

Dopage bénéfique

Un nouveau matériau dopé assure la conservation des mémoires holographiques.

L'explosion de la quantité d'information numérique a stimulé la recherche des nouvelles méthodes de stockage des données. Une idée prometteuse date des années 1970 : elle consiste à utiliser des hologrammes, des motifs d'interférences «gelés» sur un support, ici créés par un laser dans un cristal. Un cristal de la taille d'un morceau de sucre pourrait emmagasiner sous forme d'hologrammes des milliers de milliards de bits d'informations, une densité de stockage bien supérieure aux possibilités actuelles des meilleurs disques magnétiques.

De surcroît, le temps d'accès aux données est très rapide. Pourtant, les mémoires holographiques ne sont pas encore viables commercialement. Une percée d'un groupe de l'Institut de technologie de Californie pourrait remédier à la situation. Un hologramme est créé lorsque deux lasers, dont l'un code les données, interfèrent. La figure d'interférence est enregistrée par un matériau photosensible, c'est-à-dire dont les propriétés optiques sont modifiées par les faisceaux lumineux. Pour lire l'hologramme, on envoie sur le cristal un faisceau laser. L'hologramme diffracte alors la lumière selon une figure qui contient l'information stockée. Toutefois, en lisant l'information, le laser «use» l'hologramme dont la mémoire s'efface peu à peu.

Toutes les méthodes élaborées pour faire durer les hologrammes sont imparfaites : l'une de ces techniques nécessite que le cristal soit chauffé, une autre requiert des lasers de forte puissance. Le groupe de l'Institut de technologie de Californie, dirigé par Demetri Psaltis, a découvert une méthode d'utilisation plus simple, fondée sur l'utilisation d'un cristal de niobate de lithium dopé au fer et au manganèse.

Lorsqu'ils sont excités par un rayonnement de longueur d'onde spécifique, ces atomes dopants libèrent des électrons qui sont captés par les atomes dopants voisins. Le champ électrique interne est alors modifié, et les atomes dopants enregistrent ainsi le champ électrique de l'hologramme. Le fer et le manganèse ne réagissent pas à la même longueur d'onde : le fer libère des électrons lorsqu'il est soumis à la lumière rouge ou ultraviolette, tandis que

Rallye-concours

Samedi 10 et dimanche 11 octobre

50 lots à gagner

dans le cadre de

*La Semaine
de
La Science*



Jeu : *Sur la piste de la Science*

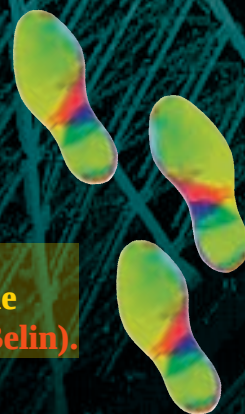
*Découvrez, en marchant,
un Paris scientifique inédit*

*Départ entre 12 h 30 et 16 h
Square René Viviani, Paris 5^e*

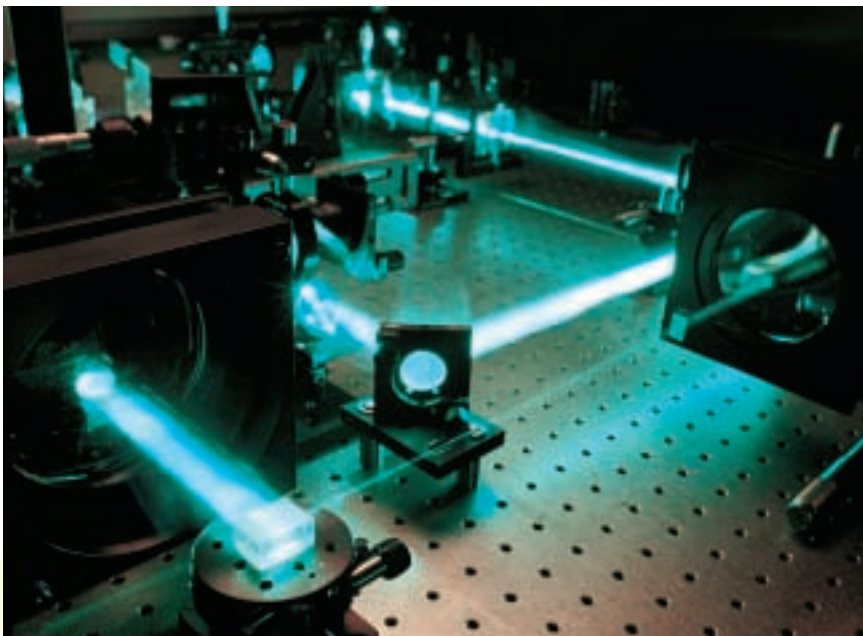
Participation gratuite

Renseignements (répondeur) :
01 40 46 76 59

Un jeu conçu par
Sciences-ressources et inspiré par le
Guide du Paris savant (Éditions Belin).



Charles O'Rear



L'enregistrement des mémoires holographiques est durable avec des cristaux de niobate de lithium (bloc translucide, en bas) dopés par des métaux.

le manganèse ne réagit qu'à la lumière ultraviolette.

Les physiciens ont découvert qu'ils pouvaient enregistrer des données durablement dans leur cristal en les éclairant par de la lumière ultraviolette en même

temps qu'ils enregistraient l'hologramme avec deux faisceaux laser. Cette méthode assure que l'hologramme créé par les faisceaux laser rouges est enregistré à la fois par les atomes de fer et par les atomes de manganèse – bien

que le manganèse soit insensible à la lumière rouge.

Après cet enregistrement, la lumière ultraviolette est éteinte. L'hologramme résultant est lu par un faisceau laser rouge. La lumière rouge ne fait pas réagir les atomes de manganèse, de sorte qu'ils retiennent les données sans perte. Comme prévu le signal émanant des atomes de fer diminue durant la lecture, mais le nombre suffisant d'atomes de manganèse préserve l'intensité de l'hologramme même après de nombreuses lectures. On enregistre un nouvel hologramme en rallumant la source ultraviolette. Si la découverte de cette méthode est un pas important, le matériau n'est pour l'instant sensible qu'à de trop fortes intensités pour que la commercialisation soit envisageable. De surcroît, l'épaisseur d'un cristal nécessaire pour enregistrer de grandes quantités de données aggrave cette difficulté.

Cependant, D. Psaltis est confiant. Les cristaux doublement dopés utilisés jusqu'ici ont été fabriqués il y a 20 ans, et de meilleurs cristaux, en cours d'élaboration, centupleraient les performances. Des cristaux doublement dopés au cérium à la place du fer sont particulièrement intéressants.

Tim BEARDSLEY

La plus ancienne tortue marine connue

Elle pleurait son sel.

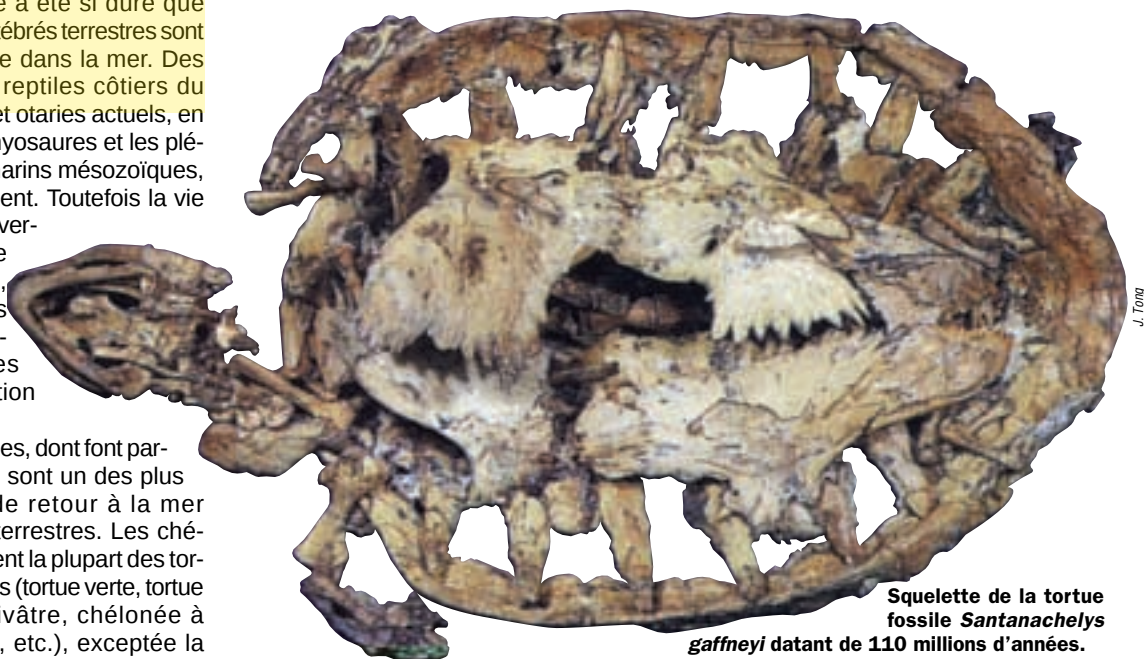
La vie sur terre a été si dure que nombre de vertébrés terrestres sont retournés vivre dans la mer. Des placodontes, reptiles côtiers du Trias, aux phoques et otaries actuels, en passant par les ichthyosaures et les plésiosaures, reptiles marins mésozoïques, les exemples abondent. Toutefois la vie dans la mer, pour les vertébrés terrestres, pose bien des problèmes, parmi lesquels les plus importants sont l'excrétion du sel et les moyens de locomotion aquatiques.

Les tortues marines, dont font partie les chélonioïdes, sont un des plus beaux exemples de retour à la mer chez les vertébrés terrestres. Les chélonioïdes comprennent la plupart des tortues marines actuelles (tortue verte, tortue caret, chélonée olivâtre, chélonée à dos plat, caouanne, etc.), exceptée la

tortue luth. On sait que les chélonioïdes se sont diversifiés au cours du Crétacé supérieur (il y a 100 à 65 millions d'années), mais les données fossiles antérieures au Crétacé supérieur étaient rares. La nouvelle découverte d'une tortue marine fossile, récem-

ment décrite par Ren Hirayama, de l'Université Teikyo Heisei au Japon, a repoussé de quelque dix millions d'années dans le passé l'histoire des chélonioïdes et précisé leur évolution.

Cette nouvelle tortue chélonioïde fossile, provenant de la for-



Squelette de la tortue fossile *Santanachelys gaffneyi* datant de 110 millions d'années.

J. Tong