

l'archivage ne se fait pas localement, mais dans des centres de données spécialisés, ou « fermes », contenant de nombreuses armoires remplies de disques durs. Ces centres sont gérés par du personnel spécialisé, dont une des missions est de procéder aux migrations de supports quand cela est nécessaire. Cette solution fonctionne de façon satisfaisante, et elle est bien dans la ligne de l'engouement actuel pour le *cloud*. Elle pose néanmoins des difficultés. La première est que, sauf s'il dispose d'un centre informatique évolué, le propriétaire des données perd le contrôle de l'archivage; il doit faire confiance à un prestataire de service, sachant que toute erreur de sa part peut engendrer une perte de données irréversible. Il faut aussi prévoir à l'avance le cas où ce prestataire viendrait à cesser ses activités, et les procédures de restitution des données. Le second problème est celui de la confidentialité: il est évident que des données sensibles sont mieux protégées si elles sont à l'abri dans un coffre-fort sur place que si elles sont transportées à des milliers de kilomètres.

La comparaison des coûts des deux stratégies est bien sûr déterminante. Celui de la stratégie passive est facile à évaluer: le coût de transfert des données sur des supports spéciaux et de très grande longévité peut être élevé; par exemple, un DVD de cinq gigaoctets de données gravées dans le verre coûte actuellement à peu près 150 euros, soit plus de 100 fois le prix d'un DVD enregistrable standard! Il est clair que la stratégie passive implique une dépense initiale importante. Ensuite, les coûts sont réduits: celui lié à l'immobilisation d'un espace d'archivage, par exemple dans une cave ou un coffre-fort.

La méthode passive, plus économique

Pour la stratégie active, il en va tout autrement. L'erreur classique est de ne prendre en compte que les coûts des supports nécessaires pour les migrations, coûts qui sont négligeables. Les coûts réels sont en fait induits par la nécessité du suivi technique (salaires des informaticiens,

locaux avec environnement technique) et la consommation électrique des « fermes » de disques durs. Ces coûts croissent donc linéairement avec le temps, contrairement à ceux de la stratégie passive, qui restent quasi constants; chacun comprend donc qu'il existe un certain délai à partir duquel c'est la stratégie passive qui devient la moins onéreuse.

Des comparaisons entre les coûts des deux méthodes ont été effectuées. Ainsi, pour l'archivage de 500 gigaoctets, la stratégie active sur bande magnétique est la moins chère pendant six à sept ans, puis c'est la stratégie passive sur DVD gravés en verre; pour l'archivage de un téraoctet, le point de croisement est repoussé à 10 ans environ. Il est intéressant de noter que cette étude montre que la stratégie active sur disques durs RAID, pourtant la plus répandue aujourd'hui, n'est jamais la moins onéreuse, que ce soit à court ou à long terme.

À partir de ce simple constat, les organismes et entreprises qui ont besoin de conserver d'importants volumes de données pendant plus de dix ans devraient opter

Évaluation de la tenue dans le temps du DVD en verre Sylllex

Des études menées par le Laboratoire national de métrologie et d'essais (LNE) sur le vieillissement naturel des disques optiques numériques enregistrables CD-R et DVD-R ont montré une grande disparité de comportement des disques dans le temps, avec des durées de vie comprises entre un an et plus de 20 ans selon les modèles. C'est en contradiction avec les durées de vie de 50 à 300 ans annoncées par les fabricants.

Les membres du Groupement d'intérêt scientifique SPADON ont souhaité étudier des solutions différentes des DVD-R classiques, tel le DVD *GlassMasterDisc* de la Société Sylllex. Il n'utilise ni polycarbonate ni de couche d'enregistrement organique, points faibles potentiels des DVD-R classiques. L'information est directement gravée dans du verre.

L'estimation de la durée de vie de ce disque aurait pu se faire en utilisant la méthode normalisée par vieillissement accéléré en température et humidité (ISO/CEI 16963). Cependant, d'une part, cette norme n'a pas été validée expérimentalement, d'autre part, elle ne semble pas applicable aux DVD, au vu des résultats de plusieurs études antérieures, probablement parce que les facteurs d'altération physico-chimiques sont multiples. Il n'est donc pas possible d'estimer la durée de vie réelle des DVD à partir d'un test de vieillissement accéléré. Pour étudier l'efficacité du *GlassMasterDisc* pour l'archivage, le GIS-SPADON et le LNE ont

choisi d'évaluer la tenue dans le temps de ce support exposé à des températures et des taux d'humidité élevés et de comparer les résultats aux DVD enregistrables classiques. Les six modèles choisis comme éléments de comparaison sont réputés comme ayant une bonne tenue dans le temps (cas des DVD-R utilisant une couche enregistrable inorganique) ou ont montré dans les études précédentes du LNE une tenue au vieillissement accéléré (80 °C et 85 pour cent d'humidité) supérieure à celle des autres modèles.

L'étude a consisté à placer les DVD dans une enceinte climatique (voir la photographie ci-contre de l'enceinte CLIMATS) dans des conditions dites très sévères de température et d'humidité, pour une durée maximale de 1 000 heures, et cela par tranches de 250 heures. Le DVD *GlassMasterDisc* étant en verre, la température a été choisie égale à 90 °C, soit 10 °C de plus que pour les précédentes études de DVD, tout en maintenant l'humidité relative à 85 pour cent. La fin de vie des DVD correspond à un taux de données numériques erronées dépassant les limites normalisées ou à l'illisibilité du disque.

Il ressort de cette étude, qu'en vieillissement accéléré, le DVD *GlassMasterDisc* a une durée de vie nettement supérieure à celle des DVD-R existants sur le marché. Après 1 000 heures d'exposition dans ces conditions délétères, le DVD *Glass-*



MasterDisc ne présente pas d'altération significative de sa qualité, alors que le meilleur des autres modèles de DVD-R a une durée de vie maximale de 250 heures.

Le DVD *GlassMasterDisc* présente donc le meilleur potentiel, parmi les DVD enregistrables existants sur le marché, pour réaliser un archivage de très longue durée des données numériques.

Jacques Perdereau,
Ingénieur au LNE