

ÉTUDE

*Impact du numérique sur les normes et les supports traditionnels de préservation**

Francine Gauthier

Les documents sur supports traditionnels sont intrinsèquement liés à l'information qu'ils transportent. Les principes de préservation et les concepts qui les soutiennent ont évolué avec le temps. L'engouement actuel pour la numérisation transforme aujourd'hui formidablement la perception de la préservation. C'est à partir d'un regard élargi sur la perspective des professionnels de la conservation que l'impact de la technologie numérique sera évalué. Mise en comparaison avec le reformatage traditionnel, la technologie numérique entraîne, entre autres éléments, une révision importante des stratégies de préservation, tandis que le principe de permanence semble devenu évanescant. Les types de supports seront analysés et comparés sous différents points de vue. À l'heure des choix, il importe aussi d'investiguer et d'atténuer les risques potentiels de détérioration des supports traditionnels lors de la numérisation.

ÉTAT DE LA SITUATION

L'engouement actuel pour la communication électronique est inouï. Pourtant, seulement 6 % du contenu du web est éducatif ou informationnel (83 % est commercial), mais la perception qu'on en a va dans le sens que tout ce qui a de la valeur est numérisé ou créé sous cette forme (Conway, dans Sitts, 2000). La beauté du web et de ses ressources est sa gratuité. Or, les produits culturels coûtent cher à créer et à maintenir; cette gratuité, et par conséquent l'accès pour tous, sont de plus en plus remis en question.

La technologie numérique fait partie de notre quotidien. Elle est présente dans les musées, les archives et les bibliothèques, sans oublier les centres de conservation. Les intervenants culturels reconnaissent ses formidables capacités de mise en valeur et de diffusion, de pédagogie, de communication, d'information, de recherche et de documentation, de création artistique et de restauration, etc., pour ne nommer que ces

* Ce texte est une version mise à jour d'une conférence donnée par l'auteure dans le cadre du 30^e Congrès de l'Association des archivistes du Québec tenu à Jonquière en 2001.

usages. Le saut évolutif technologique est important : dans le monde de l'hypertexte et de la cyberimage, disparaissent les objets physiques et fixes à collectionner et à étudier, afin d'en développer des interprétations valides, serties dans un continuum temporel étendu et linéaire.

Le monde numérique est là, d'où le besoin d'une systématisation et d'une uniformisation des activités de préservation. En Amérique, comme en Europe et en Océanie, les archivistes et les bibliothécaires assument une bonne part du leadership en matière de préservation du numérique. L'énorme quantité de matériel généré par la popularité du médium informatique (œuvres, publications et autres documents nés numériques) a pris de court la majorité des archivistes, bibliothécaires, conservateurs et restaurateurs investis du devoir de conserver et de préserver le patrimoine, la culture et le savoir sous toutes ses formes. Tandis que des sommes colossales et des ressources humaines importantes sont affectées à des projets pilotes, le numérique questionne la pensée traditionnelle et reformule au passage les programmes d'études, les pratiques et les acquis actuels. De nouveaux paradigmes se définissent, qui orientent en retour la transformation des services et des programmes.

L'un des apports importants du numérique concerne la gestion informatique des documents, gestion qui permet de retrouver, de visualiser ou de diffuser rapidement des images, du son ou du texte. Les nombreuses possibilités de diffusion sur les réseaux et sur les nouveaux supports favorisent le développement de plans de numérisation.

À première vue, on pourrait arguer que la production de collections virtuelles protège les originaux contre tout danger. Cependant, à l'inverse des buts poursuivis, l'effet de diffusion peut créer une demande accrue sur l'original. De même est-il tout aussi hasardeux de penser que, parce que l'on peut théoriquement produire de multiples copies pratiquement sans perte, le produit numérique possède une longévité supérieure à celle du document analogique. Paradoxalement, le document numérique, pratiquement sans corps, devient très lourd quand il s'agit du maintien des cycles de vie : l'institution ayant fait le choix du numérique doit ensuite gérer la conservation, dans des locaux adaptés, non seulement des collections analogiques, mais aussi des collections virtuelles ainsi que des systèmes technologiques de gestion et d'accès assurant la conservation des instruments de recherche.

À la lumière de ce simple constat, nous pouvons entrevoir que la technologie numérique n'offre pas de réponse facile en regard de la préservation et de l'accès. La technologie est trop récente et son rythme de développement trop effréné, pour que nous puissions en saisir *ipso facto* les implications et les paradoxes. Il importe donc d'examiner de près, dans le contexte de l'environnement numérique, les changements ou les glissements de sens qu'a subi le concept de préservation dans sa définition traditionnelle, et de reconsidérer nos pratiques et attitudes à la lumière de ce nouvel environnement.

L'élaboration du présent document a débuté par une enquête menée majoritairement sur le Web. Il fait état des principaux enjeux de préservation et de conservation des collections face à l'avènement du numérique. À travers le regard du restaurateur qui perçoit l'objet technologique physique comme ultime moyen de survivance de la culture et du savoir qu'il transporte, contient ou met en forme, le présent travail se veut un résumé de la vision actuellement partagée par les spécialistes en préservation et en conservation de tous les continents du cyberespace.

ÉVOLUTION TECHNOLOGIQUE DES SUPPORTS DE L'INFORMATION

Traditionnellement, la préservation concerne l'« évidence » enchâssée dans une multitude variée de formes et de formats. C'est-à-dire que les objets informationnels, déterminés physiquement dans le temps par l'évolution des technologies qui les ont mis en forme, transportent physiquement la valeur d'évidence confirmant l'authenticité et la fixité de l'information. En archivistique, la distinction entre la valeur du contenu de l'information et la valeur d'évidence provenant du contenant est au cœur du processus de prise de décision. En quoi les capacités considérables du numérique (index structurés, communication rapide) et les algorithmes de compression altèrent-ils le principe et les pratiques de préservation traditionnelles ?

Afin de bien saisir les enjeux reliés aux technologies traditionnelles et numériques dans le contexte de l'exercice professionnel, il convient d'examiner l'évolution des technologies liées aux ressources informationnelles jusqu'à nos jours et les transformations qu'elles imposent aux concepts soutenant la préservation.

Pratiques et supports revisités

Qu'on le veuille ou non, qu'elle soit stockée en mode numérique ou en mode analogique, l'information demeure encore assujettie à la qualité de survie d'un support physique, lui-même porteur d'informations sur la culture matérielle du siècle inventeur ou du créateur.

Le tableau 1 propose une vue d'ensemble des grandes familles de supports les plus collectionnés en dépôts d'archives. La durée prévue de vie utile est basée sur une moyenne approximative qui tient compte des variations dans la qualité de fabrication (facteurs endogènes), des conditions de conservation et d'utilisation (facteurs exogènes) et du nouveau facteur d'obsolescence technologique.

Tableau 1
Les principaux supports des collections et des fonds

Familles	Supports et technologie (longévité en années)	Facteurs de perte de longévité
Documents textuels et graphiques	Papier : 100-800	Exogènes, endogènes
Images fixes n&b	Papier : 100 Film : 3-100 Microfilm : 100-500	Exogènes, endogènes Endogènes, exogènes
Images fixes couleur	Papier, film : 25	Endogènes, exogènes
Son, film (analogique)	Son, supports mécaniques : 30-60 Film : 3-100 Trame sonore magnétique : 40	Endogènes, exogènes Obsolescence technologique
Audio, audiovisuel, télévisuel (analogique)	Rubans, bandes, bobines, cassettes, cartouches : 5-40 Technologie : 5-80	Endogènes, exogènes Obsolescence technologique

Tableau 1 (suite)

Familles	Supports et technologie (longévité en années)	Facteurs de perte de longévité
Électronique (texte, image, son, audiovisuel)	Rubans, bandes, bobines, cassettes, cartouches, disques durs et disquettes : 5-40 Cédéroms : 5-100 Technologie : 5 –?	Obsolescence technologique, Endogènes Exogènes
Facteurs endogènes : qualité et interaction des matériaux constitutants, méthodes et standards de fabrication. Facteurs exogènes : contraintes mécaniques, vol et vandalisme, feu, eau, agents de dégradation biologique, pollution atmosphérique, lumière, température et humidité, champs magnétiques. Facteur d'obsolescence technologique : désuétude technologique consécutive à l'apparition d'un matériel nouveau de production, de rétention, d'extraction ou d'accès à l'information.		

Ce tableau ne vise pas à énumérer exhaustivement la liste des supports de consignment de l'information depuis le début des temps. Bien que la liste soit incomplète, nous pouvons cependant constater que le degré de complexité technologique est inversement proportionnel à la durée de vie de l'objet technologique. En effet, plus la technologie est sophistiquée, plus la durée de vie utile des supports diminue.

Après une longue période où quelques techniques manuelles très performantes ont dominé, le vingtième siècle a vu se multiplier les technologies industrielles de manière exponentielle avec, comme conséquence, une augmentation des risques de perte d'information par la dégradation rapide des supports et surtout par l'abandon d'une technologie pour une autre plus performante. La dégradation massive d'une grande quantité de livres du siècle dernier, imprimés sur papier acide, nous a fait sombrement réaliser que la multiplicité de copies (théorie de la redondance), réelle ou potentielle, ne garantit pas la préservation de l'information.

Nous devons faire face, prochainement, à l'obligation de conversion et de relogement d'un nombre important de supports imagiers, sonores et audiovisuels, originaux analogiques du vingtième siècle déjà en fin de vie.

Collections à risque

Nous avons pu le constater au tableau 1, une grande quantité de supports récents arrivent présentement en fin de vie utile. Les spécialistes de ce siècle sont confrontés à une tâche de préservation sans pareille, autant pour l'information numérique que pour l'analogique. En effet, sans des efforts sérieux permettant d'assurer l'accès à long terme au numérique d'aujourd'hui, le risque de perte d'information est énorme. Mais aussi, sans efforts sérieux, les collections analogiques et numériques sonores et audiovisuelles, les imprimés créés depuis les cent cinquante dernières années, ainsi que les collections de films et d'épreuves couleur créés voilà plus de trente-cinq ans seront incessamment irrécupérables; il faut donc les considérer à très haut risque. Certains experts soulignent que nous faisons face à la perte imminente de 50 % de ces objets si rien n'est entrepris.

À ce sombre pronostic, s'ajoute l'impact de la technologie numérique sur la distribution des ressources en préservation physique des fonds et des collections sur

supports traditionnels, difficile à mesurer. Les choix seront difficiles, car les mandats de préservation sont souvent reconduits sans soutien financier adéquat ; nous pouvons présumer que le problème de retards accumulés et les reports d'activités de préservation des objets analogiques seront plus importants dans les institutions où des projets de numérisation sont prévus.

Il importe donc de cibler les collections analogiques ou numériques dont les supports ou les systèmes atteignent la limite de durée de vie, afin de choisir et d'ordonner les meilleures activités de préservation à long terme.

À l'annexe 1 sont rassemblées les informations historiques et la description physique des principaux supports à risque. Après une description sommaire du processus de dégradation physique, on y signale, lorsque nécessaire, pour chacun des types de support, le niveau d'urgence pour la conversion. Quelques suggestions de mesures préventives y sont rappelées afin de maximiser les efforts de préservation et de se donner du temps pour agir.

CONSERVATION À LONG TERME

Les modes analogique et électronique comparés

En mode traditionnel, le support donne aux utilisateurs, par lecture directe et sans intermédiaires technologiques complexes, l'accès à l'information. Les documents, une fois classés, interprétés et bien stockés, sont laissés en dormance puisque le processus de dégradation est long et peut être surveillé. Les actions de préservation s'ordonnent autour de l'objet, habituellement par un contrôle environnemental peu sophistiqué et la production de copies à des fins de consultation.

Les médias analogiques contemporains sont moins stables chimiquement et physiquement que leurs ancêtres. Avec la sophistication des procédés de fabrication, ce sont davantage les facteurs endogènes de dégradation qui affectent la stabilité des matériels. Nous devons maintenant réfrigérer ces objets, sinon les congeler, pour ralentir la vitesse des processus de destruction.

Les machines de lectures mécaniques et les manipulations nécessaires pour la lecture de certains supports ajoutent des éléments de risques de perte d'information. Pensons à la centaine de formats vidéo inventés depuis quarante ans, majoritairement incompatibles entre eux. Ces médias sont dépendants d'appareils adaptés pour l'extraction de l'information. Les appareils et les supports différents doivent être bien entretenus et malgré cela, chaque utilisation occasionne de l'usure sur les supports.

La diversité croissante ainsi que l'évolution rapide des technologies augmentent le potentiel de perte d'information lors des activités de remplacement des supports ou de migration de l'information. Un système qui flanche ou n'est plus entretenu occasionne à coup sûr la perte de l'information. De plus, l'adjonction de la technologie électronique a permis l'augmentation, à chaque palier générationnel, de la densité des données inscrites sur les supports ; aujourd'hui, de petits incidents peuvent donc occasionner de plus grandes pertes d'information.

La technologie numérique crée une nouvelle forme d'information. De par son caractère immatériel, vivant seulement lorsque communicable, l'objet numérique fait éclater le concept même de format, de contenant. De manière générale, la préservation

en mode numérique se définit ainsi : la préservation numérique s'applique aux différentes méthodes permettant la conservation, vivante dans le futur, du matériel numérique.

Empiriquement, il n'est pas possible de préserver un document électronique : il est seulement possible de préserver l'habilité à le reproduire. En ce sens, l'expression maintien ou rétention à long terme des objets numériques (*long term retention*) est plus juste et de plus en plus fréquemment utilisée.

L'obsolescence technologique

Ainsi, avec le vingtième siècle apparaît un nouveau facteur de risque de perte de l'information : l'obsolescence technologique. Comme nous l'avons vu, l'obsolescence n'est pas qu'une particularité propre à la technologie électronique. Le passage rapide de l'analogique au numérique ajoute cependant un autre étage de complexité à une situation déjà difficile. L'accès à l'information électronique dépend d'un édifice complexe d'équipements (*hardware*), de systèmes d'opération, de logiciels et de médias de stockage et d'extraction. Ces systèmes et les évolutions technologiques continues sont dirigés par le monde des affaires et les coups de cœur des consommateurs, habituellement peu préoccupés par le maintien à long terme des informations. Les développements de la technologie sont si rapides qu'ils devancent la définition des standards.

Cet état de fait implique des considérations technologiques et organisationnelles à long terme. Ainsi, il ne s'agit plus, dans le monde numérique, de garantir qualitativement la fixité, l'authenticité et la pérennité d'un objet informationnel par sa conservation sur un support originel ou substitué, choisi avec soin et standardisé par des exigences archivistiques. Il s'agit plutôt de garantir par des activités préventives successives, la survie d'une information encodée numériquement, dont la capture, l'extraction et l'accès ne sont possibles qu'avec des systèmes physiques adéquats, en constante évolution.

Le maintien des cycles de vie

L'obsolescence technologique frappe le numérique de manière différente, en ce sens que ce n'est pas habituellement la durée des supports qui fait problème, mais le système d'enregistrement et tout l'édifice de stockage, d'extraction et de représentation. Elle oblige à la migration périodique et au rafraîchissement des supports et des systèmes. On doit agir à court terme, de manière régulière et orchestrée, selon l'évaluation de la condition des différentes collections. On ne parle plus de longévité et de permanence, mais de cycles de vie. Cela nécessite l'entretien et la vérification constante des supports d'archivage et des systèmes d'extraction et d'accès, une veille technologique continue et la mise en place de stratégies et de programmes de transfert vers les nouvelles générations par les moyens appropriés. Tout nouveau média augmente le potentiel de risques de perte de l'information.

Des analystes de la gestion de collections numériques ont fait l'exercice d'analyse de prévision des risques lors de la migration de format des fichiers de collections d'images. Ils ont ciblé des problèmes potentiels sur les plans :

- de la fixité du contenu, où peuvent intervenir des problèmes de bits, de bogues, d'informations d'en-tête partiellement ou totalement perdue, de qualité d'image affectée par l'altération de la configuration des bits ;

- de la perte possible des verrous ou filigranes ou autre technique d'encryptage de sécurité assurant la fixité ;
- de certains éléments relatifs au contexte et à l'intégrité, c'est-à-dire la relation et l'interaction du fichier avec d'autres fichiers reliés ou d'autres éléments de l'environnement numérique ;
- des références, c'est-à-dire de la capacité à localiser les images de manière fiable et définitive à travers d'autres objets numériques ;
- du coût à long terme associé à la migration, soit par exemple une collection dont la valeur n'est pas suffisamment déterminée : cette dernière peut ne pas être inscrite au prochain programme de migration ;
- du coût difficilement prévisible sans l'établissement d'une architecture standardisée englobant un stockage centralisé, des standards de métadonnées, de format de fichier et de compression facilitant une stratégie de migration pour les collections similaires ;
- du changement de personnel et du manque de continuité dans les décisions de migration, du manque d'expertise ou de formation et des problèmes de planification ;
- des problèmes de fonctionnalité introduits par le nouveau format de fichier qui peut, par exemple, empêcher l'impression, la non-migration d'éléments uniques ou relatifs au contexte d'utilisation original, faisant en sorte que « l'expérience » ne puisse être préservée.

Nouveaux partenaires, nouveaux défis

Ajoutons que l'industrie, en constante compétition, ne trouve pas son avantage dans la vente de produits et de systèmes utilisables à long terme. Ce qui est nouveau cependant, c'est la récente mise en place d'une sorte de stratégie d'obsolescence savamment orchestrée, et ce, dans un laps de temps de plus en plus court. Cette stratégie « d'évolution générationnelle » crée une dépendance à une dite technologie par toutes sortes de moyens : production de supports à longévité réduite, multiplication des formats, des appareils et des systèmes connexes de marque déposée, amélioration graduée et rapide de la performance avec une perte de compatibilité aux versions précédentes, etc. La mondialisation soumet les industries à des soubresauts économiques en dent de scie ayant pour conséquence faillites, crises boursières, rachats, consortiums, restructurations, réduction des effectifs et abandons de lignes de production non profitables. Ces éléments sont hors du contrôle des développeurs de produits numériques et témoignent de l'instabilité actuelle de la technologie.

Comme on peut le constater, les documents électroniques ne seront pas faciles à maintenir vivants. Cette situation nouvelle et sans précédent que connaissent les institutions responsables de la conservation exigera davantage de temps et de formation de la part du personnel, l'embauche de nouveaux spécialistes ainsi que des ressources accrues pour le maintien de l'accès aux collections numériques et le remplacement des systèmes physiques connexes.

De hauts standards de qualité, des politiques et des buts précis, des stratégies et des programmes documentés et fondés sur ces standards deviennent absolument

nécessaires pour évaluer correctement les coûts, et régir les activités organisées dans une architecture technologique complètement contrôlée. Ces activités doivent être bien orchestrées afin de ne pas accumuler de retard dans les projets, retards qui pourraient s'avérer catastrophiques en regard des nouveaux médias.

De nouveaux thèmes émergent des grandes évolutions du monde des archives, qui annoncent la nature des défis en conservation de l'information. Mentionnons, entre autres, l'archivage électronique, l'archivage des pages Web, le « records management », les images électroniques, le langage XML et l'accès aux documents administratifs.

Tendances actuelles en préservation et en conservation par le numérique

Les mesures préventives qui font consensus présentement incluent la numérisation des collections analogiques à risque pour en préserver l'accès. Les collections d'originaux sont conservées dans des locaux frigorifiés ou de congélation, afin de réduire la vitesse de leur dégradation et de permettre leur restauration, lorsque nécessaire, à une période ultérieure.

Les institutions impliquées dans la conservation de l'électronique ont réalisé rapidement que le regroupement des efforts en matière de conservation était avantageux à plusieurs points de vue. La centralisation des documents électroniques dans un lieu de stockage défini et pourvu du personnel et des équipements adéquats, permet d'offrir les services d'accès, de copie et de formation aux institutions membres. La conservation regroupée des documents électroniques dans un dépôt unique permet aussi, non seulement le maintien d'un personnel qualifié, mais un meilleur contrôle et une uniformisation des activités de production, de préservation et de migration, à un coût moindre. Un tel dépôt a vu le jour en Angleterre : le *Digital Curation Center*, dont le site Web est très intéressant à visiter.

En matière de conservation, peut-être oublie-t-on trop fréquemment de préserver deux exemplaires de chaque application électronique et de l'ensemble des fichiers, incluant les métadonnées, dans un second lieu de conservation, et préféralement, un troisième exemplaire conservé sous une technologie différente. Pour des explications sur les différents termes utilisés en numérisation ainsi que sur les procédures de numérisation et les supports de stockage du numérisé, actuellement utilisées aux Archives nationales du Québec, veuillez vous référer à l'*annexe 2* du présent document, rédigée par M. Guillaume Boivin. Nous remercions ce dernier pour son aimable collaboration.

Il ne reste qu'un pas à franchir pour atteindre une autre tendance en conservation du numérique. En effet, les décideurs souhaitent davantage confier à l'externe la fonction de conservation, estimant que les connaissances techniques nécessaires au maintien à long terme des collections électroniques doivent maintenant, compte tenu de la complexité du numérique, être assumées par des spécialistes autres que les archivistes. Certains informaticiens se spécialisent : ils se nomment déjà, en anglais, *Data Curators*. De nouveaux champs de compétence en conservation du numérique sont d'ailleurs en développement à travers le monde.

LES CONCEPTS SIGNIFIANTS EN PRÉSERVATION

Cinq concepts inspirent les activités de préservation moderne, en mode traditionnel : longévité, intégrité, qualité, choix et accès. Après avoir perçu la différence notoire entre les tranquilles technologies analogiques liées aux activités connues de préservation et le défi que propose la complexité des technologies numériques, on peut se demander quels sens prennent les concepts traditionnels de préservation en mode numérique. Faudra-t-il en abandonner certains ou en modifier les exigences? En créer d'autres?

Le tableau 2 établit la comparaison entre les modes de préservation traditionnel et numérique. Présenté sous forme de notes, il permet de cibler les paramètres où se concentrent les forces et les faiblesses de chacun de ces modes. Les informations fournies sont inspirées principalement d'une publication en ligne (Sitts, 2000).

Tableau 2
Forces et faiblesses des modes de préservation traditionnel et numérique

Forces et faiblesses par rapport au concept de qualité
<p>En mode traditionnel :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qualité définie par des standards fiables sur les options de traitement, les procédés de reformatage et les mesures préventives. • Engagement ferme par rapport aux standards de qualité, inscrit dans toutes les activités, avec seuil de tolérance très bas face aux erreurs. • Développement et utilisation du microfilm comme stratégie centrale pour la conservation des papiers et des livres fragilisés du dix-neuvième siècle. • Qualité du médium et de l'image visuelle placée sur un même plan. • But : obtenir une reproduction fidèle.
<p>En mode numérique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qualité conditionnée par les limitations technologiques. Il s'agit de trouver la meilleure représentation d'un original avec une technologie donnée plutôt que d'essayer d'obtenir une reproduction fidèle. • Quasi-impossibilité de reproduire deux fois la même numérisation. • Instruments de capture interprètent la réalité plus qu'ils ne l'enregistrent. • Techniques et mécanismes plus sophistiqués pour juger de la qualité des reproductions. • But : capturer le plus de contenu visuel et intellectuel possible et présenter ce contenu de manière à répondre aux besoins des utilisateurs. • Principe de qualité totale transformé en détermination du niveau de qualité acceptable pour les utilisateurs du système. • Points de référence pour l'assurance d'une qualité suffisante de capture numérique : <ul style="list-style-type: none"> – capture de tout le contenu informationnel en maximisant la quantité de données par la numérisation de haute qualité, par la documentation précise des techniques d'amélioration de l'image et par la spécification des choix de compression (ceci, afin d'assurer qu'il n'y aura aucune perte lors de la télécommunication) ; – accessibilité totale par l'indexation du contenu et par la production de schémas d'extraction adéquats (en fournissant les outils nécessaires aux utilisateurs) ; – maintien du fichier numérique dans le temps par la protection des données contre la perte, la corruption et l'obsolescence technologique.

- Production possible de copies sans perte d'information.
- Contrôle des standards plus difficile ; les développeurs et les préservateurs de produits numériques ne peuvent qu'influencer l'industrie sur les standards de compression, de communication, de représentation et de sortie de l'information.
- Amélioration des capacités des systèmes de conversion sous le contrôle total de l'industrie.

Forces et faiblesses par rapport au concept de longévité

En mode traditionnel :

- Préoccupation centrée sur le support de l'information qui constitue une base significative en préservation intellectuelle.
- Concept de permanence à la base des recherches en supports d'archivage.
- Méthodes connues de stabilisation des supports et de limitation des effets qui causent la détérioration.
- Traitement intellectuel et physique des objets informationnels ne demandent par la suite qu'un entretien minimal.

En mode numérique :

- Viabilité des fichiers numériques dépend moins de la permanence des supports que de l'espérance de vie du système d'accès.
- Incertitude quant au maintien et à l'entretien d'un système vendu par l'industrie.
- Obligation de migration des collections, des index, des logiciels, etc., vers les développements futurs de la technologie, peut subvenir plusieurs fois au cours d'une vie professionnelle.
- Contrôle limité de la longévité, tributaire de l'attention portée à la sélection, à la manipulation et au stockage d'un support résistant et testé.
- Espérance de vie de l'information dépend de l'obtention d'engagements budgétaires constamment renouvelés pour effectuer les conversions.
- Nécessité d'influencer les niveaux de décision appropriés.
- Aucun contrôle sur l'évolution du marché de l'imagerie, des recherches et du développement des activités ; ces éléments ont un impact important sur la longévité des systèmes créés actuellement.

Forces et faiblesses par rapport au concept d'intégrité

En mode traditionnel :

- Intégrité physique et intellectuelle liées à l'« évidence » enchâssée dans le document.
- Intégrité physique relative à l'objet considéré comme artefact.
- Intégrité intellectuelle référant à l'authenticité du contenu maintenue par la provenance et le traitement.
- Relations entre les éléments d'une collection protégés et documentés séparément.
- Dépôts fiables.
- Distribution de plusieurs copies.
- Identification des versions faisant autorité.
- Contrôle sur l'entièreté du processus de préservation.
- Concepts de qualité et d'intégrité se renforcent mutuellement.

En mode numérique :

- Concept transformé par le fait que l'on ne cherche plus à garantir l'intégrité physique d'un objet, mais plutôt à spécifier la création d'un objet dont la caractéristique première est l'intégrité intellectuelle.
- Intégrité intellectuelle facilement compromise par une technologie très malléable.
- Préservation intellectuelle des données qui dépend de procédés techniques de vérification, de certification, de filigranes numériques et des protocoles d'utilisateurs et d'authentification.
- Authentification intellectuelle par l'identification des qualités associées aux concepts légaux, culturels et philosophiques comme la véracité et l'exhaustivité.
- Procédures d'authentification et de vérification nécessaires pour éviter l'altération intentionnelle ou accidentelle.
- Documentation obligée des modifications successives.
- Index structurés et descriptions doivent être liés inextricablement au fichier numérique.
- Création et maintien des index et des liens bibliographiques dans une base de données répondant aux standards encore en développement.
- Projets de recherche en cours (ex : Prism, Nedlib, Interpares, Cedard, Oais, Upf, etc.) pour l'articulation des logistiques permettant la préservation intellectuelle de l'intégrité et de l'intégralité d'un objet numérique et de son contexte, ainsi que pour la recherche et l'extraction.
- Zones d'influence : sur le développement de standards de métadonnées, d'outils et de techniques d'échange partagés entre les plates-formes, les systèmes et les frontières internationales.
- Zones hors contrôle : sur les protocoles de réseau, les largeurs de bandes et les techniques de sécurisation des données, éléments pourtant essentiels à la pérennité des objets numériques.

Forces et faiblesses par rapport au concept de choix

En mode traditionnel :

- Choix impliquant la reconnaissance de la valeur d'un objet et la détermination des actions de préservation appropriées en fonction de cette valeur.
- Préservation intellectuelle et physique requise avant l'utilisation de l'objet.
- Choix de conversion signifiant sélection, parfois indépendante du niveau d'utilisation ou complètement contrôlée par la demande.
- Critères de détermination de la valeur intrinsèque (au cœur du processus de choix des mesures de préservation) aident à définir les caractéristiques de format et de contenu qui transmettent l'information.
- Méthodes de préservation dépendantes du facteur de valeur intrinsèque : conservation préventive, restauration.
- Préservation sous la forme originale privilégiée, évitant la perte de valeur de témoignage (contexte physique et causalité).
- Choix de substitution fait une fois pour toute à la fin du cycle de vie d'un objet ; les ressources limitées commandent que rien ne soit préservé deux fois.
- Transférabilité : critère du choix de la méthode liée à la préservation de la qualité de témoignage.
- Substitution tend vers le choix d'un médium durable, surtout le microfilm et la production redondante de copies, après que l'authenticité soit établie et stabilisée.
- Procédés de conversion : imagerie (film, photographie, copie, réédition et numérisation), texte (édition, transcription, numérisation avec reconnaissance du texte), son et audiovisuel (analogique, numérique).

En mode numérique :

- Pour les mêmes prérequis de valeur intrinsèque de l'objet déterminés en mode traditionnel, les objectifs en mode numérique ne sont pas atteints.
- Conversion de l'analogique : choix de numérisation portant actuellement sur les collections de formats spéciaux de faible utilisation (Smith, 2001). Justification : collections sous-utilisées parce qu'elles n'existent qu'en une seule copie. Diffusion améliorée : les collections numérisées sont utilisées.
- Caractéristiques par rapport au choix de conversion en numérique :
 - flexibilité du transfert et de l'utilisation ;
 - valeur d'« évidence » non conservée ;
 - moyen de préservation à long terme de l'analogique non démontré ;
 - les produits numériques non utilisés ne survivront probablement pas aux multiples processus de migration.
- Préservation du numérique : la sélection, un processus de choix continuellement renouvelé, reliée à la vie active des fichiers (quoi et quand conserver) ;
 - but : disponibilité de l'information, préalable de valeur intrinsèque non requis ;
 - valeur « évidentielle » non assurée par le traitement logistique ;
 - préservation permanente de la disponibilité exigeant l'assurance de la préservation des objets numériques, pratiquement dès le moment de création ;
 - activités de migration restreintes aux collections rares de fichiers numériques, sans prendre en compte le contexte élargi des fichiers connexes stockés ailleurs et les utilisations combinées d'enseignement et d'érudition ;
 - pérennité de la valeur du fichier numérique assujettie à une décision au moment de la migration ou de la détermination de fin de vie utile pour l'institution chargée de le préserver.
- Moyens de conservation du numérique actuellement évalués : encapsulation, émulation et migration, redondance, copie sur support analogique.
- Conservation à long terme de l'information non assurée ; moyens actuellement proposés très coûteux.
- Aucun contrôle, par les développeurs de produits numériques, de l'impact de leur jugement sur la capacité de l'utilisateur à trouver et à utiliser l'information sous forme numérique.

Forces et faiblesses par rapport au concept d'accès

En mode traditionnel :

- Concept de préservation distinct du concept d'accès.
- Stratégies d'accès développées pour l'utilisation et l'accès.
- Accès aux copies, les objets étant protégés sans mesures concrètes sur les objets eux-mêmes.

En mode numérique :

- But : protéger l'accès au produit numérique de haute qualité, de haute valeur, bien protégé et totalement intégré au document source dont il est dérivé, mais totalement indépendant.
- Produit numérique est le résultat d'une action de préservation, et non son but premier.
- Préservation de l'accès : contenu, structure et intégrité du produit numérique dépendent de la capacité d'une machine à le transporter et à le présenter.
- Accès tributaire de la qualité du maintien des cycles de vie et de l'intégrité des fichiers.
- Contrôle limité de la longévité par l'attention à la sélection, à la manipulation et au stockage d'un support résistant et testé.

- Obligation de migration des collections, des index, des logiciels, etc., vers les développements futurs de la technologie, probablement plusieurs fois au cours d'une vie professionnelle.
- Espérance de vie de l'information tributaire de l'obtention d'engagements budgétaires constamment renouvelés pour effectuer les conversions.
- Nécessité d'influencer les niveaux de décision appropriés.
- Incertitude quant au maintien et à l'entretien d'un système vendu par l'industrie.
- Aucun contrôle sur l'évolution du marché de l'imagerie, des recherches et du développement des activités, éléments ayant des impacts importants sur la longévité des systèmes créés actuellement.
- Vendeurs de systèmes motivés par l'intérêt du profit : privilégier alors les architectures de système ouvertes et l'achat de produits non propriétaires.

L'analyse en parallèle des deux modes de préservation a pu mettre en évidence que les principes de préservation et les concepts qui les soutiennent sont intimement liés aux capacités de rétention de l'information inhérentes aux différentes technologies. Cet exercice confirme la nature différente du numérique.

Nous réalisons qu'il est impossible d'appliquer les modes de préservation traditionnels aux fichiers numériques. Leur abandon sur les tablettes n'est plus permis ; de nouveaux paramètres doivent être définis pour assurer l'avenir du présent.

La facilité d'accès accrue au matériel de recherche, à des réseaux de toutes sortes et à des outils de recherche sophistiqués constitue un atout majeur en faveur du numérique. Mais la technologie ne solutionne pas encore les problèmes liés à la préservation de l'intégrité et à la perpétuation de l'objet numérique. La préservation de la qualité dans l'ensemble des activités devient plus complexe et relative, puisqu'elle dépend des choix déterminés par les buts poursuivis, les technologies (machines, formats, logistiques et standards en évolution constante), et les considérations économiques. Le maintien de la qualité, en mode numérique, est directement relié au coût élevé d'espace de stockage.

Selon Jim Lindner, restaurateur de média magnétique, la réalité est que nous vivons dans un monde analogique. Le processus de numérisation prend un échantillon de ce monde analogique et le cliché numérique ainsi obtenu à ce moment-ci de la technologie pourra devenir totalement inadéquat dans quelques années seulement. Citons comme exemple la rapide succession des disques magnétiques qui sont passés des formats 8 po au 5,25 po et 3,5 po, chaque changement menant à la discontinuation des formats précédents et à la difficulté d'obtenir ou de maintenir les systèmes qui y donnent accès.

Plus la durée de vie des supports et des systèmes diminue, plus les activités de préservation augmentent. Les spécialistes seront confrontés plus que jamais aux douloureux choix de préservation. La survie de l'information numérique est d'autant plus risquée, car elle ne dépend plus principalement des spécialistes qui contrôlent les activités et les standards de préservation, mais plutôt d'un contexte technico-économico-politique lié à la santé et à la stabilité de l'industrie.

LES PROJETS DE NUMÉRISATION

Dans ce contexte incertain au futur quelque peu nébuleux, les avantages et les risques liés aux projets de numérisation doivent être soigneusement évalués afin de tirer le meilleur parti des ressources et assurer la survie des produits.

La préparation d'un projet de numérisation exige la prise de décisions éclairées, décisions prises suite à l'énoncé des buts et des objectifs poursuivis. À titre d'exemple, la préservation et l'accès ne commandent pas nécessairement les mêmes actions.

Examinons d'abord les diverses méthodes existantes qui permettent la préservation à long terme ou l'accès à l'information. Le tableau 3 en établit la liste; puis, sont décrits les buts généraux visés par ces méthodes, selon les capacités des technologies choisies.

Tableau 3

Stratégies de préservation et d'accès à l'information	
Stratégie	Buts
Préservation analogique	Préservation à long terme, accès Les moyens sont connus, les supports sont fiables, les standards bien développés et les méthodes de stockage bien rodées. La longévité est donc assurée. Les outils de lecture et d'accès du microfilm restent déficients, mais facilement reproductibles et à coût abordable si un jour ils ne sont plus fabriqués.
Microfilm	
Photographie	
Photocopie	
Préservation numérique	Conservation des documents nés numériques Walter Henry, fervent utilisateur de la technologie électronique, père du Conservation on line (<i>CoOl</i>) et chef du département de conservation à l'Université Stanford, prend quant à lui le pari que, puisque nous avons passé le point de non retour, comme société, nous ne pouvons plus éviter de résoudre les problèmes ni éviter de préserver ces objets. Nous devons donc travailler au développement des moyens de préservation à long terme du numérique. Si cela s'avère impossible, il restera toujours la possibilité de produire des « copies dures » sur papier ou sur film à partir des fichiers numériques.
Préservation et entretien des équipements créateurs	
Rafrâichissement, Transfert, Migration, Émulation, Encapsulation.	
Redondance, maintien continu des publications en ligne, etc.	
Préservation hybride	Numérisation pour améliorer l'accès à l'information (Imagerie, décodage texte). Une amélioration de l'accès est assurée par la numérisation des originaux, préférentiellement des substituts. Numérisation pour réduire l'usure sur l'original Il appert que l'objet s'en trouve souvent davantage sollicité parce qu'il est davantage connu. La photographie ou le microfilm numérisés, à cause de leur grande qualité d'image, réduisent les coûts d'un projet de conversion. Numérisation pour remplacer l'original De ces trois moyens de conversion analogique-numérique, les deux premiers confirment la nécessité de conserver l'original. Les experts affirment qu'il est impossible, actuellement, d'assurer l'accès à long terme aux produits numériques. L'objet numérique ne peut donc pas servir de substitut à l'original.
<u>Analogique vers numérique :</u> original vers COM (<i>computer output microfilm</i>), cédérom, ruban magnétique ou disque rigide; film ou microfilm vers cédérom, ruban magnétique ou disque rigide.	
<u>Numérique vers analogique :</u> numérique vers film ou papier.	

Conserver le produit numérique

Il s'agit, en mode numérique, de définir dès avant la création du produit quels en seront les avenues et les coûts de conservation. En pratique, nous savons que la préservation du numérique astreint au maintien perpétuel de l'information. Les routines de préservation comme les sauvegardes, la vérification, l'entretien, le rafraîchissement ou la migration des supports, les lieux de conservation et d'accès (avec les équipements appropriés) constituent des éléments importants du processus de conservation, qui doivent être protégés et sécurisés. En mode numérique, contrairement au mode traditionnel, la négligence est frappée d'interdiction, sous peine de perte définitive.

Pour certains projets, le caractère de non-fixité de l'objet numérique oblige à la sécurisation contre la falsification et à l'authentification à long terme par des logistiques encore en développement. De plus, les outils de recherche et d'accès perpétuel aux fichiers et aux images restent incertains. Le numérique, en raison de son caractère éphémère, requiert donc impérativement l'engagement de l'institution détentrice pour le maintien non seulement des cycles de vie des documents électroniques, mais aussi pour le maintien de l'intégrité et de la qualité de production et de l'accès. Cet engagement n'est pas assuré à l'avance.

L'institution doit en même temps rester fidèle à son engagement de préservation des supports traditionnels. La popularité des collections originales, habituellement augmentée par la diffusion électronique, pourra occasionner une demande accrue des originaux. L'institution doit assumer la pleine intégration de la technologie à la gestion de l'information et définir de hauts standards de préservation du numérique. Ces activités contribuent à l'augmentation des exigences par rapport aux compétences du personnel et à la qualité des installations.

Politique de préservation du numérique

L'investissement est énorme à long terme : la numérisation coûte cher la page lorsqu'on y ajoute les systèmes de support nécessaires à la survie et à l'accès aux collections nouvellement créées. Puisque le développement des produits est en constante évolution, les risques de perte sont plus élevés que tous les autres programmes et activités d'une institution culturelle. Ces facteurs de risque sont d'ordre technologique et organisationnel.

L'adoption d'une politique de préservation du numérique contribuera à diminuer les risques de perte d'information. L'absence d'une politique explicite expliquerait partiellement la difficulté d'évaluer les coûts à long terme des projets de numérisation.

Se rattachant à la mission de l'institution, cette politique décrira le plus précisément possible tous les aspects de préservation des collections numériques et spécifiera l'étendue de son engagement. On y décrira les stratégies de préservation de l'institution, les standards et les procédures utilisés en archivage, en stockage et en accès.

Sélection d'une collection

Le choix des documents destinés à la numérisation comporte de multiples éléments d'analyse à considérer. Et la première question que l'on devrait se poser

est : pourquoi numériser ? Pour l'intérêt culturel ou historique, pour élargir l'accès à l'information, pour l'importance éducative, pour éviter la détérioration, pour gagner de l'espace, pour l'exploitation commerciale ? La plupart des projets de numérisation visent des ensembles d'ouvrages, mais aussi des documents isolés.

Nous nous attarderons ici, dans cette partie du travail, à décrire quelques critères ayant des conséquences sur la détermination de la viabilité d'un projet de numérisation ; puis, nous examinerons la dynamique de mise en œuvre d'un projet de numérisation tout en gardant à l'esprit que le processus de décision doit anticiper toutes les étapes de la mise en œuvre.

Les ressources numériques dépendent de la nature et de l'importance des sources originales, mais aussi de la nature et de la qualité du processus de numérisation (captation et organisation des images, indexation, livraison et maintien du service aux utilisateurs). Quelques matrices, permettant de prendre des décisions éclairées, ont été structurées sous forme de questions ou de critères à examiner (voir Ayris, 1999).

Selon la mission de l'institution, une première évaluation détermine les buts et la nécessité du projet. Puis, afin d'en prévoir le succès, les gains prévisibles pour la collection et les utilisateurs sont énoncés. Enfin, la détermination des standards spécifie la qualité du projet. Au niveau de l'administration, la faisabilité du projet est examinée en fonction des ressources en place et des coûts projetés. Avant l'approbation d'un projet, il faut évaluer, selon le cas, certains ou tous les critères suivants : le développement de la collection par valeur ajoutée, l'augmentation probable de la demande, l'amélioration de l'accès et de la qualité de l'image, le niveau de faisabilité technique, le contrôle intellectuel, les droits de propriété intellectuelle, les procédés d'authentification ainsi que la préservation à long terme des collections originales et des nouvelles collections, numériques ou analogiques.

Dynamique du choix de numérisation

Trois éléments intimement reliés permettent d'élaborer le meilleur choix de préservation. L'attention aux buts poursuivis, l'examen des caractéristiques de la collection choisie et des capacités de la technologie influenceront le niveau de qualité, l'accès et les coûts de mise en œuvre.

Les buts poursuivis

C'est généralement par la production de copies de référence que l'on obtient la limitation d'accès à l'original. Une image de basse qualité est suffisante lorsqu'il s'agit seulement de protéger l'original. L'utilisateur magasine dans les fichiers et choisit précisément quel original il veut consulter. L'ordre initial est gelé, comme pour les microfilms, et les exigences en système d'accès sont minimales.

Certaines utilisations, qui ouvrent de nouvelles avenues de recherche, demandent une qualité moyenne de l'image et des systèmes. Ces images doivent représenter assez fidèlement l'original. Les produits qui exigent une haute résolution sont ceux où les traitements de l'image révèlent des informations qu'il est impossible d'obtenir des originaux. La qualité de numérisation permet aussi la création de substituts photographiques de grande qualité ainsi que l'étude des caractéristiques artéfactuelles. Les produits de

reconnaissance et de recherche dans le texte, et les produits de recherche qui rassemblent, organisent et augmentent l'accès, comme les fichiers de métadonnées et autres index associés, font aussi partie de cette catégorie.

L'examen des originaux

Les principales caractéristiques à considérer pour obtenir une connaissance approfondie des éléments que l'on veut convertir sont le format, soit les dimensions et la structure, le contenu et la condition de présentation de l'objet ou de la collection. Il s'agit ensuite d'évaluer la condition de la collection en regard de sa capacité à subir la manipulation et le processus de numérisation. Il convient aussi d'établir, selon le cas, les caractéristiques visuelles des textes ou illustrations, sans oublier l'importance informationnelle de la couleur, le niveau de détail comme la taille et le style des caractères, le type d'illustration et la gamme générale des valeurs tonales. Le choix d'une collection dont les éléments possèdent des caractéristiques similaires aura un impact significatif sur le coût, la qualité et la complexité du projet de conversion.

Les capacités de la technologie

Les capacités des systèmes de numérisation sont directement proportionnelles au coût. Elles dépendent de la rigueur de l'ingénierie, du degré de sensibilité des appareils, des logiciels de support et de la vitesse de traitement. Des tests rigoureux permettent de définir les besoins selon les caractéristiques des documents et les buts de production. Le choix délibéré de systèmes libres, non propriétaires, ou connus et utilisés par de grandes institutions, rassure quant à la survie de l'investissement dans les systèmes et les supports.

IMPACT DE LA NUMÉRISATION SUR LES COLLECTIONS

Le processus de numérisation est laborieux et coûteux en ce sens qu'il réclame beaucoup de temps et de moyens financiers en préproduction, en réalisation et en conservation. Il faut d'abord bien préparer le projet, effectuer l'examen et la restauration des documents si nécessaire, ensuite récupérer et transporter l'objet vers le local de numérisation, prendre le temps d'installer le document sur ou sous l'appareil, ajouter le temps dédié aux ajustements techniques, numériser le document et en vérifier la qualité, le retourner à la réserve et documenter le processus technique en continu.

Afin d'éviter l'obligation de répéter les activités exigeantes du processus de numérisation, l'avancée technologique étant très rapide, il est conseillé de procéder à la capture d'une image de la plus haute qualité. Cette image est préférablement conservée non compressée, sur des supports comme la bande magnétique, le cédérom ou le disque rigide. Dans un futur prochain, lorsque la technologie aura atteint de plus hauts seuils de qualité, il sera possible de récupérer cette image de qualité et de l'offrir en ligne sans être obligé de répéter le travail de numérisation et de soumettre à nouveau un original ou son substitut à ce traitement.

Les documents originaux ou les substituts produits sur différents types de supports sont inspectés afin de déterminer les caractéristiques de la collection et de permettre de choisir la technologie appropriée pour produire une capture de qualité. Lors de la

formulation d'un projet, il est préférable de choisir des collections dont les caractéristiques sont similaires afin de diminuer les coûts de production. Par exemple, les documents ciblés resteront moins longtemps entre les plateaux chauds du numériseur puisque la meilleure méthode de capture, définie pour le premier élément, convient généralement à tous les autres éléments de la collection. La numérisation des microfilms tire aussi avantage de leur uniformisation préalable.

Il est recommandé, autant que possible, de procéder à la numérisation dans l'institution, afin de minimiser l'impact du transport et d'assurer une surveillance étroite sur la procédure.

Types de numériseurs

Le marché nous propose soit des appareils, soit des services complets de numérisation pour des microfilms, des bandes vidéo ou sonores, des films, des documents de papier de toutes dimensions ou des livres.

La qualité du rendu de ces appareils est directement proportionnelle au coût d'achat. Certains sont munis de mécanismes à entraînement qui automatisent le processus, afin d'augmenter la vitesse de traitement et ainsi diminuer le coût de production. Les appareils conçus pour la numérisation des microfilms ou des microformes, des négatifs ou des diapositives ainsi que pour les bandes magnétiques et les papiers de tous formats présentent des risques d'accrochage ou de blocage pouvant occasionner des égratignures, des cassures, des étirements et des pliures dans les supports. Ces appareils nécessitent parfois une uniformisation préalable des documents ou une certaine préparation, comme le dépoussiérage, la réparation de petites déchirures, le dépliage et la mise à plat. Cette préparation à la numérisation exige parfois des mesures draconiennes, comme de trancher le dos des reliures.

L'archiviste est confronté à des choix déchirants, où sont mis en balance ou soupesés les besoins d'accès, le respect de l'objet et le coût exorbitant du processus idéal de numérisation.

Lorsque les originaux sont utilisés pour effectuer la numérisation, l'examen doit être plus attentif, car des éléments artéfactuels ou informationnels peuvent être mis en preuve. Puisque l'aspect et la condition de chacun des objets peuvent varier sensiblement, le technicien devra probablement, à chaque fois, redéfinir les paramètres de la capture. Ces tâtonnements augmentent le temps d'exposition des documents et, par conséquent, non seulement le coût mais aussi les risques de dégradation reliés à l'activité.

Risques inhérents à la numérisation

Voyons plus précisément les risques inhérents à la procédure de numérisation de documents originaux. Ces risques sont de nature endogène ou exogène. Tous les supports susceptibles d'être numérisés sont faits de matière organique, c'est-à-dire formés, au niveau moléculaire, de chaînes à base de carbone. Les différences entre les caractéristiques physiques d'un objet par rapport à un autre découlent des diverses formes que prennent ces chaînes moléculaires et des différents procédés de manipulation physique ou chimique subis lors de la fabrication. Les radiations électromagnétiques provenant des lampes du numériseur provoquent, au niveau de ces chaînes, avec plus

ou moins de succès, une accélération physico-chimique des processus de dégradation des supports et des médiums. Ces radiations électromagnétiques agissent par l'effet calorifique des rayons infrarouges et par l'effet de dégradation chimique des rayons ultraviolets. Selon le type de numériseur, les objets peuvent être aussi soumis à des pressions ou des tensions, augmentant du même coup les risques de bris chez les objets déjà fragiles ou déformés.

La numérisation des documents

À titre préventif, examinons plus attentivement les effets délétères possibles résultant du passage d'un document sur un numériseur à plateaux, puisque c'est l'appareil le plus utilisé actuellement pour la numérisation. Les bris et dégradations physicochimiques proviennent principalement de deux sources, soit les contraintes mécaniques provenant de la manipulation et des plateaux du numériseur, ainsi que des rayons lumineux dégagés par l'appareil.

Les temps d'exposition par balayage sont différents lorsque la capture s'exécute à des résolutions différentes. Plus la résolution choisie est élevée, plus le temps de balayage est long. Plus le temps de balayage est long, plus le document est exposé à une accélération de la détérioration. Les appareils développent généralement des ultraviolets en quantité raisonnable, soit en dessous de 75 microwatt par lumen.

En mesurant les caractéristiques lumineuses de l'appareil, on peut déterminer, de façon plus ou moins précise mais satisfaisante, la quantité de lumière à laquelle sera soumis l'objet. La méthode développée pour les archives de l'Université Concordia, a l'avantage d'être très pratique et facile d'exécution (voir la bibliographie). Après des tests de vérification sur plusieurs appareils différents à partir de la méthode Concordia, il appert que les valeurs lumineuses produites par les numériseurs à plateau se situent généralement entre 10 000 et 25 000 lux.

Les calculs ont démontré que l'effet lumineux produit par un numériseur à plateau est très acceptable, même pour les documents fragiles. L'utilisation d'un luxmètre et d'un UV-mètre pour mesurer l'impact des valeurs lumineuses du numériseur utilisé, permet de documenter l'impact de l'activité de numérisation et de noter les informations au dossier de l'historique d'exposition du document.

Il convient aussi de tester le niveau de chaleur que dégage un numériseur en fonctionnement depuis quelques heures. On peut facilement se rendre compte, en touchant le plateau à main nue, que la différence de température avec les conditions ambiantes est substantielle. Il est alors préférable de numériser les objets fragiles et très précieux avec une caméra.

Tous les documents ne sont pas d'une planéité sans faille. Ils vont subir un stress mécanique lors de la procédure de numérisation. Le changement de température et l'écrasement des fibres aux endroits de soulèvement, le dessèchement provoqué par la chaleur et la réhydratation lors du retour aux conditions ambiantes sont des chocs climatiques auxquels ils auront à s'adapter. Les effets ne sont pas nécessairement visibles à l'œil nu, mais ils sont présents.

Certains papiers, surtout les modernes, contiennent des fibres de matières plastiques en plus ou moins grande quantité. La chaleur libérée par un appareil en

fonction depuis plusieurs heures peut, si le document y est confiné assez longtemps, conférer à ces fibres un état de rétractibilité permanent et ainsi causer des déformations irréversibles. Les couches d'encre d'imprimerie ont tendance à rétrécir et à s'assécher sous l'effet de la chaleur, allant jusqu'à provoquer des déformations dans le papier. Les affiches y sont particulièrement sensibles. Les films plastiques comme les négatifs et les diapositives n'échappent pas à cette règle.

Les médiums à écrire, à dessin et à peindre vont aussi subir les effets du passage entre les plateaux vitrés du numériseur. L'aquarelle et la majorité des encres, sauf les encres d'imprimerie, s'avèrent particulièrement sensibles à la décoloration par la lumière. Par ailleurs, les encres d'imprimantes numériques à jet d'encre ou à sublimation des années 1990 ne sont pas permanentes à cause des composantes à base de teinture. Elles sont susceptibles de s'affaiblir assez rapidement.

Les documents dont les images sont réalisées à la gouache possèdent différents niveaux d'épaisseur et les couches les plus épaisses sont susceptibles d'être écrasées et égrenées par l'effet sandwich des plaques de verre du numériseur. La chaleur peut aussi faire réagir les pigments de couleur en provoquant des craquelures microscopiques.

En ce qui concerne les procédés photographiques, il faut évaluer les risques suivants : les procédés couleur, les virages au sépia ou au bleu compris, ainsi que les différents procédés de reproduction de plans d'architecte sont plus sensibles que les procédés en noir et blanc. Certains papiers photographiques modernes sont plastifiés. La mise en garde contre l'application importante et prolongée de chaleur sur les papiers modernes contenant des fibres plastiques et sur les supports filmiques reste présente.

Bien que, de manière générale, le temps d'exposition soit assez court, même pour des numérisations de très haute qualité, les réactions de dégradation naturelle partagées par tous les composés organiques sont accentuées par les chocs thermiques, lumineux et mécaniques auxquels risquent d'être exposés les documents lors de la numérisation. Il convient d'examiner les documents fragiles ou à risque avant et après le processus, de choisir le procédé de numérisation adéquat et de documenter les caractéristiques techniques de l'activité de numérisation au fichier de l'objet numérique, et tout changement physique perceptible à l'œil après numérisation au fichier de l'original.

CONCLUSION

Tous les types de médias n'offrent pas le moyen parfait d'accès ou de conservation de l'information. La technologie numérique, de par sa merveilleuse malléabilité et son extraordinaire pouvoir de diffusion, a certainement un rôle à jouer dans la transmission de l'information, de la culture et du savoir.

Le paradigme de la préservation demeure intrinsèquement lié au contenu de l'information. Il se transforme cependant au gré de l'évolution des technologies. Ainsi, en mode numérique, le support physique traditionnel assurant la fixité et l'authenticité de l'objet numérique s'est transformé en un support temporaire de stockage tandis que des efforts énormes sont investis pour établir les standards de description pour faciliter l'accès à l'objet numérique, et d'encryption pour permettre la conservation de son

intégrité. Les paramètres de préservation traditionnels, réexaminés sous le double aspect de l'évanescence numérique et du regard attentif du restaurateur, auront permis, nous l'espérons, d'établir la liste des exigences *sine qua non* de la nécessaire et incontournable recherche de la qualité.

Présentement, parce que la technologie numérique est en plein développement, il lui faut, pour être tout à fait crédible, une normalisation à caractère mondial. À l'heure actuelle, les partenaires de cette aventure ne poursuivent pas nécessairement les mêmes buts ou encore, ils tentent de les définir; voilà pourquoi la préservation à long terme des fichiers électroniques reste encore problématique. Bien que certaines institutions soient déjà engagées dans le processus, les options actuelles de préservation à long terme par la technologie numérique manquent de maturité. Cependant, les standards internationaux et des pratiques exemplaires évoluent rapidement.

Les recherches actuelles concernent de multiples éléments de préservation intellectuelle et physique. Ne citons, à titre d'exemples, que l'environnement des différentes architectures de métadonnées, les systèmes, plates-formes et outils de communication connexes, ainsi que le paradigme archivistique en réévaluation évolutive à cause, entre autres, de l'éclatement de la fixité du support et des ressources informationnelles qui y étaient liées.

Les risques de perte d'information, à plus ou moins moyen terme, émanant des projets de numérisation, sont dus principalement à l'évolution rapide de la technologie, à la dépendance et à l'impuissance flagrante des créateurs et des gardiens de l'information face à l'industrie. La numérisation de qualité est déjà onéreuse, et les exigences en cette matière seront peut-être plus importantes dans quelques années. Le stockage physique de l'électronique est sophistiqué et nécessite l'engagement financier à perpétuité des institutions. Ces considérations refroidissent un peu les ardeurs. Mentionnons aussi que l'ampleur du défi n'est pas encore totalement envisagée. Les avantages potentiels, comme la possibilité de générer sans perte de multiples copies, sont cependant prometteurs.

La quantité de matériel générée par la conversion vers le format numérique est considérée comme minuscule en rapport avec l'énorme quantité de téraoctets des publications et des documents nés numériques. Nous devons envisager la préservation de cette information. La recherche est donc nécessaire et les gros contrats découlant de projets stimulent l'industrie à concevoir la technologie appropriée.

Puisque nous vivons dans une période de transition estimée à environ une cinquantaine d'années, selon certaines sources consultées, avant qu'une certaine stabilisation ne s'installe, l'instauration de systèmes de gestion et de méthodes de préservation hybrides semble toujours incontournable. Pourtant, les options traditionnelles ou hybrides de reconversion des fichiers ne sont plus très populaires; elles apparaissent comme un recul, voire une dépense inutile. Ces moyens seront cependant notre seule solution de rechange si un repli est nécessaire.

On peut prévoir que les stratégies de préservation déterminées par les institutions devront être réévaluées à intervalles réguliers dans les prochaines années. De plus, face à la perte imminente de collections analogiques contemporaines, nous aurons à faire des choix judicieux de préservation. Actuellement, les projets de numérisation tendent

principalement à donner accès au public à des collections intéressantes et uniques, principalement imagières.

Au niveau des petites organisations qui élaborent de petits projets ponctuels, il sera prudent, pour assurer le succès des efforts consentis, de choisir les formats les plus populaires et les technologies adoptées par les plus grosses organisations : ce sont probablement elles qui vont permettre d'assurer la pérennité des technologies d'accès et de rétention à long terme par l'adjudication de contrats lucratifs aux entreprises privées. Il sera profitable aussi de stocker des fichiers de première copie dans des mégadépôts bien équipés pour le maintien et la survie des collections numériques.

Les archivistes ont depuis plusieurs années assumé le leadership en matière de préservation de la technologie numérique, et cela mondialement. L'enquête menée ici, surtout sur le Web, nous le confirme. Grâce à l'invitation de l'Association des archivistes du Québec et à l'implication du Centre de conservation du Québec, (nous les remercions sincèrement), nous avons pu réaliser le portrait des bouleversements qu'occasionne actuellement la technologie numérique dans l'univers de la préservation. Ce fut une expérience très enrichissante. Il reste à souhaiter que les efforts de coopération et d'harmonisation entre partenaires parents (archives, musées, bibliothèques, centres de conservation et autres organismes publics) se multiplient afin de permettre l'échange des connaissances et la naissance de projets favorisant les intérêts communs pour la préservation de notre mémoire, de notre culture et des objets qui les signifient.

Francine Gauthier restauratrice Centre de conservation du Québec

BIBLIOGRAPHIE

Société, culture, profession et numérique

BESSER, Howard. 1996. *The Changing Role of Photographic Collections With the Advent of Digitization*. Museums and Emerging Technologies. American Association of Museums. Washington. [En ligne]. <http://besser.tsoa.nyu.edu/howard/Papers/eastman.html> (Page consultée en octobre 2005).

COUTURE, Carol et al. 1999. *Les fonctions de l'archivistique contemporaine*. Québec, Presses de l'Université du Québec.

FISHER, Hervé. 2001. *Le choc du numérique*. Montréal, VLB éditeur.

Guides de conversion numérique

ARYS, Paul. 1999. *Guidance for selecting materials for digitization*. Joint RLG and NPO Preservation Conference, Guidelines for Digital Imaging. [En ligne]. www.rlg.org/preserv/joint/ayris.html#endnote7 (Page consultée en octobre 2005).

COLUMBIA UNIVERSITY. *Oversized Color Images : Addressing Issues of Preservation and Access*. [En ligne]. www.columbia.edu/dlc/nysmb/reports/phase1.html#7 (Page consultée en octobre 2005).

CONCORDIA UNIVERSITY ARCHIVES. Preservation management program, Preservation activities. 8 mars 1995. *Appendix 1. Évaluation de l'exposition à la lumière produite lors du balayage par scanner des documents d'archives*. C4-2 à C4-4.

- CORNELL UNIVERSITY LIBRARY/DEPARTMENT OF PRESERVATION AND CONSERVATION. 2000-2001. *Moving Theory into Practice : Digital Imaging Tutorial*. [En ligne]. <http://www.library.cornell.edu/preservation/tutorial/contents.html> (Page consultée en octobre 2005).
- COUNCIL ON LIBRARY AND INFORMATION RESSOURCES. July 2000. © *Guides to Quality in Visual Resource Imaging*. [En ligne]. www.rlg.org/visguides/index.html (Page consultée en octobre 2005).
- DIRECTION DU LIVRE ET DE LA CULTURE. Numérisation du patrimoine culturel : fiches techniques DLL. In *Site de la Direction du livre et de la lecture*. [En ligne]. www.culture.fr/culture/mrt/numerisation/fr/dll/#Image (Page consultée en octobre 2005).
- HAZEN, Dan., J. HORRELL et al. 1998. *Selecting Research Collections for Digitization*. [En ligne]. <http://www.clir.org/pubs/reports/hazen/pub74.html> (Page consultée en octobre 2005).
- SITTS, Maxine K. 2000. *Handbook for Digital Projects : a Management Tool for Preservation and Access*. Northeast Document Conservation Center. Andover, MA. [En ligne]. www.nedcc.org/digital/dighome.htm (Page consultée en octobre 2005).

Standards et pratiques exemplaires

- BERKELEY DIGITAL LIBRARY SUNSITE. *Digitizing Images and Text*. [En ligne]. <http://sunsite.berkeley.edu/imaging/> (Page consultée en octobre 2005).
- BESSER, Howard. 1999. *Best Practices for Image Capture*. [En ligne]. <http://sims.Berkeley.EDU/~howard/MOA2/bp90.doc> (Page consultée en octobre 2005).
- BESSER, Howard Consultant, Getty Art History Information Program. *Image Standards Needed*. [En ligne]. <http://sunsite.Berkeley.EDU/Imaging/Databases/Standards/napa.html> (Page consultée en octobre 2005).
- BESSER, Howard. Procedures & Practices for Scanning, Procedures and Processes for Scanning. Canadian Heritage Information Network (CHIN). [En ligne]. <http://sunsite.Berkeley.edu/Imaging/Databases/Scanning> (Page consultée en octobre 2005).
- MORRISON, Allan. M. POPHAM et al. *Creating and Documenting Electronic Texts : A Guide to Good Practice*. [En ligne]. <http://ota.ahds.ac.uk/documents/creating/> (Page consultée en octobre 2005).
- PADI. 8 décembre 2001. Data documentation & standards. Metadata, Persistent identifiers, Standards. [En ligne]. www.nla.gov.au/padi/topics/29.html (Page consultée en octobre 2005).
- THE DIGITAL LIBRARY FEDERATION BENCHMARK WORKING GROUP. December 2002. *Benchmark for Faithful Digital Reproductions of Monographs and Serials*. Version 1. [En ligne]. <http://www.diglib.org/standards/bmarkfin.htm> (Page consultée en octobre 2005).
- THE GETTY INFORMATION INSTITUTE IMAGING INITIATIVE. 1995. *Introduction to imaging : Issues in constructing an Image Database*. [En ligne]. www.getty.edu/research/institute/standards/introimages/ (Page consultée en octobre 2005).

Archivage du numérique

Intégrité et légalité

AGENCE POUR LE DÉVELOPPEMENT DE L'ADMINISTRATION ÉLECTRONIQUE (ADÉLE). In *Site de l'Agence pour le Développement de l'Administration Électronique (ADÉLE)*. [En ligne]. <http://www.adae.gouv.fr/> (Page consultée en octobre 2005). Effectuer la recherche : Guide de conservation des informations et des documents numériques.

BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES CANADA. In *Site de Bibliothèque et Archives Canada*. [En ligne]. http://www.collectionscanada.ca/information-management/0612/061204_f.html (Page consultée en octobre 2005).

PÉRIAT, Nicole. 1997. Politique de gestion du courrier électronique : des mesures à prendre. *Archives* 29,1 : 3-56. [En ligne]. http://www.archivistes.qc.ca/revuearchives/vol29_1/29-1-Periat.pdf (Page consultée en octobre 2005).

QUÉBEC (Province). SERVICES GOUVERNEMENTAUX. In *Site des Services gouvernementaux*. [En ligne]. http://www.autoroute.gouv.qc.ca/loi_en_ligne/index.html (Page consultée en octobre 2005).

ARCHIVES DE FRANCE. In *Site des Archives de France. Manuel pratique pour les archives électroniques* [En ligne]. <http://www.archivesdefrance.culture.gouv.fr/fr/archives%20electroniques/index.htm> (Page consultée en octobre 2005).

PÉRENNISATION DES INFORMATIONS NUMÉRIQUES (PIN). Page consultée en octobre 2005. Site de Pérennisation des informations numériques (PIN). [En ligne]. http://vds.cnes.fr/pin/pin_actualites.html

Ce site offre de très nombreuses ressources sur les standards, les outils, la normalisation, les projets, les enjeux etc. en France comme dans le reste du monde.

Publications et normes

ARCHIVES DE FRANCE. Bulletin des Archives de France sur l'archivage à long terme des documents électroniques. [En ligne]. <http://www.archivesdefrance.culture.gouv.fr/fr/archives%20electroniques/index.htm> (Page consultée en octobre 2005).

ARCHIVES DE FRANCE. In *Site des Archives de France*. [En ligne]. <http://www.archivesdefrance.culture.gouv.fr/fr/textenorme/index.html> (Page consultée en octobre 2005).

CHAMBRE DE COMMERCE ET D'INDUSTRIE DE TOULOUSE. In *Site de la Chambre de Commerce et d'Industrie de Toulouse*. [En ligne]. http://www.toulouse.cci.fr/dossiers/Archives/archivage_electronique.htm#pratique (Page consultée en octobre 2005).

EDIFICAS & IALTA. Guide de l'archivage électronique sécurisé. [En ligne]. <http://www.edificas.org/ftp/Archivage/GuidArcv.PDF> (Page consultée en octobre 2005).

QUÉBEC (Province). SERVICES GOUVERNEMENTAUX. In *Site des Services gouvernementaux*. [En ligne]. <http://www.autoroute.gouv.qc.ca/publica/normes/introduction.htm> (Page consultée en octobre 2005).

Préservation du numérique

- ARCHIVES DE FRANCE. 2005. *Les archives électroniques : manuel pratique*. [En ligne]. <http://www.archivesdefrance.culture.gouv.fr/fr/archives%20electroniques/index.htm> (Page consultée en octobre 2005).
- KESSE, Erich. Avril 2001. *Archival Copies of Video Tapes* University of Florida. [En ligne]. <http://palimpsest.stanford.edu/byauth/kesse/kessvid.html> (Page consultée en octobre 2005).
- LUPOVICI, Catherine. Avril 2000. *Les stratégies de gestion et de conservation préventive des documents électroniques*. [En ligne]. www.enssib.fr/bbf/bbf-2000-4/07-lupovici.pdf (Page consultée en octobre 2005).
- MESSIER, Paul. Video Format Identification Guide. [En ligne]. <http://www.video-id.com/> (Page consultée en octobre 2005).
- MINISTÈRE DE LA CULTURE ET DE LA COMMUNICATION (FRANCE). *Numérisation du patrimoine*. [En ligne]. www.culture.gouv.fr/culture/mrt/numerisation/index.htm (Page consultée en octobre 2005).
- NATIONAL LIBRARY OF AUSTRALIA. *Managing Web Resources for Persistent Access*. [En ligne]. <http://www.nla.gov.au/guidelines/persistence.html> (Page consultée en octobre 2005).
- NATIONAL LIBRARY OF AUSTRALIA. *Recommended Practices for Digital Preservation*. [En ligne]. <http://www.nla.gov.au/preserve/digipres/digiprespractices.html> (Page consultée en octobre 2005).
- WOODYARD, Deborah. 1999. *Practical advice for preserving publication on disk*. [En ligne]. www.nla.gov.au/nla/staffpaper/woodyard2.html#10 (Page consultée en octobre 2005).

Recherches et fournisseurs de services

- BESSER, Howard. In *Site Information Longevity*. [En ligne]. <http://sunsite.Berkeley.EDU/Longevity/> (Page consultée en octobre 2005).
- DIGITAL CURATION CENTER (UK). 2005. Centre de recherche informationnel (gratuit). *Digital Curation Manual*. [En ligne]. <http://www.dcc.ac.uk/resource/curation-manual/chapters/> (Page consultée en octobre 2005).
- DSPACE. 2005. *Building an Institutional Repository with Dspace*. [En ligne]. <http://dspace.org/implement/index.html> (Page consultée en octobre 2005).
- DURANTI, Luciana. *Le projet de recherche Interpares sur l'authenticité des documents électroniques*. Archival Studies Program, Université de Colombie-Britannique, Canada. In *Site des Archives de France*. [En ligne]. www.archivesdefrance.culture.gouv.fr/fr/archivistique/daflucianaduranti.html (Page consultée en octobre 2005).
- DURANTI, Luciana, T. EASTWOOD et al. *The Preservation of the Integrity of Electronic Records*. School of Library, Archival & Information Studies. Vancouver, University of British Columbia.

- HEDSTROM, Margaret et al. 2003. *Research challenges in digital archiving and long term preservation*. The National Science Foundation. [En ligne]. http://www.digitalpreservation.gov/repor/NSF_LC_Final_Report.pdf (Page consultée en octobre 2005).
- INTER PARES PROJECT. 1999. *International Project on Permanent Authentic Records in Electronic Systems*. Site University of British Columbia. [En ligne]. www.interpares.org/ (Page consultée en octobre 2005).
- LINDNER, Jim. Restauration de l'audiovisuel. [En ligne]. <http://www.vidipax.com/> (Page consultée en octobre 2005).
- OCLC (USA). 2005. Fournisseur (payant). In *Site OCLC*. [En ligne]. Fournisseur (payant). <http://www.oclc.org/services/preservation/default.htm> (Page consultée en octobre 2005).
- RESEARCH LIBRARY GROUP (RLG). 2004. *Automatic exposure : capturing technical metadata for still digital images*. [En ligne]. http://www.rlg.org/longterm/ae_whitepaper_2003.pdf (Page consultée en octobre 2005).

Autres ressources, canadiennes et québécoises

- BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES CANADA. 2005 *Glossaire des normes, des protocoles et des formats liés à la bibliothèque numérique*. [En ligne]. <http://www.collectionscanada.ca/9/1/p1-253-f.html> (Page consultée en octobre 2005).
- BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES CANADA. Initiative canadienne sur les bibliothèques numériques. 2005. *Numérisation : les normes, la gestion, la conservation*. [En ligne]. <http://www.collectionscanada.ca/icbn/040021-801-f.html> (Page consultée en octobre 2005).
- BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES CANADA. 2005. *Répertoire des projets canadiens de numérisation*. [En ligne]. http://www.collectionscanada.ca/initiatives-bin/rella?mode=cde&cde_typ=province&Lang=oui (voir aussi les sites connexes). (Page consultée en octobre 2005).
- CONSEIL CANADIEN DES ARCHIVES. 2002. *Numérisation et archives*. [En ligne]. http://www.cdncouncilarchives.ca/digitization_fr.pdf (Page consultée en octobre 2005).
- CREPUQ – NOVASY. Octobre 2003. *La description normalisée des ressources : vers un patrimoine éducatif*. In *Site CREPUQ_NOVASY*. [En ligne]. http://www.profetec.org:16080/normetic/article.php3?id_article=25 (Page consultée en octobre 2005).
- Forum sur les métadonnées au Canada 2005. In *Site Bibliothèque et Archives Canada*. [En ligne]. <http://www.collectionscanada.ca/metaforum/index-f.html> (Page consultée en octobre 2005).
- GOOGLE. In *Site de Google*. [En ligne]. *Norme d'interopérabilité Normetic en apprentissage électronique*. http://www.google.ca/search?hl=fr&ie=ISO-8859-1&q=normetic&btnG=Recherche+Google&meta=lr%3Dlang_fr (Page consultée en octobre 2005).

- HILLMANN, Diane et Guy TEASDALE. 2001. *Guide d'utilisation du Dublin Core*. [En ligne]. <http://www.bibl.ulaval.ca/DublinCore/usageguide-20000716fr.htm> Plus récente version anglaise : <http://dublincore.org/documents/usageguide/> (Page consultée en octobre 2005).
- INDUSTRIE CANADA. 2005. *Ressource d'apprentissage électronique*. In *Site Industrie Canada EduSpecs*. [En ligne]. <http://eduspecs.ic.gc.ca/pub/e-learningresources/index.html> (Page consultée en octobre 2005).
- OCLC (USA). Bulletin d'information d'OCLC Canada 2005. [En ligne]. http://www.oclc.org/ca/fr/news/publications/newsletters/bulletin/newsletter8_fr.htm (Page consultée en octobre 2005).
- PATRIMOINE CANADIEN. 2005. *Notre mémoire numérique* Fonds des nouveaux médias du Canada (Programmes de financement de projets de numérisation). [En ligne]. http://www.canadianheritage.gc.ca/pc-ch/pubs/2004/6_f.cfm (Page consultée en octobre 2005).
- SHAPIRO, Michael S. 2005. *Museums and the Digital Future*. [En ligne]. http://64.233.167.104/search?q=cache:bq2NgAOjI3gJ:www.wipo.org/about-ip/en/studies/pdf/iipi_digital_museum.pdf+museums+and+the+digital+future&hl=fr&ie=UTF-8 (Page consultée en octobre 2005).
- CONCORDIA UNIVERSITY ARCHIVES. 1995. In Preservation Management Program, Preservation activities. *Appendix 1. Évaluation de l'exposition à la lumière produite lors du balayage par scanner des documents d'archives*. C4-2 à C4-4.

Sites et documents généraux en conservation préventive

- BOGART, John Van. 1995. *Magnetic Tape Storage and Handling : A Guide for Libraries and Archives* CLIR pub54. [En ligne]. <http://www.clir.org/pubs/abstract/pub54.html> (Page consultée en octobre 2005).
- COOL. PRESERVATION OF AUDIO MATERIALS. Page consultée en octobre 2005. Site CoOL. [En ligne]. <http://palimpsest.stanford.edu/bytopic/audio/> (Aussi films, audio digital, etc.)
- KISSEL, Éléonore et Erin VIGNEAU. 1999. *Architectural Photoreproductions : A Manual for Identification and Care*. New York, Oak Knoll Press, The New York Botanical Garden.
- LAVÉDRINE, Bertrand, J-P. GANDOLFO et S. MONOD. 2000. *Les collections photographiques, guide de conservation préventive*. Paris, ARSAG.
- MARELLI, Nancy. 1996. *La gestion de la préservation. Un manuel pratique pour les services d'archives*. Montréal, Réseau des Archives du Québec.
- MINISTÈRE DE LA CULTURE ET DE LA COMMUNICATION (FRANCE). 1998. *Protection et mise en valeur du patrimoine des bibliothèques de France, Recommandations techniques*. Paris, MCC. [En ligne]. www.culture.fr/culture/conservation/fr/preventi/guide_dll.htm (Page consultée en octobre 2005).
- NORTHEAST DOCUMENT CONSERVATION CENTER. 1999. *Preservation of Library and Archival Materials : A Manual, Third Edition*. Ogden, Sherelyn. Ed. Andover, MA. [En ligne]. Format PDF : www.nedcc.org/plam3/manhome.htm (Page consultée en octobre 2005).

- STANFORD LIBRARY PRESERVATION/CONSERVATION DEPARTMENT. In *Site Stanford Library Preservation/Conservation Department*. [En ligne]. <http://palimpsest.stanford.edu/> (Page consultée en octobre 2005).
- ST-LAURENT, Gilles. 1996. *The Care and Handling of Recorded Sound Materials*, (en français) Ottawa, Bibliothèque nationale du Canada. [En ligne]. <http://palimpsest.stanford.edu/byauth/st-laurent/carefr.html>. (Page consultée en octobre 2005).

ANNEXE 1

LA DÉGRADATION DES SUPPORTS DE L'INFORMATION

Facteurs de dégradation

La connaissance des supports physiques conservés à long terme et des choix de remplacement est partie intégrante d'une gestion éclairée de la préservation. Traditionnellement, deux aspects devaient être considérés pour comprendre les effets de la dégradation inéluctable à laquelle sont soumis les objets au long des années : les facteurs endogènes, relatifs aux méthodes de fabrication et à l'interaction des matériaux constitutifs, et les facteurs exogènes, relatifs aux conditions externes ou environnementales de préservation influençant la stabilité de ces matériaux. Ces aspects déterminent la valeur relative de survie des supports.

Le contexte technologique particulier de ce vingt-et-unième siècle, où certaines collections anciennes et beaucoup de nouvelles arrivent en même temps à la fin de leur vie physique utile, oblige à considérer un troisième facteur, dit d'obsolescence technologique, qui nous fait prendre conscience plus que jamais du lien étroit entre une technologie de fabrication d'un support et la survie de l'information stockée sur ce support.

La piètre qualité de longévité des nouveaux supports ainsi que la nature même des technologies d'accès électronique interdisent la négligence ou la remise à plus tard. Afin d'éviter des pertes importantes dans un avenir proche, les habitudes, les stratégies et les programmes de préservation doivent impérativement subir une réévaluation et être orchestrés en conséquence.

Processus de dégradation

Les matières organiques, à base de carbone, sont les éléments constitutifs de la majorité des supports des collections d'archives. Les papiers, le parchemin et le cuir, les polymères composant les films et les négatifs, les disques analogiques ou optiques, les disquettes et disques durs, les bandes magnétiques, etc., tous sont composés majoritairement de matière organique.

Le processus de dégradation s'effectue plus ou moins rapidement, selon les conditions externes de préservation. La composition matérielle et les procédés de fabrication affectent plus ou moins la nature du composé. La dégradation s'effectue en trois étapes. En premier lieu, l'énergie destructrice est absorbée par le système. On ne voit aucun signe extérieur de cette induction. Puis s'ensuit une deuxième étape, période assez rapide où les mécanismes d'hydrolyse, causés par les milieux humides, ou d'oxydation, par la lumière et l'hydrolyse, brisent les chaînes de molécules qui caractérisent le matériau. C'est la dépolymérisation, perte de masse moléculaire, qui entraîne une série de tensions et de faiblesses dans les systèmes dont sont composés les supports.

Le processus de dégradation se traduit, par exemple, par la perte de flexibilité et le jaunissement des papiers. Ce processus n'épargne pas les supports en acétate, diacétate et triacétate de cellulose, qui foisonnent depuis la fin du premier quart du vingtième siècle. Les couches de surface des disques en acétate ne pouvant plus supporter la tension différentielle entre les couches de revêtement, se fendillent ; les bandes audio

magnétiques, créées entre 1935 et 1960 s'effritent aujourd'hui ; les négatifs « SAFETY », produits pour remplacer le nitrate de cellulose, se rétrécissent et la couche d'émulsion se détache des supports. Ces collections souffrent maintenant du syndrome du vinaigre, appelé ainsi parce que les supports libèrent, à ce stade, des vapeurs d'acide acétique.

Un dernier stade, enfin, long et lent, fait tranquillement passer les supports de vie utile à trépas. Cependant, certains de ces objets en fin de vie, fragiles et délicats, à condition de ne pas être soumis à des stress mécaniques, peuvent servir encore longtemps et être copiés avec toute l'attention qu'ils méritent.

LES SUPPORTS GRAPHIQUES

Les documents graphiques comprennent les documents holographes, les dessins, peintures et imprimés réalisés sur papier.

Depuis l'utilisation préhistorique de la pierre comme support de l'information, les précurseurs du papier sont nombreux : os, ivoire, argile, bois, métal, cire, soie. Le papyrus existe à partir du quatrième siècle avant J.-C., le parchemin depuis le quatorzième avant J.-C. Le papier, chinois depuis le deuxième siècle avant J.-C., s'est installé dans le monde occidental aux environs du onzième siècle après J.-C.

Facteurs de dégradation

Au niveau des facteurs endogènes de dégradation, lorsque les constituants sont relativement purs, le papier présente une assez bonne longévité, c'est-à-dire plusieurs centaines d'années. La cellulose pure, tirée de plantes comme le coton et le lin, composa d'abord la matière de base du papier. Puis, victime de son propre succès, on a dû y adjoindre, lors de la pénurie du dix-neuvième siècle, d'autres sources de cellulose comme la paille et le bois. La fabrication industrielle du papier (pâte mécanique, chimique, procédés au bisulfite, présence d'encollages acides et de lignine), entre 1860 env. et 1994, a réduit l'espérance de vie du matelas fibreux. Ce sont d'ailleurs les documents imprimés ou écrits du dix-neuvième et du vingtième siècle, aujourd'hui en très mauvais état (jaunissement, perte de flexibilité), qui sont les candidats désignés pour les activités de changement de support. Heureusement, la formulation de la norme ANSI Z39.48 (Iso 9706) en 1994, désignant le procédé de fabrication du papier permanent, redonne une espérance de vie à long terme au papier.

Au niveau des dégradations exogènes, la longévité des papiers peut être altérée principalement par les fluctuations de température et d'humidité relative, les chocs mécaniques et les mauvaises conditions de stockage, la lumière et les agents chimiques ou biologiques. Les facteurs de risque de perte de l'information sont augmentés par la fragilité des médiums à écrire, à dessiner, à peindre et d'impression, la taille des documents et leur popularité auprès des utilisateurs.

Mesures préventives

Une quantité impressionnante de documents est présentement collectionnée (livres, manuscrits, objets éphémères). L'identification des documents à risque et les stratégies de préservation sont déjà entreprises, comme la désacidification de masse et la reproduction par photocopie ou sur microfilm, et plus récemment par l'imagerie

numérique. Cependant, des pertes ont déjà été enregistrées : il serait nécessaire d'augmenter les activités de conversion.

Les différents choix de conversion ont été examinés plus tôt dans le texte. Il suffit simplement de rappeler que la meilleure stratégie technologique actuellement est celle qui permet le choix de l'échange entre plusieurs technologies.

LES SUPPORTS PHOTOGRAPHIQUES

Les procédés photographiques se résument en une méthode : produire une image visible en faisant agir la lumière sur une couche de produits chimiques. Certains enregistrent en positif (P), d'autres en négatif (N) ou sous les deux formes (N-P).

Facteurs généraux de dégradation

Compte tenu de la multiplicité des techniques, la stabilité des supports et les modes de vieillissement sont multiples. Si certains matériaux tendent à s'autodétruire, par exemple les pellicules au nitrate de cellulose, tous sont cependant sensibles aux conditions environnementales.

Les facteurs de détérioration internes proviennent des éléments constitutifs et des résidus chimiques des procédés utilisés. La vitesse de détérioration est accentuée par l'humidité relative, la température et les fluctuations climatiques, et la présence de substances oxydantes provenant de l'air, des boîtes et pochettes non adéquates, des matériaux de construction, des tentures murales et du mobilier de bois.

Les procédés photographiques inventés entre 1839-1939

De nombreux procédés chimiques ont été utilisés en photographie sur différents supports et dans de nombreux formats. Ne mentionnons que le daguerréotype, le papier salé, le cyanotype et autres procédés de copie de plans architecturaux, le calotype (N), l'ambrotype, le papier albuminé, le procédé au collodion humide (N), le ferrotype, les procédés au gélatino-bromure d'argent (N), autochrome et couleur à développement chromogène (N-P). Certains types sont assez stables pour avoir survécu jusqu'à maintenant.

Films et épreuves noir et blanc (N & B)

Les films et papiers N & B nous sont familiers, puisqu'ils ont fait partie de notre quotidien jusque vers la fin des années cinquante, moment où la photographie couleur acquit une grande popularité dans toutes les couches de la société. La stabilisation de la technologie par les standards appropriés a permis la fabrication de pellicules et de papiers stables et de haute qualité. Les microfilms ont donc pu être utilisés avec succès pour la préservation du contenu des documents papier fabriqués au dix-neuvième siècle et menacés de destruction. Cependant, les pellicules au nitrate et aux acétates de cellulose affichent présentement des problèmes de dégradation dans une grande partie des collections.

Films et épreuves couleur

Les différents films et papiers modernes couleur, sujet très complexe et impossible à traiter ici, ont été investigués dans l'excellent livre *The Permanence and Care*

of *Color Photographs*, de Henry Wilhelm, maintenant disponible en ligne. Rappelons seulement que les procédés couleurs sont très instables; certains objets se dégradent même dans le noir et leur durée de vie, aux conditions ambiantes, est estimée à une trentaine d'années. Les diapositives sont réputées avoir une meilleure stabilité.

Ces collections sont considérées à très haut risque maintenant, car les processus de dégradation ont déjà affecté irréparablement l'intégrité des objets conservés aux conditions ambiantes. Il est recommandé d'effectuer une tournée d'inspection et de procéder à la copie des documents ciblés. Chez certains documents affadis ou ayant subi des pertes d'information, la technologie numérique permet de recréer les couleurs et les densités perdues.

Pour préserver les documents originaux sans perte de densité et de couleur à long terme, des conditions de congélation dans une atmosphère contrôlée sont nécessaires.

Photoreproductions d'architecture (1870-) et reproductions photomécaniques

Après l'invention du *blueprint*, procédé utilisant des sels ferreux sensibles à la lumière imprégnés dans des papiers, plusieurs douzaines de techniques à l'argent, au chrome, et aux sels diazoïques sont apparues. Les constituants de certaines photoreproductions d'architecture interdisent la proximité avec d'autres types de plans. Les documents sont fragiles à la lumière et difficiles à manœuvrer à cause de leur grand format. La numérisation et la photographie sont suggérées comme les meilleures méthodes de reproduction. Le livre d'Éléonore Kissel et d'Erin Vigneau (cité en bibliographie) est indispensable pour tous ceux qui conservent ce type de documents dans leurs tiroirs.

Impressions numériques

Il n'est pas encore tout à fait défini si ces objets doivent être classés dans les procédés photographiques ou d'imprimerie. Cette incertitude provient de la mixité des technologies et, notamment, de l'amélioration qualitative visuelle de certaines impressions numériques qui dépasse aujourd'hui celle de certains procédés photographiques. Les impressions, provenant d'images numériques, sont obtenues par laser, jet d'encre ou transfert de chaleur (sublimation) avec des imprimantes sur des papiers appropriés. Les encres des impressions de première génération sont généralement très instables à la lumière, à l'humidité, aux courants d'air et à l'ozone. Certains types d'impression numérique actuels, dont les encres pigmentées sont très stables, peuvent servir de substituts pour des consultations et des expositions.

Photographies

Comme les documents graphiques, les photographies se détériorent rapidement par l'exposition à la lumière. L'action de la lumière sur les matériaux est cumulative. Les photos anciennes et en couleur sont considérées comme extrêmement sensibles et ne devraient pas être exposées à plus de 12 000 lux par année. Les épreuves N et B, fortement sensibles, ne devraient pas l'être à plus de 84 000 lux annuellement, sauf pour les tirages sur papier plastifiés, considérés comme très fortement sensibles et dont la recommandation est de moins de 42 000 lux par année.

Films

Plusieurs supports plastiques ont été créés depuis les débuts de la photographie. Parmi les mieux connus, citons les films au nitrate de cellulose, les films en diacétate et triacétate de cellulose, et les films sur support de polyester. Les bandes magnétiques et les films ont évolué dans le même sens, vers une relative stabilité des supports.

Les films en nitrocellulose avaient la fâcheuse habitude de s'enflammer, tandis que les substrats d'acétate manquaient de stabilité dimensionnelle. Puis le syndrome du vinaigre, apparu depuis une dizaine d'années avec la dégradation des polymères de type acétate, a permis au polyester, plus stable, de s'imposer comme la norme de qualité de conservation. Les problèmes de dégradation physique de ces substrats sont mentionnés dans la section de l'audiovisuel, dont les supports sont formés des mêmes constituants.

Mesures préventives générales

Voici de bons moyens pour sauvegarder les documents photographiques :

- les stocker dans des pochettes, boîtes et mobilier appropriés ;
- utiliser les pochettes plastiques en polyéthylène pour les films en acétate avec indicateurs de vapeurs d'acide acétique ;
- séparer les collections communicables (copies) des non-communicables (originaux) afin d'entreposer les non-communicables à basse température et à humidité relative faible ;
- réguler le niveau d'humidité relative (entre 30 % et 40 %) avec le moins de variations possible ;
- instaurer un programme de surveillance et de copie des collections identifiées à risque ;
- constituer, pour les documents photographiques, une série d'images :
 - l'image originale conservée dans les conditions idéales, préférablement froides ou sous congélation ;
 - une copie de sécurité, mise en réserve dans de bonnes conditions et stockée dans un autre lieu que l'original (en cas de sinistre) ;
 - une matrice de consultation faite à partir de l'original pour créer les copies de consultation ;
 - des copies de consultation.

LES SUPPORTS AUDIO ET AUDIOVISUELS

Ces documents ont été créés sous une grande variété de formats regroupés sous deux principales technologies. Les bandes magnétiques comprennent bobines, cassettes et cartouches et les disques magnétiques comprennent disques durs et disquettes. Versatiles et économiques, ils servent à l'enregistrement du son, des images ou des données numériques.

Historique et composition

Le premier système d'enregistrement sur fil métallique a été créé en 1898. La bande magnétique, utilisée d'abord pour le son, est apparue en Europe dès 1930 et ne

s'est vraiment répandue en Amérique qu'au lendemain de la Seconde Guerre mondiale. Les premiers enregistrements vidéo apparurent en 1955, suivis du magnétoscope. Depuis quarante ans, avec l'évolution des standards de télédiffusion, l'enregistrement s'est effectué sur plus d'une centaine de formats. En l'an 2000 seulement, cinq nouveaux formats sont nés.

Aujourd'hui les bandes magnétiques sont composées de trois couches :

- la couche dorsale : base plastique qui soutient le système. D'abord composée de film de nitrate puis d'acétate (1935-1960), elle est maintenant en polyester, plus stable mais sensible à l'humidité ;
- la couche de liant, difficile à connaître (secret industriel), probablement en polyuréthane de polyester, et dans laquelle sont logés des pigments magnétiques, d'abord ferreux, puis chromiques, et ensuite en métal évaporé cobalt nickel (« r-dat » à deux couches) ;
- la couche de noir de carbone adossée à la couche dorsale, qui sert de protection contre les égratignures et l'électricité statique ;
- à ces trois couches, s'ajoutent en cours de fabrication des solvants, des agents mouillants, des plastifiants, des lubrifiants et des stabilisants, des poudres antiabrasives et des fongicides.

Les disques sont apparus dès les années cinquante, installés dans les machines à dicter. L'évolution technologique, l'accroissement de la capacité de mémoire et la diminution de taille ont fait se multiplier les formats.

Les bandes ou bobines libres ou insérées dans des cassettes ou des cartouches furent longtemps les formats privilégiés pour conserver les données audio et vidéo, ainsi que de grandes quantités de données informatiques. L'utilisation du cédé et du dévédé étant réservée habituellement aux petits projets de numérisation, la tendance actuelle, pour la conservation de grandes quantités d'information, tend vers l'utilisation du disque rigide, qui peut contenir jusqu'à 2000 gigaoctets.

Facteurs de dégradation

La réaction des constituants des bandes avec des contenants protecteurs non conformes, anciennement fournis par l'industrie, a favorisé la production d'une substance gommeuse et poisseuse qui adhère sur les têtes de lecture, empêche la lecture du signal, nuit au passage du ruban, le tend, le déforme ou le casse. L'hydrolyse cause la séparation des couches et la perte des particules métalliques. Un milieu humide favorise la rapidité du processus de dégradation.

Les déformations sont facilement causées par les fluctuations de chaleur et l'humidité, et les tensions de lecture et d'entreposage. Les documents créés depuis quarante à soixante ans, en acétate, souffrent tous du syndrome du vinaigre. L'humidité, l'acétate et les particules ferromagnétiques provoquent l'émission de vapeur d'acide acétique. Lorsqu'il est enclenché, le processus se poursuit à une vitesse croissante, sans moyen de l'arrêter. Les vapeurs contaminent les rubans avoisinants ; il faut donc retirer les rubans affectés et les copier sur un support plus stable.

Bien que certaines bandes aient été conservées depuis soixante ans, la moyenne de vie des bandes magnétiques est d'environ vingt ans. Il est cependant prudent d'allouer

un cycle de vie plus court aux supports magnétiques afin d'éviter le bris, la cassure et la perte d'information lors du fonctionnement mécanique. Plus la technologie évolue, plus la longévité des rubans est raccourcie. Les bandes sont dorénavant plus minces et stockent plus d'information, augmentant ainsi le facteur de risque de perte.

L'entière collection audio et audiovisuelle des années quarante à quatre-vingts est très à risque (autant privée que publique), encore plus depuis les années soixante à soixante-dix lorsque la télévision s'est mise au ruban vidéo, à cause de la quantité énorme d'information à copier. Les machines agonisent lentement et la disparition des copies maîtresses est imminente (tous les procédés de compression sont à perte, on ne peut récupérer correctement à partir des copies); la multiplication des formats rend les précédents obsolescents. Les standards différents développés dans le processus d'évolution, le peu de personnes qualifiées pour la récupération (archivistes et restaurateurs mal préparés), le manque de fonds pour opérer le virage, le désintérêt des fabricants pour produire un support fiable à long terme (aujourd'hui, un maximum de trois ans de vie est assuré par l'industrie pour la longévité des supports), tous ces éléments concourent à confirmer le risque élevé de perte des informations contenues sur ces supports.

Mesures préventives

La restauration des documents audiovisuels est complexe et coûteuse. Les supports doivent être continuellement migrés vers de nouveaux formats adaptés aux standards et aux machines de lecture d'aujourd'hui. Quoique le numérique offre potentiellement des avantages évidents pour le transfert (par exemple, la copie sans perte d'une génération à l'autre), l'obsolescence rapide des formats, des matériels et des logiciels associés, ainsi que les erreurs de données non corrigibles qui peuvent résulter lors de la migration semblent rendre le choix difficile. La bande numérique est plus mince que l'analogique.

Jim Linder, de Vidipax (entreprise de restauration de vidéo), recommande, en ces temps d'innovations technologiques rapides, d'établir une stratégie de préservation qui permet de compter sur plus d'une technologie ou technique, qu'elles soient numériques ou analogiques. Une stratégie efficace est celle qui offre de multiples stratégies : il faut considérer que tous les médias sont faillibles; à long terme, la migration ne sera pas nécessairement possible ou recommandable. Toute solution qui ne s'en remet qu'à une seule technologie est vouée à l'échec.

Voici une liste de bonnes mesures préventives :

- Stocker deux copies maîtresses (analogiques ou numériques) à des endroits différents et sur des supports différents.
- Conserver et utiliser les supports dans des lieux sans poussière.
- Ne jamais toucher la surface de l'enregistrement.
- Garder les documents dans l'obscurité.
- S'assurer que la production de rayons ultraviolets des plafonniers demeure sous la barre du 75 microwatt par lumen.
- Utiliser les lecteurs vidéo plutôt que les machines à rembobiner bon marché.
- Vérifier la régularité de la pression du ruban dans les bobines.

- Protéger les bandes avec des contenants de plastique inerte et utiliser des boîtes de transport laissant 50 mm de chaque côté, pour assurer la protection contre les champs magnétiques nuisibles.
- Ne pas coller de papier sur les bobines ou dans les boîtes de préservation.
- Rafraîchir les supports préférablement aux 3 à 5 ans.
- En cas de doute sur la stabilité du support, faire une copie.
- Faire des copies à différents moments, pour qu'elles ne vieillissent pas toutes en même temps.
- Garder les appareils propres, bien ajustés et en bon état de marche.
- S'assurer que la machine fonctionne parfaitement avant d'y insérer une bande.
- Si possible, conserver la machine sur laquelle la bande fut enregistrée.
- Ne laisser la manipulation qu'aux personnes compétentes.
- Conserver les supports et les machines dans un lieu frais et sec, dans des conditions climatiques constantes et une ventilation adéquate. Plus les conditions sont fraîches, plus l'espérance de vie augmente. Les originaux et les premières copies seront préférablement conservées à la fraîcheur. Les supports en acétate sont protégés du syndrome du vinaigre à -18°C .
- Procéder à la hiérarchisation des priorités pour le rafraîchissement et la migration : d'abord les documents les plus fréquemment demandés, puis les documents en danger immédiat et, enfin, le stockage adéquat des documents en bon état.
- Assurer une veille technologique continue.

Documents de référence

John W.C. Van Bogart. 1995. *Magnetic tape storage and handling : a guide for libraries and archives*. Washington, D.C. : Commission on Conservation and Access. [En ligne.] <http://www.clir.org/pubs/reports/pub54>.

Le site contient beaucoup d'information pratique.

Gilles St-Laurent. 1996. *The care and handling of recorded sound materials*. Music division, National library of Canada. Ce document est pratique et pertinent ; il contient des informations sur tous les supports audiovisuels et de bons conseils d'entretien. [En ligne.] <http://palimpsest.stanford.edu/byauth/st-laurent/carefr.html>.

LES MÉMOIRES OPTIQUES

Les types de CD

Les mémoires optiques permettent de stocker l'information en format analogique, mais surtout en numérique. La distinction entre un signal analogique et un signal numérique est que, chez ce dernier, le phénomène physique est représenté par un signal électrique. Les supports numériques sont de plus en plus populaires pour mettre en mémoire les sons, les images et les données numériques. Les supports optiques se divisent en trois familles :

Pour lecture seulement

Cette catégorie comprend les cédéroms ou *cd* (*compact disk*) de production industrielle de masse, audio numérique, ROM (*read only memory*), cédérom vidéo (CD-V analogique) et vidéodisque analogique, lecture seulement (650 Mo de mémoire). Le vidéodisque numérique (*digital versatil*, 4,7 Go de mémoire) est le résultat d'améliorations techniques permettant une augmentation de la densité d'inscription des données. La structure bicouche (18Go) est pour bientôt, principalement pour l'enregistrement de films vidéo ou de textes et de données multimédia.

Enregistrable une seule fois

Les disques non réinscriptibles (enregistrables une seule fois) font partie de la famille des WORM (*write only read many*) dont le principal problème est la grande diversité des systèmes et des formats. Même leurs dimensions ne sont pas normalisées.

Le cédérom enregistrable (ou *cd-r*) et le CD-WO ont la même capacité de mémoire que le cédérom (ou *cd-rom*) (*read only memory*) ou audio. Le cédérom photo (64 000 images), sans dire qu'il est de Kodak, est un cédérom enregistrable qui fonctionne avec un protocole de logiciel de marque déposée permettant d'enregistrer des photos sous forme d'images fixes électroniques. Une version réinscriptible du vidéodisque numérique (ou *dvd*) existe depuis 1997.

Réinscriptible

Les disques réinscriptibles se présentent sous deux formats, soit 5 1/4 po et 3 1/2 po. Effaçables de par leur nature, ils ne se qualifient évidemment pas pour la conservation d'archives.

Historique et composition

Tandis que le cédérom entrait en scène en 1981, le premier vidéodisque à image fixe a vu le jour en 1982. Puis, en 1992, les minidisques (cartouches-son) sont apparus, et en 1997, le vidéodisque numérique a suivi. Ils emmagasinent davantage de mémoire à chaque nouvelle génération.

Ces disques, généralement tout média, se lisent optiquement par laser, mais la méthode d'enregistrement est différente. Ils sont enregistrés soit par pressage mécanique, gravure magnétique par laser (son, mini disques) ou gravure thermique par laser (disque magnéto-optique) ou plus récemment, par gravure laser par changement de phase; ces deux derniers moyens sont surtout utilisés pour les disques réinscriptibles (effaçables).

Les supports sont en polycarbonate ou en verre et la couche protectrice est généralement composée d'une couche réfléchissante en aluminium, d'un vernis et d'encre pour les cédéroms en lecture seule. Les cédéroms et les vidéodisques numériques enregistrables ont, en plus, sous la couche réfléchissante, une couche de colorants organiques servant à l'enregistrement par gravure thermique ou par changement de phase. Les vidéodisques possèdent en plus un revêtement adhésif par-dessus le vernis et sous les encres.

Les cédéroms enregistrables sont moins stables, la couche de colorant n'étant pas de même qualité. Quoique l'Unesco les ait recommandés depuis 1997, certaines voix ont

émis des restrictions quant à leur utilisation comme média de qualité de préservation d'archives. On conseille de se servir des produits hauts de gamme (la catégorie *gold* par exemple), car les tests techniques ont démontré que l'espérance de vie pour les disques optiques oscillait entre cinq et cent ans, selon la qualité des marques.

Facteurs de dégradation

Les disques optiques sont de plus en plus populaires comme méthode de stockage de données. La lecture se fait sans contact avec le disque, ce qui réduit les risques de bris mécanique.

Les supports optiques n'aiment pas l'humidité qui produit une action corrosive sur les éléments métalliques, y compris la couche réfléchissante. La chaleur produit des changements de dimensions et les fluctuations climatiques créent des stress différentiels dans le système.

Poussières, salissures et fumée de cigarette dissimulent l'information en s'accumulant sur la surface des supports. La lumière et le soleil (chaleur) peuvent impressionner la couche de colorants des inscriptibles et des effaçables.

Mesures préventives

À court terme, un rafraîchissement régulier ou une migration doivent être prévus avant les évaluations limites des cycles de vie prédites par les fabricants (couper en deux le temps des évaluations). Il faut aussi copier les informations sur la disquette qui accompagne le disque. La surveillance de l'évolution des équipements et des logiciels est primordiale, puisque c'est d'abord là que l'obsolescence frappera. Dans vingt-cinq ans, selon certains, nous ne serons peut-être plus capables d'extraire l'information des disques optiques. Actuellement, les mesures préventives les plus souvent recommandées sont :

- comme pour les supports magnétiques, conserver les originaux et les copies maîtresses à basse température, en favorisant ainsi une conservation à long terme.
- ne pas plier les disques, ni marquer ou graver leur surface, car les encres ou l'abrasion peuvent engendrer des problèmes physico-chimiques. Suivre les directions du fabricant.
- protéger les supports magnéto-optiques des moteurs et autres machines productrices de champs magnétiques.
- inspecter un échantillonnage représentatif des supports tous les cinq ans, car il est difficile de déterminer quand un disque optique devient illisible. Pour ce faire,
 - examiner l'apparence physique du disque ; si des défauts, des déformations et des égratignures sont présents, il doit être remplacé ;
 - contrôler la qualité du signal numérique de lecture ; vérifier le nombre d'erreurs quand on essaie de lire les informations sur le disque ; remplacer le support par une copie provenant du support premier ;
 - surveiller le degré d'oxydation du substrat avec les équipements et logiciels idoines.

- instaurer des procédures routinières de surveillance et de vérification.
- surveiller prioritairement les copies maîtresses avant les copies d'utilisateur.
- conserver les documents dans un endroit approprié ; le conservateur qui préserve ses disques maîtres sur une étagère dans son bureau a toutes les chances de voir s'évanouir les efforts conjugués de toute une équipe.
- déterminer où s'exécuteront les travaux de copie (préféablement dans l'institution) et acquérir les équipements et fournitures nécessaires.
- produire au moins deux disques maîtres et les conserver dans des endroits différents. La localisation externe serait préféablement un gros dépôt spécialisé, fournissant les services de copies maîtresses.

Annexe 2

LA NUMÉRISATION AUX ARCHIVES NATIONALES DU QUÉBEC

Guillaume Boivin

INTRODUCTION

Lors de la numérisation, deux facteurs doivent être pris en considération :

- Les paramètres de qualité
- Le format des fichiers numériques.

Les paramètres de qualité

Les paramètres de qualité sont basés sur la résolution spatiale et la résolution des couleurs. La *résolution spatiale* est la quantité de points (pixels) par unité de surface. On détermine la résolution spatiale en déterminant la quantité de points par pouce qu'on désire avoir dans notre image. L'expression qu'on utilise en français est PPP (points par pouce) et en anglais DPI (dots per inch). L'expression anglaise DPI est couramment utilisée au Québec. Par exemple : si on numérise un document à 500 DPI, cela indique que nous allons avoir 500 pixels de hauteur et 500 pixels de largeur par unité de surface, donc 250 000 pixels par pouce carré.

Il ne faut pas confondre les mots résolution et définition. La *définition* d'une image indique le nombre de pixels que l'image possède. Une image ayant une définition de 800 pixels de largeur et 600 pixels de hauteur aura une définition de 800 pixels × 600 pixels (800×600).

Le pixel est le plus petit élément d'une image numérique. Lorsque vient le temps de numériser, il est possible de déterminer la quantité de détails que nous voulons avoir dans nos pixels. La *résolution des couleurs* donne l'intensité des pixels. On peut choisir d'avoir un pixel définissant deux couleurs ou bien, plus de 16 millions de couleurs. La résolution des couleurs est exprimée en bits. Une résolution de 24 bits signifie que 16 millions de couleurs sont disponibles.

Les différents types de documents vont nécessiter des techniques de numérisation différentes. En effet, pour obtenir le même résultat en terme de qualité, la numérisation d'un négatif 5×7 ne nécessitera pas la même résolution qu'un négatif 35 mm.

Le format des fichiers numériques

Pour des fins de conservation à long terme, il faut préconiser un fichier de format TIFF (Tagged Image File Format) qui donne l'assurance qu'il n'y aura pas de perte de qualité.

Pour la diffusion courante, on compresse l'image en format JPEG (Joint Photographic Experts Group).

NUMÉRISATION AUX ARCHIVES NATIONALES DU QUÉBEC

(Les informations suivantes peuvent varier en fonction de la qualité des documents et du type d'utilisation que nous voulons en faire.)

- 1- Documents textuels;
- 2- Négatifs (acétate, nitrate, verre), épreuves, celluloïdes, ferrotypes;
- 3- Microfiches;
- 4- Diapositives, contretypes, transparents.

Documents textuels

On entend par documents textuels : les livres, les calepins, les feuilles, les cahiers, les registres, les cartes, les manuscrits, les dactylographies, les dessins, etc.

Ces documents sont numérisés à 300 dpi, en couleur (24-bit-color), par un *procédé sans contact*. L'image est redimensionnée selon le format original du document en éliminant les bordures non significatives.

Un fichier en format TIFF non compressé et un autre en format JPEG compressé sont livrés pour chaque page numérisée. Les fichiers en format JPEG (pour la diffusion Web) ont un maximum de 200k et sont redimensionnés à 600 pixels de large sur 800 pixels de hauteur pour un document vertical et à 800 pixels de large sur 600 pixels de hauteur pour un document horizontal.

Un fichier PDF comportant toutes les images se rapportant à un même document est également livré.

Négatifs (acétate, nitrate, verre) épreuves, celluloïdes, ferrotypes

Les négatifs N et B, les épreuves N et B, les celluloïdes N et B sont numérisés à 300 dpi ayant 3 000 pixels dans la plus grande dimension de l'image avec une échelle de gris de 8 bits par pixel (256 niveaux de gris).

Les négatifs couleur, les épreuves couleur, les celluloïdes couleur et les ferrotypes sont numérisés à 300 dpi, en couleur (24-bit-color), ayant 3 000 pixels dans la plus grande dimension de l'image.

Il est à noter qu'un meilleur résultat est obtenu par la numérisation de tous les documents en couleur. La qualité sera meilleure, mais les fichiers vont exiger au minimum trois fois plus d'espace de stockage. Le prix entre une numérisation noir et blanc, échelle de gris de 8 bits, ou bien couleur 24 bits est par ailleurs identique.

Microfiches

Chaque document est numérisé à 400 dpi, en noir et blanc et en redimensionnant l'image afin d'en éliminer la bordure noire autour du document.

Les microfiches réalisées à partir de microfilms qui sont en négatif sont reproduites en images numérisées positives. (Au lieu d'avoir l'écriture blanc sur noir, nous allons avoir noir sur blanc.)

Un fichier en format TIFF non compressé et un autre en format JPEG compressé sont livrés pour chaque image de chaque microfiche.

Diapositives, contretypes, transparents

Les documents sont numérisés à 400 dpi, en couleur (24-bit-color), et en redimensionnant l'image selon le format original du document afin d'en éliminer la bordure noire autour du document.

Un fichier en format TIFF et un autre en format JPEG sont livrés pour chaque image.

Les fichiers en format JPEG devront avoir un maximum de 200k et être redimensionnés à 600 pixels de large sur 800 pixels de hauteur pour un document vertical et à 800 pixels de large sur 600 pixels de hauteur pour un document horizontal.

SUPPORTS DE STOCKAGE

Le support utilisé est le dévédé. Nous conservons une copie TIFF et JPEG sur dévédé, ainsi qu'une copie de toutes les images sur un disque rigide. Nous conservons aussi une copie de sécurité de ce disque rigide.

Cependant depuis la fusion de la Bibliothèque nationale du Québec avec les Archives nationales du Québec, la nouvelle entité Bibliothèque et Archives nationales du Québec (BAnQ) tend à préconiser des changements à cette règle. On souhaiterait que trois copies de sécurité sur dévédé soient conservées, soit deux à Montréal, et l'autre à Québec. Une procédure de conservation est présentement en élaboration.

Guillaume Boivin Responsable des systèmes informatiques à Bibliothèque et Archives nationales du Québec