

Conserver sur des supports non pérennes

Laurent Duploux

Citer ce document / Cite this document :

Duploux Laurent. Conserver sur des supports non pérennes. In: La Gazette des archives, n°242, 2016-2. Les risques du métier. Actes des rencontres annuelles de la section Archives départementales (RASAD) de l'Association des Archivistes français. 5 et 6 février 2015. pp. 65-70;

doi : <https://doi.org/10.3406/gazar.2016.5353>

https://www.persee.fr/doc/gazar_0016-5522_2016_num_242_2_5353

Fichier pdf généré le 18/03/2019

Conserver sur des supports non pérennes

Laurent DUPLOUY

Digital dark age, l'âge sombre du numérique : si nous ne faisons rien c'est ce qui attend l'information produite au XXI^e siècle, selon Vinton G. Cerf, l'un des inventeurs du protocole TCP/IP¹. Cet avertissement pèse comme une sommation à agir. Il ne s'agit pas seulement de paroles incantatoires destinées à faire prendre conscience à nos élites, nos décideurs, de la nécessité de prendre des mesures, d'investir, de financer. Le risque est réel et loin d'être maîtrisé.

La préservation est un domaine qui englobe un large spectre de différentes problématiques dont nous ne retiendrons ici que la partie liée aux supports numériques ou « informatiques ».

Supports « informatiques », supports traditionnels, même problématique

Depuis des milliers d'années, depuis toujours devrions-nous dire, l'humanité a cherché à garder une trace de son passage. Il y a plus de quinze mille ans, avec la découverte du secret des pigments, les habitants de la caverne de Lascaux ont utilisé les parois de celle-ci comme support d'un message pictural transmissible de génération en génération. Plus tard, les Mésopotamiens gravaient leurs signes cunéiformes sur des tablettes d'argile pour assurer la comptabilité du royaume. Puis les Égyptiens, les Hindous, les Chinois se mirent à fabriquer des feuillets de papyrus, de fibres de palmier et d'écorces diverses en attendant le parchemin d'Asie Mineure et, plus tard, le papier des Chinois et des Arabes.

¹ Protocole permettant le transport d'information sur le réseau sur lequel s'appuie Internet. Voir GHOSH (Pallab), *BBC News - Google's Vint Cerf warns of digital Dark Age*, 13 février 2015 : <https://web.archive.org/web/20150213144155/http://www.bbc.com/news/science-environment-31450389> [Consulté le 12 juillet 2015].

Contrairement aux idées reçues, nous savons que ces matériaux sont loin d'être pérennes et sont tout autant menacés que les supports numériques.

« Les fibres végétales connaissent l'hydrolyse de la cellulose, l'action corrosive des acides, les modifications photochimiques dues aux rayons solaires. Les insectes et les rongeurs dévorent les matières organiques. Le feu détruit tout ce qui est combustible. Les encres pâlisent et s'effacent, les papiers s'effritent, les parchemins et les cuirs se recroquevillent et se craquellent »¹. Si nous pouvons attribuer aux Sumériens le mérite d'avoir été les premiers à écrire des textes, c'est parce que les supports utilisés (pierre, argile) ont pu être (partiellement) conservés. Des traces plus anciennes n'ont pas pu nous parvenir « parce que les textes de ces époques [...] étaient consignés exclusivement sur des matériaux périssables et depuis longtemps disparus, comme le parchemin, le papyrus ou le bois »².



Inscription en linéaire B. Musée archéologique d'Héraklion (Crète) par Christian Vandendorpe (Septembre 2009) - licence : GFDL ou CC BY-SA 4.0-3.0-2.5-2.0-1.0

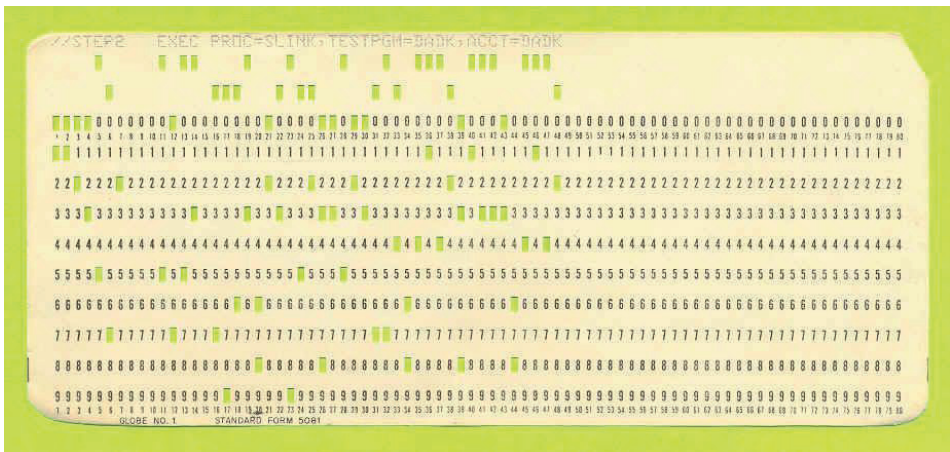
Ce qui change avec les supports numériques c'est la rapidité avec laquelle un support peut être frappé d'obsolescence et donc devenir rapidement inexploitable. À cela s'ajoute la complexité des traitements curatifs nécessaires à la récupération de données (utilisation d'appareils de lecture spécifiques très onéreux, de techniques entraînant la perte partielle ou totale

¹ FLIEDER (Françoise) et DUCHEIN (Michel), *Livres et documents d'archives : sauvegarde et conservation*, Protection du patrimoine culturel - Cahiers techniques: musées et monuments Unesco, 1983 : <http://unesdoc.unesco.org/images/0005/000562/056224fo.pdf> [Consulté le 12 juillet 2015].

² SCHMANDT-BESSERAT (Denise), « Les plus anciens précurseurs de l'écriture », dans *Pour la science*, n° 10, août 1978, p. 12-22 : https://web.archive.org/web/20150216192905/http://fr.finaly.org/index.php/Les_plus_anciens_pr%C3%A9curseurs_de_l%27%C3%A9criture [Consulté le 12 juillet 2105].

du support, etc.). Il s'agit là d'une différence fondamentale avec les matériaux traditionnels : là où les conservateurs et les restaurateurs agissent généralement de manière curative pour atténuer les effets incoercibles du temps ou les dégâts d'agents externes, les *digital curators* – les nouveaux conservateurs, restaurateurs du numérique – doivent prendre des mesures préventives de manière à maîtriser le risque de perte.

Le stockage « informatique » couvre tous les moyens qui ont été utilisés pour enregistrer une donnée sans recourir à l'écrit mais grâce à un procédé codifié, d'abord mécanique puis électronique. Ainsi peut-on situer le démarrage de l'histoire du stockage informatique en 1725, avec les cartes perforées utilisées pour les métiers à tisser mécaniques. Plus tard, Hermann Hollerith invente en 1887 un procédé électromécanique pour enregistrer le recensement de la population sur des cartes perforées. C'est IBM qui industrialise la carte perforée *IBM card* en 1928. D'abord utilisées sur ses machines à calculer, elles serviront de supports de stockage aux premiers ordinateurs des années 1950. Leur carrière s'achèvera au milieu des années 1970. En parallèle, des rubans perforés seront utilisés. Très vite, toujours dans les années 1950, sont inventés les tambours magnétiques qui annoncent l'avènement des supports magnétiques, disques durs et bandes magnétiques d'aujourd'hui. Entre temps, beaucoup de supports ont été essayés, magnétiques (les disquettes), optiques (les CD, DVD, blu-ray), magnéto-optiques (mini-disc© de Sony), électroniques (cartes mémoires flash, disques SSD).



Carte contenant une ligne de code DOS JCL
par Dick Kutz (10 novembre 2006) - licence GFDL ou CC BY-SA 3.0

Pourquoi les supports utilisés pour stocker le numérique se dégradent-ils ?

Les supports optiques enregistrables sont sensibles à la lumière, les mémoires électroniques aux rayonnements cosmiques dont la surface terrestre est en permanence inondée et les supports magnétiques sont intrinsèquement instables. Les supports magnéto-optiques par l'alliance du laser et du magnétisme offrent une meilleure stabilité (environ 30 ans¹) mais sont beaucoup moins capacitifs (quelques centaines de giga-octets) que leurs cousins purement magnétiques (plusieurs téraoctets). La vente de ces supports magnéto-optiques est un marché de niche, probablement en fin de vie.

Il faut comprendre que les données informatiques, les bits – suite de 0 et de 1 – n'ont pas d'existence dans le monde physique. Dans la pratique, enregistrer une donnée implique d'inscrire cette donnée dans la matière en changeant sa composition ou son état physique. Pour pouvoir atteindre des capacités de stockage importantes, le niveau de densité de cette inscription est d'ordre atomique. On comprend qu'à cette dimension il n'est pas (encore) possible de contrôler finement la zone déterminée pour l'enregistrement. Ainsi, c'est une approximation qui sera mesurée lors de la lecture. Dans le cas d'un disque magnétique, on utilise des matériaux ferriques très sensibles au champ magnétique ou champ rémanent. L'enregistrement d'un bit se réalisera donc par la création d'un champ rémanent orienté (nord/sud) à l'aide d'une bobine dont on contrôle l'intensité électrique nécessaire. L'orientation du champ rémanent de la matière à proximité de la bobine se trouve changée « durablement ». La zone concernée est un amas d'atomes. Pour la lecture, on effectue l'opération inverse en mesurant l'orientation du champ rémanent pour obtenir un signal électrique. L'intensité du signal mesuré déterminera s'il s'agit d'un 0 ou d'un 1. Une valeur seuil définit donc une limite pour les deux positions. Or, toute matière est sujette à dégradations, notamment sous l'influence de son milieu. Ces dégradations amènent à fausser les mesures et changer des 0 en 1 et inversement. Pour éviter ces problèmes, tous les dispositifs de stockage enregistrent des bits supplémentaires destinés à détecter et corriger les erreurs, dans une certaine limite. À un certain niveau de dégradation, pour l'utilisateur, la perte est soudaine et irréparable. Une recopie est indispensable avant d'atteindre ce point. C'est la grande différence avec les supports analogiques, par exemple avec le microfilm argentique, où la

¹ MURRAY (William P.), « *Archival Life Expectancy of 3m Magneto-Optic Media* », dans *Journal of the Magnetic Society of Japan*, 1993, Vol. 17, n° S_1_MORIS_92, p. S1_309-314. DOI 10.3379/jmsjmag.17.S1_309.

dégradation de la qualité de lecture est directement proportionnelle à la dégradation du support. Mais contrairement à l'analogique où la copie introduit du bruit et une atténuation du signal, en numérique, tant que l'intégrité du message est conservée, la recopie est sans perte.

Existe-t-il un support numérique pérenne ?

Avec les supports optiques enregistrables, nous avons cru tenir ce support pérenne. Certaines études montraient une espérance pouvant aller jusqu'à plusieurs siècles¹. Avec le recul, la réalité est tout autre. Il suffira de se référer aux études menées par le Laboratoire national de métrologie et d'essais pour le compte du ministère de la Culture et de la Communication pour constater que la durée de vie de ces supports est de l'ordre de seulement quelques années. Il en est probablement de même pour les magnétiques. Malheureusement, nous disposons de peu de matière scientifique éprouvée pour ces supports. Plusieurs raisons à cela. Il faut la volonté des industriels ou des pouvoirs publics d'investir dans ce type d'étude. Force est de constater que la mobilisation tarde à venir. D'autre part, pour mener une étude sérieusement, il faut du temps. Ainsi, pour les bandes magnétiques supposées résister près de 10 ans pour les meilleures, la rapidité d'évolution technologique (une nouvelle version tous les 24 mois environ conduisant de manière prématurée à la péremption programmée des matériels de lecture) est telle qu'elle rend immédiatement obsolète toute étude sur le sujet. Concernant les disques durs, nous pouvons nous appuyer sur quelques études basées sur la fréquence de panne d'un grand nombre de disques². Mais elles tendent à constater des limites plutôt liées à la qualité de fabrication qu'à la capacité de résistance aux temps et à l'environnement de ce type de support.

¹ STINSON (Douglas), AMELI (Fred) et ZAINO (Nick), *Lifetime of KODAK Writable CD and Photo CD Media*, 1995 : <http://www.cd-info.com/archiving/kodak/index.html> [Consulté le 14 juillet 2015].

² SCHROEDER (Bianca) et GIBSON (Garth A.), « *Disk Failures in the Real World: What Does an MTTf of 1,000,000 Hours Mean to You?* », dans *Proceedings of the 5th USENIX Conference on File and Storage Technologies*, Berkeley, CA, USA : USENIX Association, 2007 : <http://www.pdl.cmu.edu/PDL-FTP/Failure/CMU-PDL-06-111.pdf> [Consulté le 14 juillet 2015].

Avec une durée de vie de l'ordre de quelques années, nous sommes donc condamnés à sans cesse migrer nos supports pour assurer l'intégrité des données qu'ils contiennent.

La migration perpétuelle, une fatalité ?

Pour conserver sur le long terme, il reste toujours possible de rematérialiser l'information pour l'inscrire sur un support analogique éprouvé. Des solutions existent avec des durées de vie pouvant être qualifiées de long terme c'est-à-dire de l'ordre de plusieurs dizaines d'années : le microfilm (> 100 ans), la gravure sur disque de saphir de la société Arnano (> 100 ans) ou tout simplement sur papier permanent. Mais ces solutions ont des limites incompatibles avec le monde numérique d'aujourd'hui : possibilités d'accès limitées, économiquement inenvisageable pour un gros volume de données, impossible pour certaines données (web, applications, etc.). Elles restent réservées à des applications spécifiques.

Outre les supports numériques cités, parmi ceux les plus répandus, de nouvelles solutions émergent. Elles pourraient être parfaitement adaptées à l'archivage à long terme de nos documents. Citons des initiatives comme les disques en verre de la société Glazt, peu capacitifs (quelques Go), qui auraient une durée de vie de plusieurs centaines d'années, en fait largement supérieure à la technologie de lecture ; ou les microfilms de la société Pipl qui permettent d'enregistrer aussi bien de l'information numérique qu'analogique. Leur développement est dépendant de l'implication des acteurs du marché de la conservation numérique toujours en devenir.

Laurent DUPLOUY
Bibliothèque nationale de France