

Durée de vie et conditions de conservation des CD et DVD

1. Introduction.....	1
1.1. Référence	1
1.2. Médias numériques	1
2. Tableau synoptique.....	2
3. Structure des CD et DVD	3
3.1. Substrat de polycarbonate.....	3
3.2. Couche de données	3
3.3. Couche métallique réfléchissante	4
3.4. Laque protectrice	4
4. Durée de vie.....	6
5. Facteurs de dégradation.....	6
5.1. Température et humidité relative.....	7
5.2. Lumière	7
5.3. Moisissure	7
5.4. Solvants organiques	8
5.5. Magnétisme, rayons X, micro-ondes et radiations	8
5.6. Manipulation et stockage	8
5.7. Traces sur la surface	8
5.8. Empreintes, bavures, saleté et poussière	9
5.9. Inscriptions.....	9
5.10. Flexion	9
5.11. Etiquettes adhésives.....	11
5.12. Nettoyage	11

1. Introduction

1.1. Référence

Ce texte est basé sur le guide *Care and handling of CDs and DVDs* co-édité par le Council on Library and Information Resources et le National Institute of standards and Technology. L'auteur Fred R. Byers y décrit les gestes et méthodes à appliquer pour optimiser la durée de vie des CD et DVD, et ainsi minimiser les éventuelles pertes d'information liées à l'environnement ou aux manipulations physiques.

Le texte original peut être téléchargé dans son intégralité à l'adresse suivante : <http://www.clir.org/pubs/abstract/pub121abst.html>.

Ce texte se limite aux disques eux-mêmes et ne tient pas compte des problèmes liés aux appareils, ni aux logiciels nécessaires à leur lecture.

1.2. Médias numériques

Le support numérique le plus approprié pour l'archivage est la bande magnétique numérique. Cependant, ni les disques optiques préenregistrés (Rom) et enregistrables (R) et ni les bandes magnétiques ne sont aussi stables que le microfilm et le papier.

La conservation des supports optiques et magnétiques pose un problème fondamental. L'une des menaces principales vient des développements technologiques ultrarapides qui rendent les appareils de lecture et les logiciels obsolètes en un laps de temps très court.

Les techniques de migration et d'émulation peuvent être appliquées dans ce cas pour accéder aux données. Coûteuses et fastidieuses, ces opérations ne peuvent toutefois pas être utilisées systématiquement.

Il convient alors de mettre en place une stratégie de conservation qui garantisse l'accès aux informations numériques dans le long terme, tout en permettant leur utilisation quotidienne.

Cette stratégie doit également inclure les règles de base à respecter pour la manipulation et la préservation des disques optiques.

2. Tableau synoptique

A faire :

- Manipuler les disques en les tenant par la tranche ou l'orifice central ;
- Ouvrir l'emballage d'un disque enregistrable uniquement lorsque vous êtes prêt à enregistrer ;
- Les ranger immédiatement après leur usage ;
- Utiliser un feutre indélébile sans solvant pour les identifier ;
- Les nettoyer avec un chiffon doux en coton, depuis le centre vers l'extérieur, perpendiculairement au sillon ;
- Utiliser des solvants doux et qui s'évaporent rapidement pour les nettoyer ;
- Contrôler leur surface avant de les graver ;
- Les protéger de la poussière et de la saleté ;
- Les conserver dans un endroit frais, sec, sombre et propre ;
- Les conserver en position verticale ;
- Les conserver dans leur boîtier pour minimiser les effets dus aux changements de température.

A ne pas faire :

- Toucher la surface des disques ;
- Les plier ;
- Ecrire sur leur face de lecture ;
- Les nettoyer circulairement, en suivant le sens du sillon ;
- Utiliser des étiquettes adhésives ;
- Ouvrir l'emballage d'un disque enregistrable lorsque vous n'êtes pas prêt à enregistrer ;
- Les conserver en position horizontale pendant une longue période ;
- Les exposer à une température et humidité relative extrêmes ;
- Les exposer à des changements brusques de température et d'humidité relative ;
- Les exposer de manière prolongée au soleil ou à toute autre source d'ultraviolets.

A éviter absolument pour les CD :

- Rayer la couche protectrice où se fixe l'étiquette ;
- Utiliser un stylo, un stylo bille ou pointu pour les identifier ;
- Utiliser des marqueurs à base de solvant ;
- Enlever l'étiquette adhésive ou la repositionner.

Conditions générales de conservation :

Pour les disques enregistrables (R), il est recommandé d'utiliser des disques avec une couche réfléchissante en or.

Température : 4 à 20° C

Humidité relative : 20 à 50%

Une température et une humidité relative basses sont préférables pour un archivage à très long terme.

3. Structure des CD et DVD

Les CD et DVD sont des médias optiques, c'est-à-dire qu'ils utilisent la lumière – un rayon laser – pour lire ou écrire les données. Les CD et DVD sont répartis en plusieurs groupes selon leurs propriétés.

- les CD-Roms et DVD-Roms permettent uniquement la lecture et ne peuvent être enregistrés.
- les CD-R, DVD-R et DVD+R sont des disques enregistrables mais ineffaçables ;
- les CD-RW, DVD-RW et DVD+RW sont réinscriptibles ;
- les DVD-RAM sont réinscriptibles et sont destinés aux enregistrements de données intensives et à hautes performances, qui deviennent accessibles comme sur un disque dur ;

Un disque est composé de trois couches principales : un substrat de polycarbonate (plastique) qui sert de protection, une couche métallique réfléchissante, une couche contenant les données. CD et DVD sont constitués des mêmes matériaux de base mais sont façonnés différemment. Un DVD ressemble en fait à deux CD collés l'un à l'autre.

3.1. Substrat de polycarbonate

Cette couche de plastique fournit au disque l'épaisseur suffisante pour que le laser puisse focaliser correctement sur la couche de données. Elle garantit également la rigidité du disque.

3.2. Couche de données

Les données sont inscrites sur une spirale qui part du centre vers l'extérieur du disque et sert à guider le rayon laser. La piste est constituée de creux séparés par des espaces. Les alvéoles, transparents, correspondent au codage d'un 0 numérique et les plats, opaques, à un 1. Là où figure une donnée (1 numérique), la lumière n'est pas réfléchi de la même façon que s'il n'y a pas de données (0 numérique). Une cellule photoélectrique se charge de mesurer ces variations de luminosité et de les transformer en valeurs 1 ou 0 exploitables par l'électronique du lecteur.

3.2.1. Disques ROM

Les données sont inscrites directement sur le substrat de polycarbonate. Du métal est ensuite pulvérisé sur le substrat pour former une couche de données réfléchissante. Le métal utilisé est en général de l'aluminium.

3.2.2. Disques R

La couche de données est prise en sandwich entre le substrat de polycarbonate et la couche métallique. Elle est composée d'un colorant organique sensible à la lumière. La gravure consiste à brûler localement la couche de colorant, grâce au faisceau laser.

3.2.3. Disques RW et RAM

La couche de données des disques réinscriptibles se situe également entre le substrat de polycarbonate et la couche métallique. Il s'agit d'une couche à changement de phase en alliage métallique. Son état est modifiable à loisir par chauffage. Les lecteurs de disques RW sont munis de lasers à puissance variable capables de lire l'information ou, à l'autre extrême, de faire fondre localement l'alliage en le portant à une température supérieure à 600°C.

3.3. Couche métallique réfléchissante

La couche métallique a pour fonction de réfléchir le rayon laser vers la cellule photoélectrique se trouvant dans la tête de lecture. Il existe trois types de métaux utilisés : l'aluminium, l'or et l'argent ou un alliage d'argent.

3.3.1. Disques ROM, RW et RAM

Le métal utilisé pour ces disques est l'aluminium, principalement pour son modeste coût et sa facilité d'application. L'aluminium s'oxyde au contact de l'oxygène, ce qui diminue sa capacité réfléchissante et rend le disque illisible par le laser.

3.3.2. Disques R

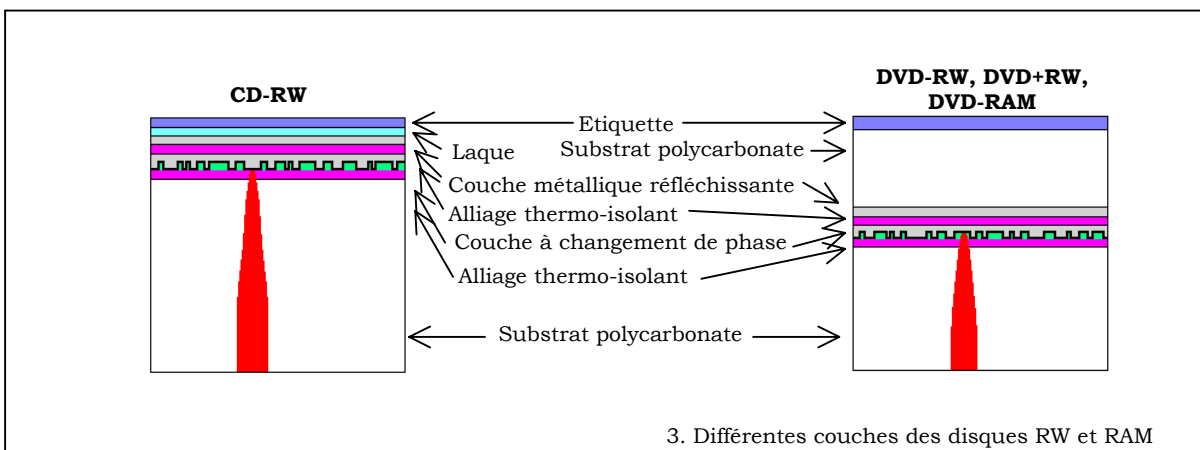
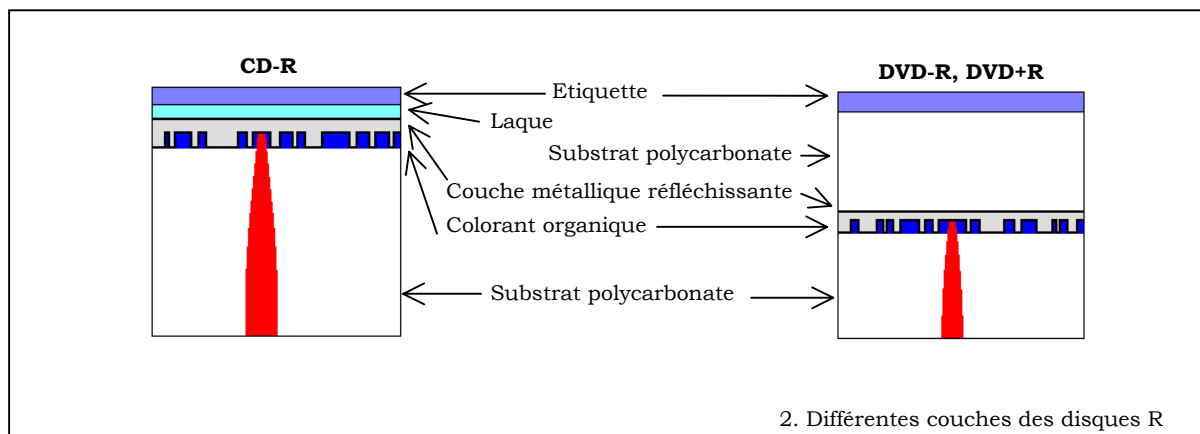
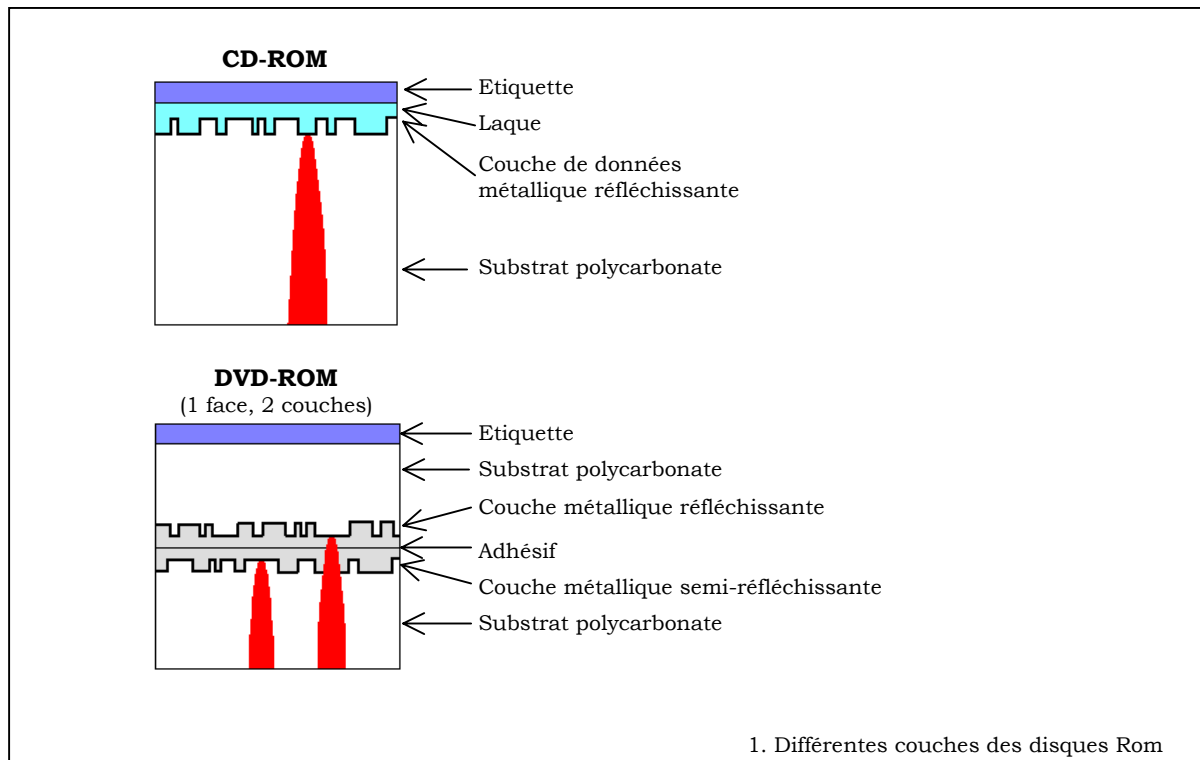
De l'or, de l'argent ou un alliage d'argent est utilisé dans les disques R. L'argent se corrode au contact d'anhydride sulfurant, un polluant atmosphérique présent dans l'air.

L'or est non corrosif, très stable et résistant. Il est aussi beaucoup plus cher.

3.4. Laque protectrice

Une fine couche de laque est appliquée sur la face où se fixe l'étiquette pour protéger la couche métallique d'une exposition à l'environnement extérieur. Cependant, les CD sont beaucoup plus sensibles aux dommages causés sur cette face, à cause de la proximité de la couche métallique.

Exemples :



4. Durée de vie

La durée de vie d'un disque optique correspond à la période pendant laquelle le disque peut être lu.

Cette durée de vie dépend de nombreux facteurs. Certains d'entre eux infèrent directement à l'utilisateur alors que d'autres échappent à son contrôle.

Ces facteurs sont regroupés en six familles, listées ci-dessous :

- type
- qualité de fabrication
- condition du disque avant enregistrement
- qualité de l'enregistrement
- manipulations et entretien
- conditions environnementales

Selon les fabricants, un disque conservé dans les conditions adaptées a une durée de vie de :

- 100 à 200 ans pour les CD-R, DVD-R et DVD+R ;
- 25 ans, voire plus, pour les CD-RW, DVD-RW, DVD+RW et DVD-RAM ;
- 20 à 200 ans pour les CD-Roms et les DVD-Roms.

Très peu d'études indépendantes permettent de confirmer ces données. D'après le National Institute of Standards and Technology, l'espérance de vie d'un DVD-R est de 30 ans s'il est conservé à une température de 25°C et à une humidité relative de 50%.

Il est à noter que les disques R peuvent rester jusqu'à 10 ans sur leur étagère avant d'être gravés.

Les disques réinscriptibles ne sont pas un support adéquat pour l'archivage à long terme. Les enregistrements successifs affectent l'espérance de vie de ces disques et peuvent entraîner une perte ou une altération de l'information.

5. Facteurs de dégradation

La détérioration du support de l'information est la principale cause de dégradation. Elle est synonyme de mort pour le disque. Protégée par une couche en polycarbonate, la couche métallique sur laquelle sont enregistrées les données est plus sensible aux conditions environnementales que sa couche protectrice et se dégradera plus rapidement.

5.1. *Température et humidité relative*

Un disque conservé dans des conditions de température et d'humidité relative idéales aura une espérance de vie plus longue que celui qui ne l'est pas. De manière générale, un disque optique se conserve mieux dans un environnement frais et peu humide.

Recommandations : - température : 4 à 20° C
 - humidité relative : 20 à 50%

Des précautions peuvent être prises pour diminuer les dommages potentiels :

- éviter les changements brusques de température et d'humidité relative en acclimatant graduellement le disque à son nouvel environnement
- conserver les disques dans leur boîtier, ce qui favorise l'acclimatation graduelle en cas de changement brusque de température

5.2. *Lumière*

Les effets de la lumière sur les CD-Roms sont négligeables voir inexistant.

Une exposition prolongée à la lumière du soleil ou toute autre source d'UV peut entraîner des dégradations significatives de la couche enregistrable des CD-R et DVD±R. Les photons des UV possèdent suffisamment d'énergie pour altérer les propriétés optiques des molécules composant la couche enregistrable de ces disques.

Tous les disques, exceptés les CD-Roms et DVD-Roms, sont cependant sensibles à la chaleur liée à la lumière du soleil. Un disque laissé derrière le pare-brise d'une voiture en été ou derrière une vitre à côté d'un chauffage peut devenir inutilisable très rapidement.

5.3. *Moisissure*

La couche en polycarbonate dont sont constitués la plupart des disques est un polymère très vulnérable aux moisissures. Le disque absorbe l'eau, qui peut provenir de postillons, de giclures, de l'humidité ou d'une immersion ainsi que tous les bactéries et minéraux qu'elle contient. Ces derniers peuvent laisser des traces, même lorsque le disque est à nouveau sec.

5.4. Solvants organiques

Tout contact avec des solvants organiques tels que benzène et acétone doit absolument être évité. Ces solvants attaquent et dégradent la couche de protection en polycarbonate. Certains solvants doux et qui s'évaporent rapidement (isopropyle, méthanol) peuvent être utilisés avec modération pour le nettoyage des disques.

5.5. Magnétisme, rayons X, micro-ondes et radiation

Les champs magnétiques et les rayons X (par exemple les détecteurs de métaux dans les aéroports) n'affectent pas les CD et DVD.

Un disque placé dans un four à micro-onde sera détruit et détruira probablement votre four aussi...

Un disque exposé à des radiations inférieures à 300 kilogreys subit des dommages externes (décoloration, odeur de brûlé) mais les données ne sont pas atteintes.

5.6. Manipulation et stockage

Les disques doivent être conservés dans des boîtiers individuels. Ces derniers :

- les protègent de l'air et des éventuels polluants
- modèrent les changements rapides de température et d'humidité relative
- les protègent des chocs et des contacts extérieurs

Lorsqu'un disque est destiné à être conservé à long terme, il est conseillé d'enlever le feuillet ou livret en papier de l'intérieur du boîtier et de le conserver à l'extérieur. Le papier peut attirer les moisissures qui se propageraient au disque par contact.

Un disque doit être sorti de son boîtier avec soin et attention. Il ne doit être plié en aucun cas.

5.7. Traces sur la surface

Toute trace sur la surface d'un disque optique peut interférer avec la capacité du laser à lire les données. Empreintes digitales, rayures, saletés, poussière, solvant, moisissure et tout corps étranger peuvent gêner voire empêcher la lecture du disque.

Les rayures ont des conséquences variables selon leur taille, leur sens et la face sur laquelle elles se trouvent.

5.7.1. Rayures sur la face de lecture

Les petites rayures éparses n'ont que peu ou pas d'effet sur la lecture du disque. Lorsqu'elles sont plus profondes ou qu'elles suivent la direction du sillon, elles peuvent entraîner des erreurs que le logiciel de correction est incapable de corriger.

Lorsque la rayure atteint la couche métallique abritant les données, le disque est irrécupérable.

5.7.2. Rayures sur le verso de la face gravée

Les rayures sur le verso de la face gravée peuvent avoir de plus graves conséquences. En effet, la couche de données se trouve plus près de cette face. Les rayures peuvent être causées par un stylo, un marqueur ultra-fin ou tout autre objet contendant. Ces dommages sont irréparables.

5.8. Empreintes, bavures, saleté et poussière

Des traces de doigts, de la saleté ou de la poussière sur la face de lecture d'un disque peut perturber la lecture du rayon laser ou lui faire rater des données. La surface sale est souvent trop étendue pour que le logiciel de correction parvienne à fonctionner correctement. Le disque doit donc être nettoyé en douceur.

5.9. Inscriptions

Lorsqu'un disque est identifié au moyen d'un marqueur, il convient de prendre garde à l'encre choisie et au type de stylo (mine). Certains solvants contenus dans l'encre des stylos peuvent détériorer la fine couche de laque qui protège le disque. On leur préférera des encres à base d'eau.

Les stylos billes sont à proscrire à tout prix. On utilisera des feutres doux pour noter toute inscription sur un disque.

Il est à noter que le seul endroit sans risque où des informations peuvent être inscrites demeure le moyeu central.

5.10. Flexion

Il faut absolument éviter de plier un disque, notamment lorsqu'on le retire de son boîtier. Les disques doivent être conservés verticalement. Une conservation prolongée à l'horizontale, particulièrement dans un environnement chaud, peut entraîner des déformations permanentes.

5.11. *Étiquettes adhésives*

Les étiquettes adhésives ne doivent pas être utilisées pour des disques destinés à une conservation à long terme (au-delà de 5 ans). L'étiquette peut se décoller avec le temps et interférer avec l'appareil de lecture. L'enlever peut causer des dommages à la couche de laque protectrice voire même à la couche métallique des CD.

Si le disque porte déjà une étiquette, il est préférable de copier les données sur un nouveau disque sans étiquette.

Les étiquettes adhésives conviennent parfaitement pour la conservation à court terme. Elles ajoutent même une couche protectrice contre les rayures. Des étiquettes spéciales pour disque doivent être utilisées. Elles doivent être centrées correctement pour prévenir l'équilibre du disque.

5.12. *Nettoyage*

Un disque doit être nettoyé uniquement lorsque cela est absolument nécessaire. Les solvants doux et qui s'évaporent rapidement sont préférés aux solvants organiques. Les solutions à base d'eau pour les lentilles oculaires ainsi que les détergents à base d'eau peuvent aussi être utilisés. Le matériel adapté doit être choisi :

- air comprimé pour supprimer la poussière
- chiffon doux en coton pour essuyer le disque
- éviter les chiffons à base de papier
- essuyer depuis le centre du disque vers l'extérieur, perpendiculairement au sillon
- nettoyer à l'eau d'abord
- utiliser des détergents à base d'eau