

Paris, le 19 décembre 2008

La directrice des Archives de France

à

Mesdames et Monsieur les responsables des
Services des Archives nationales

Mesdames et Messieurs les directeurs d'archives
départementales
sous couvert de Mesdames et Messieurs les présidents
des conseils généraux

Mesdames et Messieurs les archivistes
communaux
sous couvert de Mesdames et Messieurs les
maires

Mesdames et Messieurs les archivistes régionaux
sous couvert de Mesdames et Messieurs les
présidents des conseils régionaux

Note d'information DITN/RES/2008/012

Objet : résultats d'une seconde étude sur des CD-R et des graveurs du marché, ainsi que d'une étude sur les DVD-R et graveurs du marché.

Autres références :

Instruction DITN/RES/2005/004 du 29 mars 2005 : *Recommandations relatives à la gravure, la conservation et l'évaluation des CD-R.*

Note d'information DITN/RES/2006/008 du 20 décembre 2006 : *Résultats de l'étude sur des CD-R et des graveurs du marché.*

Comme il vous été indiqué dans la note d'information DITN/RES/2006/008 en date du 20 décembre 2006, une convention a été signée à la fin de l'année 2005 entre le Laboratoire national de métrologie et d'essais (LNE) et la direction des archives de France, en vue de tester la qualité de CD-R et de graveurs du marché. Un premier rapport, dont les résultats ont été synthétisés dans cette note, a été publié en 2006 (rapport G01065 / C431X06 de décembre 2006).¹

¹ Publié sur le site de la direction des Archives de France, à l'adresse suivante :
<http://www.archivesdefrance.culture.gouv.fr/static/1058>

Dans le cadre de cette première étude, deux références de CD-R ont été sélectionnés:

- MPO CD-R Gold 52x
- FUJIFILM CD-R 52x

Trois modèles de graveur de marques PLEXTOR, HP, LG ont été recommandés pour la gravure de ces deux modèles de CD-R, avec une vitesse de gravure préférentielle de 16x.

En 2007, la Direction des Archives de France a confié au Laboratoire National de Métrologie et d'Essais une étude complémentaire afin de s'assurer que ces recommandations restaient valides, compte tenu de l'évolution de la production des CD-R. Il s'agissait également d'explorer d'autres références apparues récemment et / ou pour lesquelles les fabricants revendiquent une bonne tenue dans le temps, adaptée à l'archivage des données numériques.

Parallèlement une seconde étude a été commandée au LNE portant cette fois sur les DVD-R du marché.

J'ai le plaisir de vous communiquer le résultat de ces études. Les deux rapports de synthèse concernant d'une part les CD-R et d'autre part les DVD-R, peuvent être consultés sur le site Internet de la direction des archives de France.

I- Les CD-R du marché

Périmètre

L'objet de l'étude menée en 2007-2008 a été de vérifier que les références sélectionnées en 2006 restent disponibles sur le marché avec une qualité satisfaisante. Une exploration a également été faite sur d'autres références :

- des références déjà étudiées en 2006 et qui étaient apparues relativement correctes (SONY)
- des productions récentes dédiées plus spécifiquement à l'archivage (VERBATIM, KODAK, FUJI Pro)
- des disques provenant de nouveaux fabricants (FALCON MEDIA) ou qui n'avaient pu être approvisionnés en 2006 (DELKIN).

Concernant la gravure, l'étude a repris le choix des trois graveurs de l'étude de 2006, et a retenu en plus deux graveurs de marque PHILIPS et PIONEER. La vitesse de gravure de 16x, recommandée dans l'étude de 2006, a été conservée.

Concernant la tenue dans le temps, les conditions climatiques les plus sévères de l'étude de 2006, à savoir une température de 80°C et un taux d'humidité relative de 85%, ont été reprises. La durée d'exposition la plus importante effectuée est de 1500 heures, soit un peu plus de 60 jours. Elle va au-delà de la durée d'exposition maximale de l'étude de 2006 qui était de 30 jours.

Méthode

Une première phase a par conséquent consisté à choisir les références de CD enregistrables à étudier. Dans le cadre de l'archivage, sont privilégiés les références pouvant être imprimées sur le dos, ainsi que les disques pouvant accepter une impression à jet d'encre. Huit marques et modèles ont été ainsi sélectionnés.

Pour chaque référence de CD-R, ont été gravés cinq disques avec cinq graveurs différents. La qualité de gravure de tous ces disques a été évaluée afin d'apprécier la facilité d'adaptation de chaque référence aux différents graveurs. Pour cela, ont été utilisés trois analyseurs et différentes vitesses de lecture. Les résultats de cette deuxième phase permettent de porter un jugement sur l'adaptabilité des références de CD-R et sur la qualité des graveurs.

Enfin, ont été gravés dix disques de chaque référence. En effet, il n'y a pas à priori de corrélation entre la qualité de gravure initiale d'un disque et son aptitude à conserver cette qualité au cours du temps. C'est pourquoi les essais de tenue dans le temps ont porté sur l'ensemble des huit références de CD-R, une référence n'ayant pas des résultats exceptionnels de qualité de gravure pouvant être intéressante si sa tenue dans le temps est excellente.

Ces disques ont été soumis à vieillissement en conditions climatiques sévères, par tranche de 250 heures. A la fin de chaque tranche, la dégradation des disques est appréciée par l'évolution des taux d'erreurs primaires (avant correction par les codes correcteurs).

Résultats

Les graveurs

Le graveur PIONEER 112D réalise des gravures dont le niveau de qualité est similaire à celui des trois graveurs retenus dans l'étude de 2006. La liste des graveurs préconisés peut donc être étendue à ce graveur.

Les références de CD-R

L'étude de 2006 avait recommandé deux références de CD-R (MPO et FUJIFILM). **La présente étude a confirmé les qualités de la référence MPO Gold** (en version imprimable jet d'encre), tant en ce qui concerne la qualité de gravure initiale que la résistance aux conditions climatiques sévères.

La référence FUJIFILM testée dans la présente étude est similaire à celle testée en 2006. Toutefois le code ATIP montre que la provenance de fabrication est différente. Par ailleurs, les CD-R testés dans la présente étude ont fait apparaître une fragilité de la sérigraphie du dos du disque, qui n'était pas apparue dans l'étude de 2006. **Ces deux faits conduisent à réviser les recommandations de l'étude de 2006, en rejetant la marque FUJIFILM pour l'archivage.**

Parmi les autres références testées, seule **la référence DELKIN Archival peut être retenue.**

Les couples disque-graveur

Si l'on se base sur la note globale, les couples les meilleurs pour les deux références de disque retenues sont les suivants :

- CD-R MPO Gold avec graveur LG GCE-8527B
- CD-R DELKIN Archival avec graveur PIONEER 112D

Toutefois l'écart entre les qualités de gravure obtenues avec les quatre graveurs² reste très faible et la gravure de disques d'archive de l'une ou l'autre des deux références peut être effectuée sans perte significative de qualité par l'un ou l'autre des quatre graveurs.

II- Les DVD-R du marché

Périmètre

Les services publics d'archives utilisent depuis de nombreuses années l'archivage de données numérisées sur des disques optiques compacts enregistrables (CD-R). La capacité des CD-R étant limitée à environ 650 Mo, il est fréquemment envisagé la possibilité d'archiver des données sur des DVD enregistrables, dont la capacité est de l'ordre de 4500 Mo. Il s'agit de DVD simple couche qui peuvent exister selon deux standards : DVD+R et DVD-R.

Il a par conséquent été demandé au Laboratoire National de Métrologie et d'Essais d'évaluer la qualité des DVD+R et des DVD-R disponibles sur le marché français en 2007 et de déterminer si ces supports pouvaient être utilisés pour l'archivage avec une fiabilité comparable à celle des CD-R.

L'étude consiste par conséquent d'une part à évaluer la qualité de gravure des différentes références, obtenue pour plusieurs graveurs et plusieurs vitesses de gravure et d'autre part à évaluer la vitesse de dégradation lorsqu'ils sont soumis à des conditions climatiques sévères. Comme pour les CD-R, ces conditions climatiques sévères (température de 80°C et hygrométrie de 85%) permettent d'accélérer le vieillissement naturel des disques, afin d'anticiper des pertes de données qui pourraient survenir au bout de plusieurs années.

Méthode

Une première phase a consisté à retenir à priori onze références de DVD enregistrables, en privilégiant les fabricants dont la production semble pérenne, étant donné le très grand nombre de références sur le marché français.

² Les trois graveurs retenus lors de l'étude réalisée en 2006 auxquels s'ajoute le graveur PIONEER 112D.

Pour ces références ont été gravés plusieurs disques, en faisant varier le graveur (sept graveurs utilisés) et la vitesse de gravure. La qualité de gravure de tous ces disques a été évaluée afin d'apprécier la facilité d'adaptation de chaque référence aux différents graveurs.

Dans une deuxième phase, ont été retenues huit références de DVD³ parmi les précédentes pour les essais en conditions climatiques sévères. La vitesse de gravure retenue est de 8x⁴.

Résultats

Les graveurs

Huit graveurs différents ont été utilisés durant l'étude. **La vitesse de gravure de 8x est recommandée**, lorsque cela est possible (la référence de DVD DELKIN Archival ne peut être gravée au-delà de 4x).

A la vitesse de gravure 8x, le graveur PIONEER 112D se détache en obtenant la meilleure qualité de gravure pour huit références de DVD sur dix. Le graveur LG obtient la meilleure qualité de gravure avec les références MPO +R et MPO -R et des qualités acceptables avec toutes les autres références.

Le graveur LG GSA-E40N est donc recommandé pour les DVD±R MPO et le graveur PIONEER 112D pour les autres références de DVD.

Les références de DVD

La tenue dans le temps en conditions climatiques sévères n'est bonne que pour deux références parmi les 8 soumises aux essais : DVD-R VERBATIM et DVD +R MPO.

On note que les deux références spécialement dédiées à l'archivage (VERBATIM Archival et DELKIN Archival) ont donné des résultats décevants après exposition en conditions climatiques sévères.

Les couples disque-graveur

L'étude a retenu les références de DVD et graveurs suivants :

- DVD-R VERBATIM avec le graveur PIONEER 112D (gravure à la vitesse 8x)
- DVD-R MPO+R Gold avec le graveur LG GSA-E40N (gravure à la vitesse 8x)

La capacité des DVD à supporter des conditions climatiques sévères s'est avérée comparable à celle des CD-R. On note toujours une dégradation de qualité avec les DVD, alors que certaines références de CD-R restent quasiment insensibles aux conditions climatiques sévères. Toutefois après 1500 heures d'exposition, les références retenues sont toujours intégralement lisibles. **L'archivage de données numériques sur DVD±R est par conséquent acceptable au même titre que l'archivage sur CD-R.** Le choix de la référence de disque et des conditions de gravure reste bien entendu primordial.

III- Conclusions

Les résultats de cette étude doivent apporter, comme il vous avait été indiqué en 2006, une aide à la décision pour le choix de références de disques et pour le renouvellement de l'équipement des ateliers de numérisation, aussi bien dans les services d'archives que chez les prestataires de numérisation. Dans ce cas, vos prescriptions si vous choisissez des CD-R ou DVD-R comme supports de conservation, devront être indiquées clairement dans les cahiers des charges que vous élaborez et vous devrez vérifier soigneusement qu'elles ont été respectées lors des livraisons.

Par ailleurs, ces mêmes prescriptions devront s'appliquer lors d'opérations d'archivage électronique, si le CD-R ou le DVD-R sont choisis comme supports de conservation, soit auprès des producteurs qui devront transmettre les archives gravées sur de tels supports, soit si cela s'avère impossible, lors des opérations de recopie par vos soins des archives transmises, que vous décideriez de conserver sur ces types de supports.

³ Parmi les onze références ayant subi les essais de gravure, trois ont été éliminées afin d'alléger le volume des essais. Il s'agit des références MPO-R, MAXELL-R, SONY+R, ces trois marques restant représentées par les références similaires MPO+R, MAXELL+R et SONY-R.

⁴ A l'exception d'une référence pour laquelle a été retenue la vitesse 4x.

Le respect de ces prescriptions devraient vous permettre de conserver des supports présentant une bonne tenue dans le temps. Toutefois, cette liste n'a aucune prétention à l'exhaustivité. Par ailleurs, vous pouvez remarquer que si certains résultats de l'étude menée en 2006 sont bien confirmées, en revanche pour une marque (FUJIFILM). Il s'agit par conséquent de marchés mouvants, qui évoluent rapidement en raison des logiques commerciales des éditeurs.

Il convient par conséquent que les supports que vous conservez et qui correspondent à ces prescriptions soient également strictement contrôlés et vérifiés et je vous invite pour cela à suivre précisément les *Recommandations relatives à la gravure, la conservation et l'évaluation des CD-R* (voir mon instruction DITN/RES/2005/004 du 29 mars 2005). Des tests complémentaires de qualité peuvent notamment se révéler nécessaires pour tenir compte d'autres facteurs de dégradation (usure du graveur, environnement...).

Mes services se tiennent à votre disposition pour toute information complémentaire.

Martine de BOISDEFFRE

Directrice des Archives de France