

Réduction de fractures

Un traitement contre l'ostéoporose réduit de plus de moitié les risques de fractures de la hanche. Une étude réalisée auprès de 6 000 personnes a montré que l'alendronate réduit de 56 pour cent les risques de fractures de la hanche et de



49 pour cent ceux de la colonne vertébrale. Au Congrès européen sur l'ostéoporose, des épidémiologistes ont également annoncé que le raloxifène, un médicament de la classe des modulateurs sélectifs des récepteurs des estrogènes (SERM) réduit de moitié les risques de fractures de la colonne vertébrale chez les femmes atteintes d'ostéoporose.

Le comportement social du ver

Les vers *Caenorhabditis elegans* ont parfois un comportement solitaire, parfois un comportement grégaire. Une équipe de San Francisco a rassemblé des vers de 17 souches : mis en présence de bactéries, certains vers se ruent, ensemble, pour les dévorer, tandis que d'autres s'en détournent. L'équipe américaine a montré que les 12 voraces grégaires et les cinq solitaires ont deux versions différentes d'un même gène : les protéines codées par ces deux gènes ne diffèrent que par un seul acide aminé. La sociabilité des individus ne repose-t-elle que sur cette différence?

Peinture et métallurgie

La métallurgie est-elle la fille de la peinture? C'est l'hypothèse que A. Oddy, du British Museum, a proposé lors du congrès *Art & chimie* qui a eu lieu à l'École du Louvre. Les pigments utilisés par les hommes préhistoriques sont en effet surtout des oxydes minéraux et du charbon de bois. Le chauffage des oxydes, au départ sans doute pour faire varier les couleurs, permet, en présence de charbon de bois, leur réduction en métaux.

Mithridatisation par la lumière

Avec l'avènement de lasers de plus en plus puissants, les physiciens recherchent des matériaux qui résistent aux rayonnements lumineux intenses. Les physiciens du CEA ont découvert que certains matériaux, dont la silice, résistent mieux après avoir été soumis à des flux lumineux croissants. Ce conditionnement éliminerait les impuretés responsables de la dégradation.

Vieux jeu

Un jeu de balle pratiqué depuis 3 500 ans.

Les Espagnols qui conquièrent le Mexique, au début du XVI^e siècle, y découvrent un jeu, appelé tlachtli ou ulama, où deux équipes s'affrontent pour faire passer une balle de caoutchouc dans des anneaux en pierre, en la frappant du coude, de l'épaule, de la hanche ou du genou. Les quelques dizaines de joueurs qui le pratiquent encore aujourd'hui, sous une forme légèrement modifiée, savent-ils qu'ils perpétuent une tradition plusieurs fois millénaire? Un terrain, construit spécialement pour l'ulama, atteste qu'on y jouait déjà il y a 3 400 sur la côte Pacifique du Mexique et du Guatemala.

L'ulama se pratiquait sur un terrain plat, aménagé avec des structures maçonnées. Une allée centrale, de quelques dizaines de mètres de long sur quelques mètres de large, est longée par deux talus, de 30 à 80 centimètres de haut et de quelques mètres de large, dont les côtés extérieurs sont eux-mêmes surmontés de murets. Les probables modifications des règles au cours du temps n'ont jamais altéré profondément ce plan. Tout au plus des anneaux de pierre (des «buts»), sont-ils parfois fixés sur les deux murets, perpendiculairement à l'axe principal du terrain, notamment chez les Aztèques. En outre, l'interdiction du jeu par les Espagnols l'a aussi fait évoluer là où il a survécu : le terrain est devenu une simple esplanade sommairement délimitée. La



P.S. d'après E. Taladoire et T. Leyenaar



Wardwell/Chicago, Art Museum

Les joueurs d'ulama, jeu de balle apparu il y a plus de 3 400 ans au Chiapas, sur la côte Ouest du Mexique, ne frappaient la balle que du coude, de l'épaule, de la hanche ou du genou.

disparition des talus latéraux, qui permettaient de récupérer la balle avec le genou, ou la hanche en se baissant, a sans doute rendu plus acrobatique la pratique moderne.

En pratiquant ce jeu, les souverains accomplissaient des rites de fertilité agricole. Ainsi, chaque année, le roi de Copán (ville aujourd'hui au Honduras) y affrontait-il symboliquement les puissances de l'infra-monde ; sa victoire, prévue, assurait la germination du maïs. Le terrain remplaçait parfois le champ de bataille : des récits espagnols racontent la partie qui opposa l'empereur aztèque Moctezuma à un roi voisin, pour le contrôle de chinampas, jardins artificiels très fertiles construits sur des lacs du bassin de Mexico. Moctezuma, mauvais perdant, fit assassiner son rival pour s'approprier ce qu'il n'avait pu acquérir par son agilité. Le jeu avait aussi une fonction divinitaire : Moctezuma joua pour connaître l'avenir de l'empire aztèque à l'arrivée des Espagnols.

Souverains et élites n'étaient probablement pas les seuls pratiquants : on a retrouvé des terrains près de sites de garnison à Oaxaca, dans une zone frontalière. Servaient-ils à l'entraînement militaire, à la distraction des soldats ou au règlement de conflits avec les populations frontalières voisines? Ces trois usages ne sont pas incompatibles.

À partir de 200 avant notre ère, on suit la diffusion et l'existence de l'ulama, par la construction de terrains, dans les nombreuses civilisations qui coexistent ou qui se succèdent dans la région. Où et quand le jeu est-il apparu? Les Olmèques, établis sur la côte Est du Mexique, utilisaient le caoutchouc dès 1200 avant notre ère, mais rien ne prouve qu'ils en aient fait des balles, et on n'a identifié aucun terrain sur leur territoire. En revanche, le terrain le plus ancien que nous connaissions, et qui vient d'être découvert par une équipe américaine, est à Paso de la Amada, dans le Chiapas, au Sud-Ouest du Mexique. Le seul autre terrain antérieur à 200 avant notre ère est dans la même région, à Abaj-Takalik au Guatemala : il est daté de 800 avant notre ère.

Selon Éric Taladoire, de l'Université Paris 1, cette localisation confirme l'importance culturelle des groupes Mixé-Zoque qui occupaient l'Ouest du Mexique et du Guatemala à l'époque.

Ces populations, qui ont par ailleurs perfectionné le système d'écriture en usage en Mésoamérique, auraient diffusé l'ulama au gré de leurs contacts avec les populations voisines, y compris, en suivant la côte du Pacifique, jusqu'en Amérique du Nord.

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. La 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).

