1203 – 8954

51. **HODGKINSON C.** Preservation of digital publications. *Online and CD notes*, December 2000, vol. 13, n° 10. p. 5 – 6. ISSN 0144 – 025X LISA
52. **HUC CLAUDE.** La pérennité des documents électroniques : points de vue alarmistes ou réalistes ? *Bulletin de la Direction des Archives de France sur l'archivage des documents électroniques* [On line]. Octobre 2001, n° 7 [06/02/2002]. Available from Internet :
<http://www.archivesdefrance.culture.gouv.fr/fr/archivistique/index.html>
53. **HUOT C., SAULNIER C.** La gestion des archives informatiques : bilan des travaux du CREPUQ. *Archives (Québec)*, 1994, vol. 26, n° 1 – 2. p. 37 – 56. ISSN 004 – 9423 Francis (1995 – 1997)
54. **JOYCE M. Ray.** Search for tomorrow : the electronic records research program of the US national historical publications and records commission. *Journal of Government Information*, 8 July 1998, vol. 25, issue 4. p. 367 – 373.
55. **KELLEY Carol.** CD-ROM, CD-I, DVI, CD-ROM/XA : where are we headed ? *Librarian*, September 1989, vol. 4, n° 8. p. 20.
56. **KING Alan.** The care and feeding of your CD-ROM disk (CD-ROM report) *Database*, December 1991, vol. 14, issue 6. p. 105 – 107.
57. **KUNY Terry.** The digital dark ages ? challenges in the preservation of electronic information. *International preservation news (a newsletter of the IFLA Core Program for Preservation)* [On line]. May 1998, n° 17 [06/02/2002]. Available from Internet
<http://www.ifla.org/IV/ifla63/63kuny1.pdf>
58. **LAPOINTE Y. A.** La conservation et l'entretien des disques à base de vinyle. *Archives (Québec)*, 1993, vol. 24, n° 4, p. 45 – 53. ISSN 004 – 9423 Francis (1991 – 1994)
59. **LECHASSEUR A.** L'acquisition du patrimoine informatique des institutions du gouvernement fédéral aux Archives nationales du Canada (The acquisition of computerized patrimony of the Federal Government

- institutions in the National Archives of Canada) . *Archives (Quebec)*, 1993 ,
vol. 25, issue 2. p. 67 – 74. ISSN: 0044-9423 INIST-22380
60. **LUPOVICI Cathérine, LEVESQUE M.** Les documents électroniques et le
calendrier de conservation ou les considérations d'un pauvre archiviste qui
essaie de suivre l'évolution technologique. *Archives (Québec)*, 1998 – 1999,
vol. 30, n° 3 – 4. p. 39 – 54.
61. **LUPOVICI Cathérine.** L'information bibliographique des documents
électroniques. *Bulletin des Bibliothèques de France* [On line] 1998, T. 43,
N° 4. p. 42 – 47 [visité le 29 janvier 2002]. Available from Internet :
<http://www.enssib.fr/bbf/bbf-98/09-lupovici.pdf>.
62. **LUPOVICI Cathérine.** Stratégies de gestion et de conservation préventive
des documents électroniques. *Bulletin des bibliothèques de France*, 2000,
vol. 45, n° 4. p. 43 – 54. ISSN 0006 – 2006 LISA
63. **MARSHALL Mary E.** Compact / Disc's "non-destructibility" : myth and
maybe. *OCLC Micro*, February 1991, vol. 7, n° 1. p. 20 – 23.
64. **MASCIANI M.** Optical media in the point of purchase market. *Optical
information system*, 1988, vol. 8, issue 1. p. 19 – 24. ISSN 0886 – 5809
Francis (1987 – 1990)
65. **MICHAEL Jan.** Here today, gone tomorrow ? Why we should preserve
electronic documents. *Advances in preservation and access*, 1995, vol. 2. p.
293 – 307.
66. **PACE Andrew K.** Digital preservation : everything new is old again
(technology information). *Computers in libraries*, February 2000, vol. 20,
issue 2. p. 55.
67. **SAFFADY William.** Stability, care, and handling of microforms, magnetic
media and optical disks. *Library technology*. January 1991, Report 27, n° 1.
p. 5 – 116.
68. **SMITH Wendy,** Lost in cyberspace : preservation challenges of Australian
Internet resources. *Lasie* [On line]. vol. 29, n° 2 [23/01/2002]. Available
from Internet : <http://www.slsw.gov.au/lasie/jun98/june1998.pdf> .

69. **STEENBAKKERS J.** Developing the Depository of Netherlands Electronic Publications. *Alexandria : (Aldershot)*, 1999, vol. 11, n° 2. p. 93 – 105. ISSN 0955-7490 INIST-22099 PASCAL 99-0391942
70. **STEVENS David O.** Digital preservation in the United Kingdom (industry otherview). *Information management journal*, October 2000, vol. 34, issue 4. p. 68 – 71.
71. **WEBSTER Berenika M.** Records management from profession to scholarly discipline. *Information Management Journal*, October 9th 1999, vol. 53, issue 4. p. 20.

DOCUMENTS EN LIGNE

72. **ANONYME**. Documents sur supports optiques [On line]. 2 août 1999 [06/02/2002]. Available from Internet :
http://www.ifla.inist.fr/VI/6/deswmedia/fr/pdf/txt_opti.pdf
73. **AUBOIN (Mme)**. Bibliothèque électronique, bibliothèque virtuelle, bibliothèque numérique [On line] s.l. : sn, sd [09/02/2002]. Available from Internet : <http://www.sha.univ-poitiers.fr/documentation/bibelec/bibelec.html>
74. **CHARTRON Gislaine**. Standards, normes, documents numériques : introduction générale [On line]. Paris : URFIST, 2000 [17/12/2001]. Available from Internet : <http://www.ccr.jussieu.fr/urfist/press/standards/coursintro.htm>
75. **CHENEY Dia**. Alexa Internet Donates Archive of the World Wide Web to Library of Congress : First Large-Scale Digital Donation Ensures Preservation of Digital Cultural Artefacts [On line]. San Francisco : Alexa, 1997 [05/03/2002]. Available from Internet :
http://www.alexa.com/press/press_releases/loc.html
76. **CONCHON Michèle**. L'archivage des fichiers informatiques [On line]. 1999 [17/12/2001]. Available from Internet :
<http://www.archivesdefrance.culture.gouv.fr/fr/notices/archi1.html>
77. **CREPUQ. Sous comité des bibliothèques**. Synthèse des normes applicables à la conservation et à la manipulation des documents sur support informatique [On line]. Mars 2001 [17/12/2001]. Available from Internet : http://www.uqah.quebec.ca/biblio/acces/rens/gest_doc/pol_trait/supp_elec.pdf
78. **DHERENT Cathérine**. – L'archivage à long terme des documents électroniques en France : communication présentée lors de la septième conférence internationale Microlib2000, [On line]. Lisbonne : s.n., juin 2000 [06/02/2002]. Available from Internet :
<http://www.archivesdefrance.culture.gouv.fr/fr/archivistique/index.html>
79. **STINSON Douglas, AMELI Fred , ZAINO Nick**. Lifetime of Kodak writable CD and photo CD media [On line]. sl : Eastman Kodak Company,

1995 [06/02/2002]. Available from Internet :

<http://www.cd-info.com/CDIC/Technology/CD-R/Media/Kodak.html>

80. **SYMANTEC**. Le cybercrime : historique [On line] France : Symantec, 2002 [15/02/2002]. Available from Internet :

<http://symantec.fr/region/ressources/cybercrime.html>

81. **ZELLER Jean-Daniel**. – Archivage des documents électroniques : formats des documents électroniques [On line]. Mai 2000 [24/01/2002]. Available from Internet : http://www.staluzen.ch/vsa/ag_aea/ate_1/ate_1_2.html

ANNEXES

Table des annexes

ANNEXE 1.....I

TABLEAU 1 : RÉCAPITULATIF DES RECOMMANDATIONS D'ENVIRONNEMENT ET DE
CONDITIONS DE CONSERVATION DES DOCUMENTS DE BIBLIOTHÈQUEI

Annexe 1

Tableau 1 : Récapitulatif des recommandations d'environnement et de conditions de conservation des documents de bibliothèque

Supports	Conditions environnementales								
	Température		Humidité relative		Eclairage hors exposition		Poussière	Pollution atmosphérique	
	Niveau	Fluctuation	Niveau	Fluctuation	Intensité	Spectre		Dioxyde de soufre	Oxyde d'azote
	° C	° C	%	%	Lux	Classe	classe	Parts/billion	
Documents graphiques									
Parchemin cuir	18	2	50-60	5	50-200	Absence UV et chaleur			
Papyrus	18	2	50-60	5	50	idem			
Papiers	18	2	45-55	5	50-200	idem		5 à 10	5
Documents photographiques									
Films noir et blanc	<21	2	25-35	5		Idem			
Film couleur	<21	2	25-35	5		Idem			
Tirage noir et blanc	<21	2	30-50	5	50	Idem			
Tirage couleur	<21	2	25-35	5	50	idem			

Annexes du rapport d'étude de l'Enssib

Plaques de verre au gélatino-bromure	<21	2	30-50	5					
Documents audiovisuels									
Cylindres	18	2	40	5					
Disques noirs	18	2	40	5			Filtrer		
Bandes magnétiques et cassettes vidéo	18	2	30	5			<100000		
Disques compacts	20	3	20-50	10	Très sensibles		<10000		

Source : **Direction du Livre et de la Lecture.** – *Protection et mise en valeur du patrimoine des bibliothèques de France : recommandations techniques.* – Paris : Direction du Livre et de la Lecture, 1998. – p. 156