

Relief dans un cube

Des lasers forment des images en trois dimensions dans un cube de verre.

Imaginez un film en relief. Vous tournez autour du cube-écran et, sans lunettes spéciales ni casque, l'image apparaît sous divers angles, comme si vous tourniez autour d'un objet réel. Cela n'est plus tout à fait de la science-fiction depuis qu'Elizabeth Downing, de l'Université de Stanford, et ses collègues ont mis au point un système qui affiche une image en trois dimensions à l'intérieur d'un cube de verre.

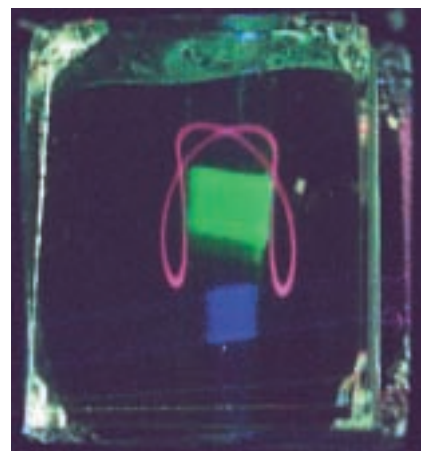
Sur un écran de télévision, un faisceau d'électrons excite des atomes qui émettent de la lumière en se désexcitant. Lorsque le canon électronique balaye l'écran, différents atomes s'illuminent : une image plane apparaît.

Dans le système d'affichage en trois dimensions, l'image est produite de manière analogue, par désexcitation d'atomes du matériau. Les atomes, de la famille des terres rares, ont la propriété de s'exciter lorsqu'ils absorbent simultanément deux photons infrarouges de longueurs d'onde différentes et de se désexciter ensuite rapidement en émettant un photon de longueur d'onde visible. Le nouvel écran est ainsi constitué d'un cube de verre,

transparent aux infrarouges, dopé avec des atomes de terres rares.

Les physiciens utilisent des verres fluorés dopés avec différents atomes, un par couleur d'émission : le praséodyme pour le rouge, l'erbium pour le vert et le thulium pour le bleu. Des miroirs orientables focalisent le point d'intersection de deux faisceaux lasers en une région donnée du matériau. Par exemple, lorsque l'on utilise deux lasers, dont les longueurs d'onde sont 1,5 micromètre et 0,85 micromètre, les atomes d'erbium absorbent ces deux photons et émettent un photon dans le vert, à la longueur d'onde de 0,545 micromètre. On utilise ainsi une paire de lasers différents pour chaque couleur : chaque paire de lasers, qui produit deux photons infrarouges de longueurs d'onde différentes, excite un type d'atome.

Le dispositif d'affichage, de la taille d'une assiette, permet d'illuminer jusqu'à 5 000 éléments d'images en trois couleurs dans un cube de 1,5 centimètre de côté. Les miroirs sont couplés à un dispositif mécanique qui fait osciller les miroirs, de sorte que le point d'inter-



3D Technology Laboratories

Des lasers infrarouges dessinent des formes colorées à l'intérieur d'un cube de verre.

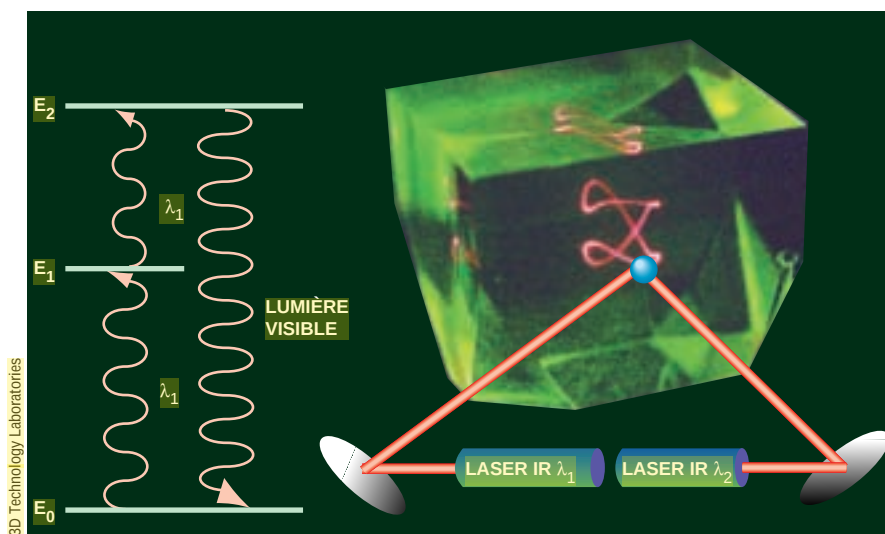
section des deux lasers balaye le cube et forme des figures tridimensionnelles simples, telles des surfaces colorées.

VERS LA TÉLÉVISION EN RELIEF?

En agrandissant la taille de l'affichage, on pourra envisager toutes les applications qui nécessitent la visualisation tridimensionnelle de données. Par exemple, plusieurs médecins pourraient observer, en même temps, l'image d'un cerveau prise par résonance magnétique. Les contrôleurs aériens pourraient voir les avions évoluer en trois dimensions.

Quand verrons-nous un film en relief par ce procédé? Pas tout de suite, car cet appareil ne peut pas encore afficher des images tridimensionnelles riches en informations : par rapport à un affichage de télévision de 300 points de côté, la quantité de données nécessaires à l'affichage tridimensionnel serait multipliée par au moins 300 (pour la troisième dimension). Ce procédé nécessite donc beaucoup plus de données que l'affichage stéréoscopique qui utilise deux images planes prises sous des angles légèrement différents. Ainsi, même en utilisant les techniques de compression les plus récentes, les disques de la nouvelle génération de disques optiques vidéo, les DVD, ne contiendraient que les données nécessaires à quelques secondes de film.

De même, la quantité de calculs nécessaires à la gestion de ces données est hors de portée des ordinateurs d'aujourd'hui. La solution viendra peut-être des ordinateurs à architecture parallèle qui gèreraient des batteries de faisceaux lasers et, pour la gestion des données, de nouvelles techniques de compression ainsi que de l'utilisation de mémoires holographiques à cristaux, qui promettent des capacités accrues. □



Dans un cube de verre, des atomes de la famille des terres rares absorbent des photons infrarouges de longueurs d'onde différentes émis par deux lasers. Ainsi excité, chaque atome émet un photon visible (à gauche) qui illumine une région du cube. Des miroirs déplacent le point d'intersection des lasers à travers le cube, ce qui permet de tracer des formes tridimensionnelles.