

Le disque magnéto-optique de TeraStor

En 1998, TeraStor va lancer sur le marché un premier enregistreur/lecteur dont le support est un disque magnéto-optique d'une capacité de 20 giga-octets sur une face. Nous avons rencontré le Dr. Gordon R. Knight, co-fondateur de TeraStor et vice-président en charge des recherches et des développements afin d'en savoir un peu plus sur ce média et ses applications.

MOS : Quelles sont les technologies utilisées par TeraStor dans cette nouvelle génération de disque magnéto-optique de haute densité ?

Dr. Gordon Knight : Les technologies que nous utilisons ont deux sources. La tête flottante et la couche magnéto-optique du disque proviennent de Digital Equipment. L'optique de focalisation dite "solid immersion lens" ou SIL est une invention d'une équipe de l'université de Stanford (Californie)... Cette technologie a été brevetée par l'équipe de Stanford en 1992 mais personne n'avait manifesté d'intérêt pour elle. Avant de fonder TeraStor, M. James McCoy, co-fondateur et président de notre société, a souscrit une licence exclusive et bien lui en a pris car nous avons appris que Sony s'était manifestée par la suite pour acquérir une licence auprès de Stanford; mais il était trop tard...

MOS : L'une des astuces de votre enregistreur/lecteur de disque optique est d'utiliser une tête flottante ressemblant à celle utilisée dans les disques durs magnétiques. Etes-vous le premier industriel à utiliser une telle technique ?

Dr. Gordon Knight : Plusieurs sociétés comme IBM ou Sony ont pensé à utiliser une tête flottante mais cela n'a pas donné lieu à des produits commercialisables ... TeraStor a déposé 24 ou 25 demandes de brevets d'invention sur ce produit; mais les brevets ne sont pas publiés à ce jour. A ceci s'ajoutent les brevets de l'université de Stanford et ceux de Digital Equipment.

MOS : Quel est le premier produit que TeraStor envisage de commercialiser ?

Dr. Gordon Knight : Le premier produit utilisant la technologie de TeraStor sera un média amovible. Nous travaillons également sur une utilisation dans un système fixe à l'image d'un disque dur.



Le Dr. Gordon Knight, co-fondateur de TeraStor devant les locaux de la société à San José (CA, USA).

MOS : Quelles seront la taille et la capacité de votre première génération de disque magnéto-optique ?

Dr. Gordon Knight : Je suis désolé, mais pour l'instant je ne peux pas donner trop de détails sur notre produit. Le tout sera de la taille d'un facteur 5,25 pouces... Quant à la capacité, notre but est de proposer un média capable de stocker 20 giga-octets sur une face du disque...

MOS : Sera-t-il possible, dans le futur, d'utiliser deux têtes optiques pour lire simultanément les deux faces d'un disque

et disposer ainsi d'environ 40 giga-octets en ligne ?

Dr. Gordon Knight : C'est possible...

MOS : Avez-vous prévu d'utiliser les deux faces du disque ?

Dr. Gordon Knight : Dans le futur, oui ... L'un des avantages de notre technologie est de regrouper le bobinage magnétique sur la tête optique, ce qui n'est pas le cas d'autres produits magnéto-optiques. Cela devrait nous permettre de concevoir des disques d'une capacité de 40 giga-octets en utilisant les deux faces.

MOS : Le média TeraStor sera-t-il un concurrent direct du DVD-RAM, du DVD-RW ou même de l'ASMO ?

Dr. Gordon Knight : Notre produit est conçu pour stocker des données sur micro-ordinateur et non pas comme un support destiné à des appareils grand-public. Selon nous, le DVD-RAM ou l'ASMO sont des périphériques et des médias de trop faible capacité et pas assez rapides pour des applications informatiques. A nos yeux, ces différents médias répondent à d'autres types d'applications. Le DVD-RAM connaîtra un certain succès auprès des consommateurs si son prix est très abordable comme peut l'être celui du CD-R aujourd'hui. Il aura l'avantage - dans l'avenir - d'être lu avec des lecteurs de DVD-ROM.

MOS : Avez-vous pensé faire une version du produit TeraStor pour des applications grand-public; par exemple comme support d'enregistrement d'un magnétoscope numérique à base de disque optique ?

Dr. Gordon Knight : C'est effectivement possible. Mais nous sommes des professionnels du stockage informatique et non de l'électronique grand-public... Les industriels de ce secteur ont annoncé des développements dans ce sens en utilisant des disques optiques de très haute densité et des lasers émettant dans le bleu ou le bleu-vert. C'est le cas de Sony qui assure pouvoir stocker 12 giga-octets sur un



Représentations possibles des enregistreurs/lecteurs de disque magnéto-optique TeraStor. A gauche, un modèle externe et à droite, un modèle intégrable dans un micro-ordinateur.

disque optique effaçable de 12 centimètres, de Toshiba qui annonce 15 giga-octets et même d'autres compagnies qui annoncent une capacité de 22 giga-octets... Avec notre technologie, nous offrons déjà environ 20 giga-octets de capacité et nous pourrons rapidement évoluer...

MOS : Quelle est la structure du disque magnéto-optique TeraStor ?

Dr. Gordon Knight : Nous utilisons un substrat en plastique sur lequel sont déposés une couche métallique réfléctrice, un diélectrique, la pellicule magnéto-optique, une seconde couche de diélectrique puis une pellicule de protection. C'est la structure optique classique des disques magnéto-optiques si ce n'est que, dans notre solution, le faisceau laser ne traverse pas le substrat. La tête se trouve à proximité de la couche sensible.

MOS : Cette structure ne permettra pas de manipuler le disque !

Dr. Gordon Knight : C'est pourquoi nous utilisons une cartouche de protection. Nous avons d'ailleurs beaucoup travaillé sur cette cartouche pour aboutir à un produit bien protégé contre la poussière... Nous avons testé beaucoup de produits existants et je peux vous dire que nous avons inventé un nouveau type de cartouche de protection et de chargement/déchargement très efficace et assurant une parfaite protection du disque...

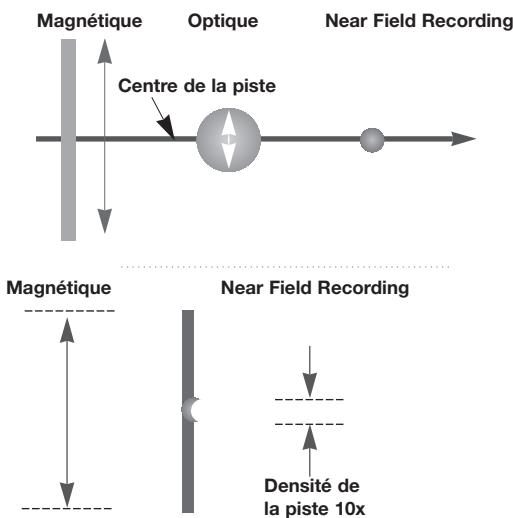
MOS : Quelle est la longueur d'onde du laser dans votre première génération d'appareil ?

Dr. Gordon Knight : Nous utilisons un laser émettant dans le rouge...

MOS : Et quelle serait la capacité de votre disque magnéto-optique si on utilisait un laser émettant dans le bleu ?

Dr. Gordon Knight : Il est difficile de répondre avec certitude aujourd'hui, mais l'on peut imaginer qu'un disque permettrait de stocker entre 200 et 250 giga-octets répartis sur deux faces.

Comparaison des tailles utilisées



MOS : Dans votre solution, où se trouvent le laser et la partie électro-optique ?

Dr. Gordon Knight : Sur le principe, cette tête optique est identique à celui des autres systèmes à base de disque optique. Mais le laser et la partie électro-optique ne se trouvent pas sur la tête afin de réduire son poids.

MOS : Et le fait que la tête optique de votre système doive être maintenue à très faible distance de la couche sensible ne pose pas de problème ?

Dr. Gordon Knight : Quel problème ? C'est ce qui est pratiqué avec les disques durs magnétiques et cette technologie est bien maîtrisée; elle date de plusieurs années. Au sein de notre équipe de recherche et de développement, de nombreux ingénieurs ont travaillé précédemment chez des fabricants de disques durs et je peux vous dire que le fait de maintenir la tête optique à proximité de la couche magnéto-optique ne leur a pas posé de problèmes particuliers.

MOS : Au départ de notre conversation, vous avez laissé entendre que vous prévoyez d'utiliser votre technologie pour des disques fixes. Vous aurez donc des systèmes contenant plusieurs plateaux ou disques sur un axe et plusieurs têtes de lecture/écriture ?

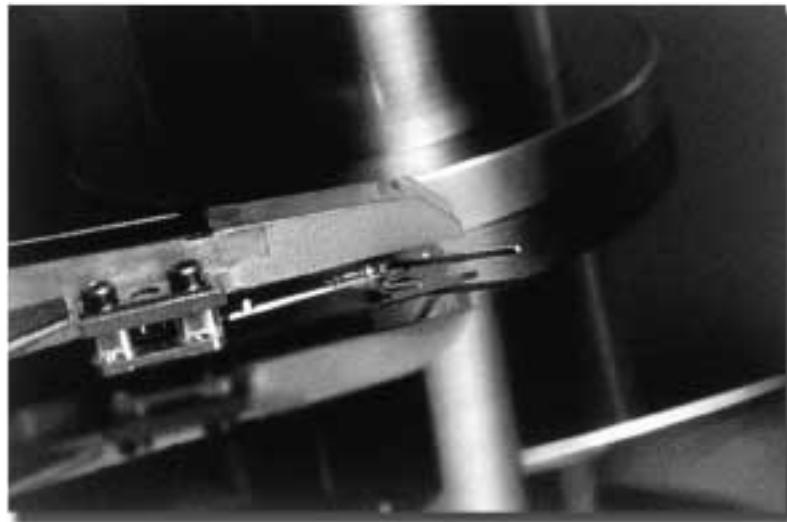
Dr. Gordon Knight : C'est effectivement l'avantage de notre technologie grâce à la faible taille de la tête optique proprement dite...

MOS : Quels seront le taux de transfert et le temps d'accès des enregistreurs/lecteurs de disque magnéto-optique TeraStor ?

Dr. Gordon Knight : Les spécifications techniques ne sont pas publiques, du moins pour l'instant. Je peux vous dire que le taux de transfert approchera celui d'un disque dur magnétique utilisé par les micro-ordinateurs de base. Ils seront plus performants que les uni-

Les technologies utilisées par TeraStor

La société américaine TeraStor faisait savoir au début de l'année 97 qu'elle travaillait sur un nouveau type de disque magnéto-optique. Son travail de développement touche à sa fin puisqu'elle envisage de commercialiser le premier appareil au cours du second semestre 1998. Si les spécifications de cet enregistreur/lecteur et de son média sont conformes aux informations préliminaires que nous ont fournies les dirigeants de TeraStor, ce nouveau produit offre de larges perspectives en matière de sauvegarde et d'archivage de données avec ses 20 giga-octets de capacité sur une face de disque.



Photographie d'une tête optique basée sur les technologies en cours de développement chez TeraStor. Cette photo n'est qu'un exemple et ne constitue pas la version définitive qui sera utilisée.

Dans un précédent article, nous avions succinctement présenté la société TeraStor et son nouveau type de disque magnéto-optique. Récemment, nous sommes allés chez TeraStor à San Jose (Californie) nous faire expliquer ce produit qui vient d'être distingué par les professionnels lors du salon Data Storage. Pour nous le faire expliquer seulement car nous n'avons pas pu voir le prototype de l'unité d'enregistrement/lecture gardée au secret. Pour avoir ce privilège, il nous aurait fallu signer un NDA (Non Disclosure Agreement: accord de non divulgation), ce qui nous mettait dans l'impossibilité d'en parler et de relater les informations que nous avons pu glaner. Le média et l'enregistreur/lecteur que TeraStor va commercialiser à la fin de l'année 98 suscitent bien des convoitises et des étonnements. L'appareil fonctionnera avec un disque magnéto-

optique d'une capacité de 20 giga-octets sur une seule face. Le disque sera enfermé dans une cartouche hermétique. Le prix de l'unité d'enregistrement/lecture devrait supporter la comparaison avec le prix des autres périphériques d'archivage proposé sur le marché international. Pour pouvoir jouer aussi bien sur le tableau du prix, que sur celui de la capacité ou des performances, TeraStor a combiné plusieurs technologies dont certaines sont largement éprouvées; non pas dans le stockage optique mais dans le stockage magnétique. Là réside l'explication des performances inhabituelles pour un stockage optique en matière de débit et de temps d'accès. La première des innovations consiste à utiliser une tête "flottante" obéissant au même principe opératoire que celles utilisées dans les disques magnétiques et qui donnent des performances élevées.

tés de disques optiques actuelles et bien sûr plus rapides que les DVD... Quant au temps d'accès, il sera identique à celui des disques durs magnétiques de base.

MOS : Votre objectif est-il de remplacer le disque dur ou de concurrencer d'autres supports de stockage. Si oui lesquels ?

Dr. Gordon Knight : Nous pensons que notre produit aura un impact important sur le marché et pourra remplacer des solutions à base de bande magnétique, de disque optique MO et d'autres solutions à base de disque magnétique amovible contenu dans des cartouches...

MOS : N'empêche que votre produit est basé sur une technologie propriétaire ?

Dr. Gordon Knight : C'est vrai. C'est pourquoi, nous avons vendu une licence à Quantum qui fabriquera et vendra sous sa marque ou sur les marchés OEM ou de la distribution des enregistreurs/lecteurs. De plus, trois fabricants de médias ont acquis une licence, ce qui devrait faire naître des sources d'approvisionnement multiples. Le premier est Imation et le nom des deux autres sera connu sous peu.

MOS : Quand seront disponibles vos premiers enregistreurs/lecteurs ?

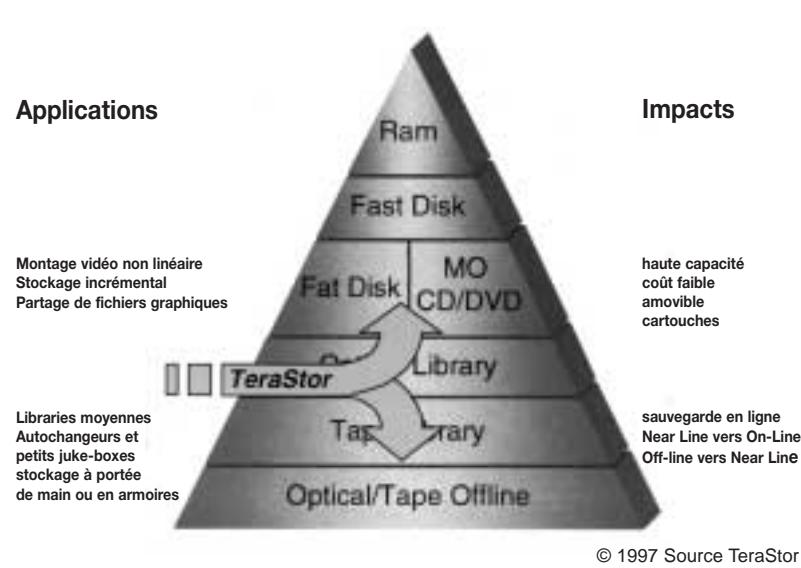
Dr. Gordon Knight : En 1998, sans doute vers la mi-98, nous pourrons livrer nos premiers appareils d'évaluation. Quant à la production en volume, je ne peux pas le dire aujourd'hui.

MOS : Quels seront les prix de l'enregistreur/lecteur et du média ?

Dr. Gordon Knight : Aujourd'hui, je ne peux pas vous donner d'information précise. Toutefois, je peux vous dire que leurs prix seront très compétitifs car nous utiliserons des composants déjà employés dans l'industrie du disque dur magnétique.

Interview recueillie par Francis Pelletier

Positionnement du disque magnéto-optique de TeraStor



© 1997 Source TeraStor

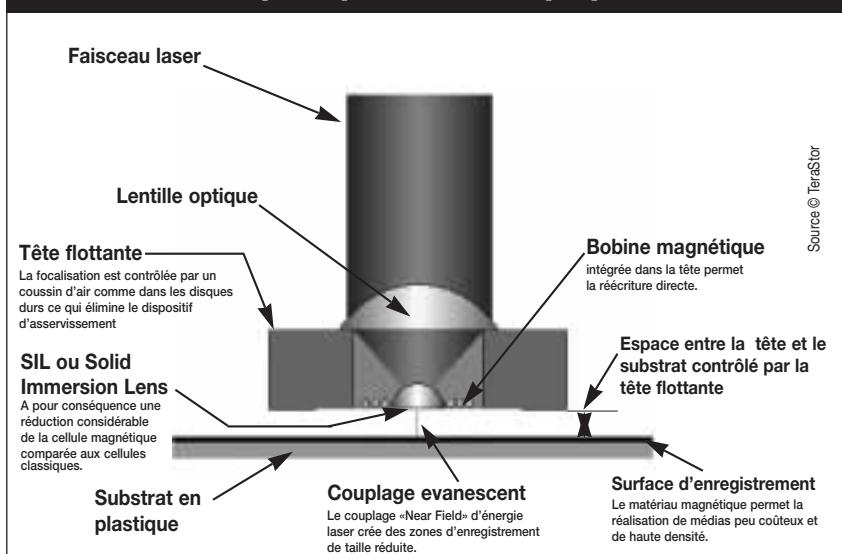
Biographie résumée du Dr. Gordon R. Knight

Le Dr. Gordon R. Knight, co-fondateur de TeraStor et vice-président pour les recherches et les développements est bien connu dans l'industrie du disque optique à laquelle il a participé depuis le début. Diplômé du MIT, le Dr. Gordon R. Knight a obtenu son doctorat à l'université de Stanford (Californie) où il commença à travailler sur les technologies du stockage optique d'informations notamment avec le professeur Joseph W. Goodman. Il a débuté sa carrière professionnelle comme chercheur au "Parc", le fameux centre de recherche de la société Xerox à Palo Alto où il a travaillé dix ans. Ses premiers travaux au milieu des années 70 portaient sur l'utilisation des techniques holographiques pour stocker des données. Ils ont évolué vers la mise au point d'un disque optique numérique de type WORM, de 12 pouces (30 cm) de diamètre. Un enregistreur/lecteur et un disque ont aussi été mis au point dans son laboratoire. Quand Xerox a acheté Shugart, les dirigeants de cette dernière, dont M. James McCoy, ont visité le centre de recherche et découvert ce prototype. Ils ont jugé que cette technologie pouvait être industrialisée. C'est ainsi qu'est née la société Optimem dont le capital était détenu à 100% par Xerox. Elle était chargée de fabriquer et de commercialiser une unité d'enregistrement/lecture pour DON WORM de 12 pouces. Quelque temps plus tard, un accord de partenariat et d'échange de technologie a été signé avec Thomson (France) qui avait mis au point un produit similaire. Le Dr. Gordon Knight avait rejoint Optimem pour prendre en charge les développements. C'était sa première collaboration avec M. James McCoy. Lorsque Optimem est vendue à Cipher Data Products en 1986, le Dr. Gordon Knight quitte la société. Il avait entrepris des recherches sur un disque optique effaçable basé sur la technologie du magnéto-optique mais ce produit n'intéressait apparemment pas les dirigeants de Cipher qui désiraient concentrer leurs efforts sur le WORM. Il rejoint la société Maxtor qu'avait fondée M. James McCoy pour donner corps à un projet de disque et d'enregistreur/lecteur pour disque magnéto-optique 5,25 pouces. C'est ce projet qui a donné naissance au Tahiti-I. Cette activité a été filialisée au sein de Maxoptix dont le capital était détenue à 75% par Maxtor et à 25% par la société japonaise Kubota (25%) à la fois partenaire financier et industriel (91). Le Dr. Gordon Knight a travaillé neuf ans chez Maxoptix comme vice-président en charge des recherches et des développements. Il a quitté Maxoptix en janvier 96 pour rejoindre une nouvelle fois M. James McCoy et fonder la société TeraStor.



F.P.

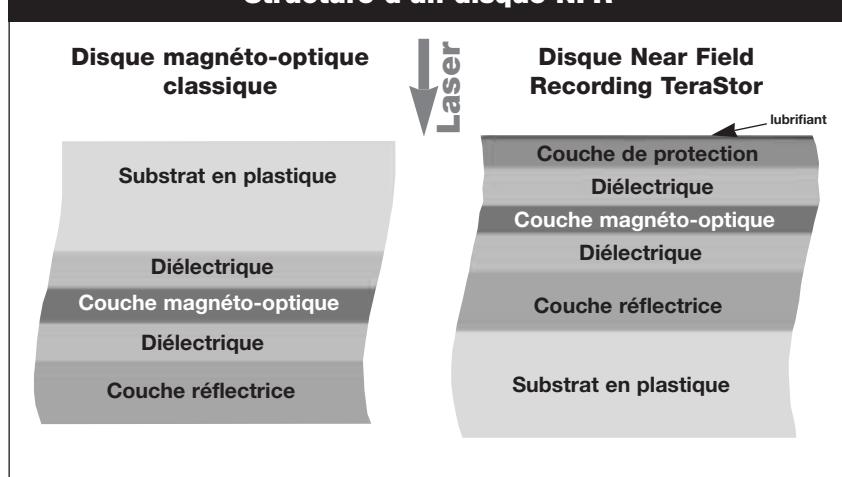
Schéma de principe de la tête optique TeraStor



l'ensemble. La seconde innovation est la lentille SIL ou Solid Immersion Lens utilisée pour focaliser le faisceau laser sur la couche sensible. Elle est issue des travaux de l'équipe du Dr. Gordon Kino de l'université de Stanford qui en a déposé les brevets. Elle a pour effet de réduire la taille du spot laser par rapport aux spots que donnent les autres techniques utilisées jusqu'à présent dans les unités de disque optique, ce qui porte la densité brute de stockage à environ 10 gigabits par pouce carré avec un laser émettant dans le rouge; soit 1,55 gigabit au centimètre carré. La troisième technique consiste à utiliser une méthode d'écriture des informations dite en "crescent recording" ou enregistrement en croissant. Elle se distingue des systèmes actuels par la juxtaposition partielle des spots laser d'écriture qui permet de doubler la capacité linéaire de stockage sans nuire au bon rendu des signaux.

Enfin, la quatrième innovation réside dans le disque lui-même. Comme le montrent les deux représentations graphiques ci-contre, le disque magnéto-optique de TeraStor diffère des médias de ce type que l'on trouve sur le marché. La couche sensible, protégée par deux pellicules d'un composé diélectrique, doit être située à très courte distance de la tête optique, ce qui implique que la structure optique du disque soit différente de celles que nous connaissons; le faisceau laser d'écriture/lecture ne traverse pas le substrat comme dans les médias optiques traditionnels. La couche sensible plus exposée doit être protégée par une cartouche de chargement/déchargement parfaitement étanche à la poussière et aux agressions physico-chimiques. Cette cartouche doit posséder un dispositif d'ouverture permettant à la tête optique de se positionner tout près du disque. Ses innovations ne sont pas toutes le fait de TeraStor; une partie a été acquise auprès de sociétés ou d'institutions comme le précise le Dr. Gordon R. Knight dans l'interview publiée dans ce même numéro.

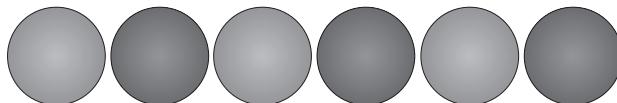
Structure d'un disque NFR



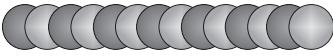
L'enregistrement "croissant"

Comparaison entre la taille et les séquences des enregistrements

Disque optique traditionnel



Enregistrement "crescent" ou croissant



© 1997 source TeraStor

Comme le montre le schéma ci-dessus, elle utilise un dispositif optique allégé; le laser d'émission et les photodiodes sont déportés dans une autre partie du mécanisme afin de réduire le poids de la tête proprement dite. Cette tête comporte un bobinage magnétique située à proximité de la lentille frontale. Utilisant la technique d'enregistrement

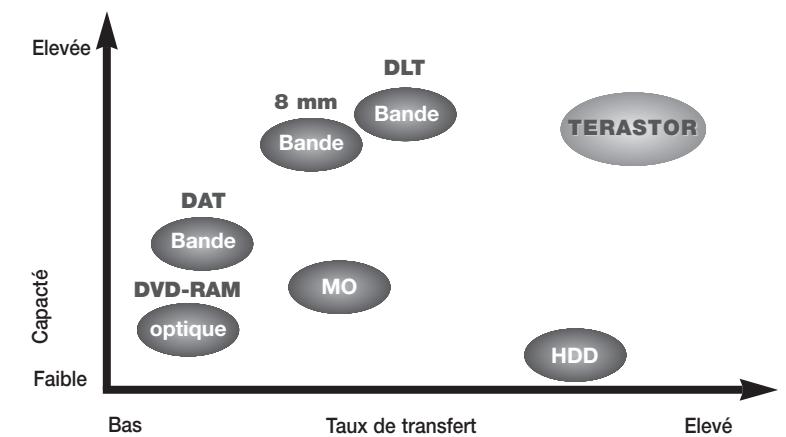
rapproché dite de "Near Field Recording", cette tête est maintenue à une distance inférieure à 6 microns de la couche supérieure du disque magnéto-optique par un "air gap", sorte de coussin d'air, sans qu'un quelconque dispositif de servomécanisme de focalisation soit nécessaire, ce qui l'allège d'autant et permet de réduire le coût de

Les dirigeants de TeraStor ont conclu des accords de partenariat et de sous-traitance avec des industriels américains et asiatiques en vue d'industrialiser leur unité d'enregistrement/lecture et le média. Le premier contrat a été signé en mars 1997 avec Imation qui fabriquera des disques magnéto-optiques. La société Silicon Systems

(Tustin, CA) - filiale de Texas Instruments - a été sélectionnée comme fournisseur des processeurs de contrôle de l'électronique et de l'électro-optique de l'enregistreur/lecteur; en mai 97, Seagate Technology a été recrutée en tant que partenaire pour développer la tête optique "volante" puis la fabriquer en série. Les parties optiques et électro-optiques seront, quant à elles, fabriquées par Olympus Optical (Japon). A la mi-septembre 97, TeraStor a signé un accord à facettes multiples avec Quantum Corporation. Il comprend des co-développements sur la première génération d'enregistreurs/lecteurs et les futurs produits. Il inclut une licence qui permettra à Quantum de fabriquer et de vendre des appareils compatibles TeraStor sous sa propre marque ou en OEM. Quantum Corporation est, il ne faut pas l'oublier, l'un des actionnaires de TeraStor. Au mois d'octobre, un communiqué nous apprenait que TeraStor avait sélectionné Hitachi comme fournisseur de composant en particulier du processeur RISC SH-7021. Ce même mois, nous apprenions que Mitsumi Electronics allait devenir le principal sous-traitant de TeraStor en assurant la fabrication de ses enregistreurs/lecteurs dans une usine située à Cebu (Philippines). Tout semble donc se mettre en place chez TeraStor pour le lancement prévu en 1998.

Ses dirigeants ont dans le même temps mobilisé des fabricants de juke-boxes ou d'autochangeurs afin qu'ils adaptent leurs appareils à la cartouche magnéto-optique et à l'enregistreur/lecteur de TeraStor. Cette première initiative concerne ATL Products (fabricant d'autochangeurs notamment pour cartouche DLT), DISC (fabricant de juke-boxes pour DON et CD), Exabyte (fabricant de sous-systèmes et d'autochangeurs à base de bande et cartouche magnétiques), Plasmon-IDE (fabricant de juke-boxes pour DON et CD) et Spectra Logic (fabricant d'autochangeurs). Ils disposeront en avant-première des premiers appareils produits pour être en mesure de proposer des solutions complètes lors de la commercialisation effective des produits TeraStor. Si les spécifications préliminaires s'avèrent exactes, un juke-box Plasmon pouvant contenir 50 disques permettrait de stocker environ un téra-octet d'informations en utilisant la cartouche TeraStor. Avec le modèle M300J, ce sont 6 téra-octets que les utilisateurs pourraient archiver. Les dirigeants de TeraStor semblent

Positionnement du disque magnéto-optique de TeraStor



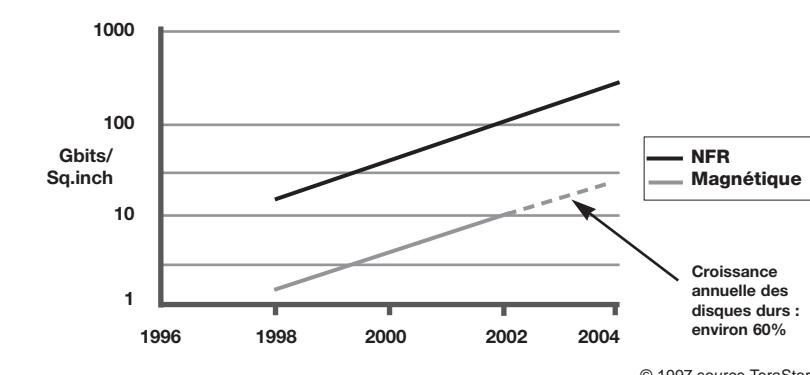
© 1997 Source TeraStor

confiants en l'avenir de leur produit de stockage magnéto-optique dit NFR. Ils ne doutent pas de pouvoir faire concurrence directement à des périphériques tels que les disques optiques 5,25 pouces, le DVD-RAM ou DVD-RW ou même à des systèmes à base de cartouches et de bandes magnétiques. Pour justifier ces ambitions, ils soulignent les performances de leur produit offrant une capa-

cité élevée, un taux de transfert élevé et un accès rapide aux informations tout en restant à un niveau de prix raisonnable. A moyen terme, ils entrevoient de pousser la densité toujours plus loin en utilisant une longueur d'onde laser plus courte (bleu-vert ou bleu) et ainsi, à l'horizon 2002, stocker 100 giga-octets sur une face de disque.

F.P.

Evolution de la capacité de stockage



© 1997 source TeraStor

TeraStor et ses fondateurs

La société TeraStor a été fondée en décembre 1995 par MM. James McCoy, Gordon R. Knight et William J. Dobbin; tous trois bien connus de longue date dans l'industrie du stockage informatique. M. James McCoy est l'un des fondateurs de Quantum et de Maxtor. M. Gordon R. Knight est un vétéran de l'industrie du disque optique (voir page 28) et M. William J. Dobbin a participé à la création de Maxtor où il a occupé pendant plusieurs années le poste de vice-président en charge de l'administration et des finances. L'équipe dirigeante de TeraStor comprend également M. Amyl Ahola au poste de COO (Chief Operating Officer). M. Ahola a exercé précédemment des responsabilités au sein de différentes entreprises de l'industrie du stockage, chez Seagate Technology, WangDAT et OSI. Pour financer la mise au point de leur produit NFR à base de disque magnéto-optique puis son industrialisation, les fondateurs de TeraStor ont réuni environ 85 millions de dollars (approximativement 510 millions de francs au cours actuel). Outre des fondateurs, l'argent est venu de sociétés d'investissement en capital risque comme Vulcan Ventures, Information Technology Ventures, Charter Venture Law Group et de l'industriel Quantum Corporation.

F.P.

Pour en savoir plus et être informé :

ABONNEZ-VOUS à



Le magazine des technologies et des applications

Archivage, sauvegarde, disques optiques, bandes magnétiques, librairies et jukes-boxes, GED ou Gestion électronique de documents, etc.

Vendu uniquement par abonnement depuis 1982.

MOS MAGAZINE

BP 303

56008 VANNES CEDEX - FRANCE

Tél : (33) 02 97 47 83 06 - Fax : (33) 02 97 47 49 46

E-mail : info@mosarca.com

Depuis la publication de cet article, MOS Magazine a publié d'autres articles sur TeraStor et ses produits NFR, notamment une présentation des premiers enregistreurs/lecteurs qui seront commercialisés en 1999.

© Copyright 1998-1999 - MOS MAGAZINE - ARCA Editions
Tous droits réservés.