

CD-R / DVD-R : QUELLE CONSERVATION ?

100 ans... ou 2 ?

Pendant des années, les fabricants de CD, puis de DVD ont essayé de nous persuader qu'ils avaient découvert le moyen de stockage idéal : sans problèmes, inaltérable, facile d'accès, permettant de stocker un grand volume de données.... le rêve ! Puis, d'autres informations se sont mises à circuler...

Une recherche sur internet permet de trouver bon nombre de forums où la question est débattue avec passion, et quantités d'articles ; mais ils ne comportent en général que des affirmations non étayées par des références concrètes. Encore récemment - début 2006 - Kurt Gerecke, physicien et expert en stockage chez IBM, a brossé un portrait alarmiste du stockage sur disque. Selon lui, les CD gravés - à la différence des CD originaux pressés - auraient une durée de vie limitée de 2 ans dans le cas d'une marque ou un produit discount, 5 ans si la marque ou le produit sont de qualité. Pour lui, les bandes magnétiques, dont la durée de vie serait de 30 à 100 ans suivant la qualité du support, constitueraient toujours le moyen de stockage le plus sûr... Mais ce sont là des affirmations dont l'objectivité pourrait être mise en doute, du moins en partie, Gerecke travaillant pour un des grands distributeurs mondiaux de solutions de stockage. Quant aux affirmations analogues venant d'autres côtés, on pourrait toujours insinuer qu'il s'agit de combats d'arrière-garde de quelques dinosaures nostalgiques de la bonne vieille pellicule argentique... Pas de réponse chiffrée précise, donc. Et comme toujours, on fait dire aux chiffres ce que l'on veut.

Alors, comment se faire une idée objective ?

Une chose est certaine : le risque de dégradation est réel, et bien plus important qu'on ne le croit.

Memorex, un des grands distributeurs mondiaux de CD et DVD, le souligne lui-même dans son document « Lifetime expectations of optical discs » datant de mars 2006. On peut y lire notamment que : «... contrairement à ce que l'on croit généralement, ces disques se dégradent effectivement sous l'action de la chaleur, de l'humidité, des réactions chimiques internes, des contraintes mécaniques, des rayons ultraviolets, de l'oxydation, et de l'accumulation progressive de griffes. L'importance de la dégradation est caractérisée par l'accumulation d'erreurs, et la fin de vie est définie comme le moment où le taux d'erreur devient élevé au point que les données ne peuvent plus être retrouvées correctement, malgré les systèmes de correction. Moins il y a d'erreurs au départ, plus l'espérance de vie sera longue... ». Le fabricant souligne par ailleurs que «... des tests environnementaux indiquent que les DVD inscriptibles

sont beaucoup plus sensibles à l'humidité que les CD-R en termes d'accroissement du taux d'erreurs, mais il n'est pas encore clair si c'est le colorant, la couche réfléchissante, le collage ou les caractéristiques du polycarbonate qui sont affectés par cette humidité ... ».

En mars 2005, la Direction des Archives de France a diffusé des « Recommandations relatives à la gravure, à la conservation et à l'évaluation des CD-R », un document destiné aux services publics d'archives pour leur propre production de CD-R, en interne ou sous-traitée. Il fait un tour d'horizon assez complet sur la question, et nous en avons résumé les principaux aspects ci-dessous.

Structure et fonctionnement d'un CD-R

Le CD-R se présente comme un disque de 120 mm de diamètre au maximum et de 1,2 mm d'épaisseur, percé d'un trou central. Il est constitué de plusieurs couches superposées :

- un substrat en polycarbonate, comportant un sillon en spirale d'environ 6 km de long ;
- une couche de colorant organique: cyanine, phtalocyanine (souvent transparent) ou azoïque ;
- un film métallique réfléchissant, souvent en argent ou en or ;
- un vernis protecteur, lui-même parfois recouvert d'une laque.

Le vernis protecteur peut être recouvert d'une couche imprimée ou d'une couche unie destinée à l'impression. Un rapide coup d'oeil au schéma ci-dessus montre que le film métallique du CD est en fait très vulnérable: la moindre éraflure dans le « dos » (la face imprimée) risque de l'atteindre. Ce côté est donc à manipuler avec autant d'attention que le côté inscriptible, qui est habituellement l'objet de tous nos soins . L'aspect du CD-R dépend de la nature du film métallique et de la nature de la couche de colorant. Le substrat peut également être coloré.

Vu de dessous, le CD-R est composé de plusieurs zones concentriques :

- un trou central, de 15 mm de diamètre ;
- un anneau central généralement transparent, de 12 mm de large environ ;
- une bande réfléchissante de 2,5 mm de large environ ;
- la zone de données ;
- une fine bordure de 2 mm de large environ.

La gravure du CD-R s'effectue, depuis le centre du disque vers la périphérie, à l'aide d'un faisceau laser qui, en fonction des informations binaires qu'il reçoit, brûle ou non la couche de colorant organique. Les zones brûlées deviennent opaques et acquièrent des propriétés optiques diffé-

rentes des zones non brûlées. Le sillon en spirale sert de guide au laser.

Conservation d'un CD-R (ou DVD)

La durée d'utilisation du disque annoncée par le fabricant est souvent de l'ordre de 100 ans. Mais les tests de vieillissement accéléré aboutissant à ces résultats ne prennent pas en compte tous les facteurs de dégradation des disques : la durée réelle d'utilisation sera donc largement inférieure dans la pratique. Par ailleurs, le fabricant sera rarement connu, car son nom n'est pas mentionné sur le disque. Seules quelques firmes sont titulaires des principaux brevets, parmi lesquelles Taiyo Yuden, Philips, Sony (fabrication des CD-R), et Mitsubishi, Mitsui ou Kodak (couches de colorants organiques). Près de quatre-vingts sociétés exploitent ces brevets. Elles peuvent vendre directement leur production ou la revendre à d'autres sociétés, qui les commercialiseront sous leur propre nom. Un fabricant peut lui-même s'approvisionner, pour partie, auprès d'autres sociétés : Fuji, par exemple, vend aussi des disques produits par TDK et Ritek. Pas facile donc de savoir dans quelle mesure les garanties avancées par un fabricant s'appliquent au CD qu'on tient en main. Mais on peut assumer raisonnablement qu'un « produit blanc », proposé à prix-plancher dans un hypermarché, offrira moins de garanties qu'un produit de marque...

Éléments propres aux disques utilisés

- La composition :
Des deux métaux utilisés le plus couramment, l'or résiste mieux que l'argent à la corrosion.

La phtalocyanine et le colorant azoïque sont généralement plus stables que la cyanine.

Les disques dont le substrat a été coloré à des fins commerciales sont déconseillés. L'utilisation d'une laque recouvrant le vernis protecteur offre une garantie supplémentaire.

- Le conditionnement:
Achetez des disques conditionnés en boîtiers rigides plutôt qu'en piles sur des axes (spindles en anglais).

- La taille:
On privilégiera l'utilisation de disques de 74 minutes (650 Mo) ou de 80 minutes (700 Mo).

- La « fraîcheur » :
Utilisez vos disques vierges dans un délai raisonnable (de quelques mois à un an) : leurs qualités vont s'amoinrir avec le temps. Limitez donc vos stocks.

La gravure

- Les graveurs et les logiciels de gravure :
Les logiciels de gravure les plus connus sont Burning Rom de Nero, Easy CD Creator et Toast de Roxio/Sonic Solutions. Certaines marques de graveurs sont considérées comme assez fiables : Asus,

Pioneer, Plextor, Sony, Teac, etc. Il faudra évidemment s'assurer de la compatibilité du modèle choisi avec les références des disques utilisés.

- La quantité de données:

Il est conseillé de ne pas utiliser plus de 90 % environ du volume total du disque de manière à ne pas écrire de données à sa périphérie, zone plus fragile et plus exposée aux traces de doigts. Ainsi, un disque de 650 Mo ne sera rempli que jusqu'à 585 Mo environ.

- La vitesse de gravure :

Choisissez une vitesse de gravure entre le minimum et le maximum indiqués par le fabricant. En l'absence de renseignements, il est recommandé de ne pas dépasser la vitesse de 16x, voire 12x. Des vitesses trop basses (1x ou 2x par exemple) ne sont cependant pas un gage de qualité.

Éléments extérieurs

Les CD-R sont soumis à de multiples facteurs de dégradation et, en pratique, il n'existe guère de moyens de les restaurer. Certaines précautions s'imposent donc lors du stockage et de la manipulation des CD-R. Les conseils qui suivent s'appliquent aussi bien aux disques vierges qu'aux disques gravés, et à toutes les phases de leur utilisation (stockage avant gravure, gravure, stockage après gravure, consultation).

- La lumière :

La lumière, notamment ultraviolette, peut affecter la couche de colorant organique, allant jusqu'à entraîner une altération de l'information. Le CD-R devra donc être protégé de toute source lumineuse. Pour cela, il pourra être rangé dans un boîtier opaque ou stocké dans un meuble fermé.

- La température :

Une chaleur excessive, surtout si elle est combinée à une forte humidité, peut endommager la structure générale du disque ; des changements trop rapides de température risquent de conduire à une délamination du CD-R. Ne laissez pas un disque inutilisé dans le lecteur (chaleur dégagée par l'appareil), ni en plein soleil sur un bureau, un appui de fenêtre, dans une voiture....

- L'humidité:

L'humidité dégrade le substrat de polycarbonate, entraînant une perte de transparence et donc des perturbations dans la transmission du faisceau laser. Elle peut conduire à une oxydation du film métallique, commençant par la tranche du disque.

- Les traces sur le substrat (poussières, rayures, traces de doigts, etc.) :

Les poussières ou les traces de doigts sur le substrat perturbent la transmission du faisceau laser. Manipulez vos disques avec précaution en les tenant de préférence par le trou central et le bord extérieur. Le substrat de polycarbonate ne doit pas être touché. Conservez vos disques dans leurs boîtiers. Pour les nettoyer, utilisez un pinceau pneumatique comme pour vos objectifs, ou si nécessaire un chiffon non pelucheux et de l'eau savonneuse. Les mouvements sur le disque ne doivent pas être effectués de manière circulaire, mais du centre vers la périphérie.

- La dégradation du vernis protecteur :

Les éraflures du vernis protecteur, en mettant le film métallique en contact avec l'air, favorisent sa corrosion. Elles peuvent même l'endommager directement. Évitez les crayons à pointe fine, les stylos à bille pour légender vos disques. Attention aux polluants ou solvants: encres pour écrire sur le CD, colle des étiquettes. Évitez les étiquettes, mais si des étiquettes ont déjà été collées sur un disque, ne les retirez pas, afin de ne pas endommager le vernis protecteur.

- Inscriptions :

Ecrivez le moins possible sur la surface du support, en utilisant de préférence l'anneau central du disque, qui n'est pas en contact avec la zone de données. L'utilisation d'un feutre est la solution la plus souple et la moins coûteuse. L'encre doit être permanente mais non agressive, à base d'eau de préférence, éventuellement d'alcool. Il existe des feutres spéciaux pour l'écriture sur les CD. Ces précautions s'appliquent également pour l'écriture sur l'anneau central du disque. Certaines imprimantes permettent d'écrire à la surface d'un CD, si ce dernier est revêtu d'une couche spécialement adaptée. Préférez dans ce cas les imprimantes à jet d'encre. Le contact entre la tête d'écriture et le support ainsi que le chauffage nécessaire dans les imprimantes thermiques sont des facteurs de risque.

La vitesse de dégradation des CD-R

Vos disques seront soumis à un processus de vieillissement naturel inéluctable, et les mécanismes de ce vieillissement sont encore mal connus. Il est généralement admis que les cas de dégradation rapide entraînant des pertes d'informations en moins de trois ans sont assez rares - à condition d'utiliser des disques de qualité et d'observer les conseils ci-dessus pour leur stockage et leur utilisation. Les disques gravés peuvent alors avoir une stabilité raisonnable, permettant d'espérer, dans ces conditions optimales, une durée d'utilisation de plusieurs dizaines d'années.

Il faut garder à l'esprit que tôt ou tard, vos fichiers devront être transférés sur de nouveaux supports. Il convient dès lors de surveiller régulièrement l'état de vos archives, à commencer par une vérification de leur qualité immédiatement après leur gravure. Certains logiciels permettent de contrôler quelques paramètres, notamment les taux d'erreurs de lecture. Ces outils n'étant pas étalonnés, leurs résultats sont toujours relatifs. De plus, ils ne fonctionnent pas avec tous les lecteurs de CD. Exemples : Nero CD-DVD Speed (gratuit sur <http://www.cdspeed2000.com>), PlexTools (livré avec un graveur Plextor), DVDInfoPro (gratuit sur <http://www.dvdinfo.com>).

Il est aussi recommandé soit d'utiliser un deuxième système de sauvegarde (disque dur par exemple), soit de graver les CD-R en double exemplaire, et de les stocker en deux lieux différents. Un des exemplaires est alors destiné à la conservation et exclu de toute consultation.

Si la migration s'effectue sur de nouveaux CD-R, il est conseillé de copier les données

de l'ancien CD-R sur le disque dur du poste de travail, puis de constituer une image qui sera gravée sur le nouveau disque. Cette procédure entraîne moins d'erreurs qu'une copie « à la volée ». Il est conseillé, lorsque cela est matériellement possible, de conserver les anciens supports pendant un certain temps de manière à pouvoir s'assurer de la réussite de la migration.

On ne peut que regretter qu'il n'y a pas plus d'informations disponibles sur la qualité des disques du marché, et espérer que les magazines de consommateurs auront à coeur de combler cette lacune, à l'instar de cette étude du magazine français « 60 millions de consommateurs » n° 387 (octobre 2004). L'article « Les CD et DVD gravés ne sont pas éternels ! » y présentait un essai comparatif de CD-R, DVD-R et DVD+R du marché, du point de vue de la qualité de gravure et du vieillissement.

Reste la question de savoir dans quelle mesure nos fichiers, consciencieusement conservés, pourront encore être lus par les équipements et les logiciels de demain. Aurons-nous encore des graveurs dans 50 ans ? Les formats jpg et tiff d'aujourd'hui seront-ils oubliés au profit des jpeg2000 et png qui nous promettent des compressions sans perte de qualité ? Nos DVD actuels seront-ils compatibles avec les lecteurs de DVD Blu-Ray et ses évolutions futures ? C'est une autre histoire....

En guise de conclusion, voici la recommandation de l'Institut Canadien de Conservation, un organisme du Ministère du Patrimoine canadien spécialisé dans le soin et la préservation des biens culturels: « ...En conséquence, lorsque les conditions de stockage ne sont pas optimales, la meilleure façon de conserver vos données consiste à transférer (ou « migrer ») vos fichiers tous les cinq ans sur un autre support comme un disque dur ou un CD-R... » Jacques Kevers (juillet 2007).

Sources

« Lifetime expectations of optical discs » http://www.memorex.com/downloads/whitepapers/WhitePaper_Lifetime_Expectations_Optical_Discs_Mar06.pdf
« Recommandations relatives à la gravure, à la conservation et à l'évaluation des CD-R » <http://www.archivesdefrance.culture.gouv.fr/fr/circAD/DITN.2005.004.recommandations.pdf>
BnF - Journées professionnelles http://www.bnf.fr/pages/infopro/journees-pro/jp_entretiens06.htm
<http://www.bnf.fr/PAGES/infopro/journees-pro/pdf/entetiens06/Claerr.pdf>
Institut Canadien de Conservation http://www.preservation.gc.ca/info/faq_indexj.asp
La qualité des CD/DVD enregistrables en question <http://www.planetenumerique.com/La-qualite-des-CD-DVD.html>
Laboratoire National d'Essais: La conservation des données sur CD-R <http://www.lne.fr/publications/guides-documents-techniques/conservation-donnees-cd-r.pdf>
AVICOM : Pérennisation et conservation des systèmes et supports numériques http://www.unesco.org/webworld/avicom/UserFiles/artide_alainmaulny_2003.pdf