

## Adam et Ève ne se sont pas croisés

Notre «père» ancestral aurait 80 000 ans de moins que notre «mère», d'après une étude génétique de l'équipe de Peter Oefner, de l'Université Stanford. L'ADN contenu dans de petits organites cellulaires nommés mitochondries est uniquement transmis par la mère, tandis que le chromosome sexuel Y est transmis de père en fils. En analysant ces deux marqueurs, les généticiens ont retracé notre arbre généalogique. Aujourd'hui, tous les êtres humains ont un ADN mitochondrial issu de l'Ève mitochondriale, qui vivait il y a 140 000 ans. En revanche, l'Adam porteur du premier chromosome Y, dont est issu le chromosome sexuel de l'homme moderne, a vécu bien plus tard, il y a 50 000 à 70 000 ans.

## La température de la couronne

Les astronomes savaient que l'atmosphère externe du Soleil, la couronne, est des centaines de fois plus chaude que la surface solaire, mais s'interrogeaient sur le mécanisme de chauffage. Des images



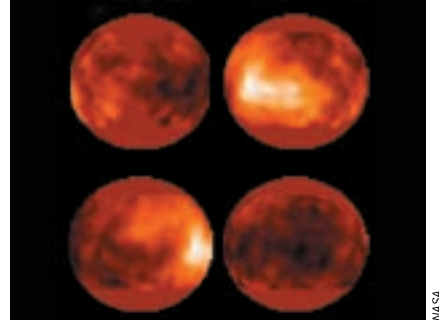
de cette couronne enregistrées par la sonde TRACE ont apporté des indices. Elles révèlent que chaque boucle (des «geysers» de gaz d'atomes de fer ionisés qui jaillissent et s'élèvent à des centaines de milliers de kilomètres) est constituée de nombreuses boucles fines. Contrairement à ce que l'on pensait, ces boucles seraient chauffées par leur base, près de la surface solaire, passant de 5 800 °C à plusieurs millions de degrés.

## Synthèse vocale et accents

Un ordinateur saura-t-il prononcer *Debreuil* quand il lira *De Broglie*? La synthèse vocale est mise en défaut aussitôt qu'elle traite des noms propres, par exemple des noms de rues lors de la navigation assistée en voiture. Afin de tenir compte des particularités de prononciation, une Société belge la *Phonetic Topographics* a introduit une étape supplémentaire dans le procédé de synthèse vocale. Au lieu de transcrire directement les noms propres écrits en codes lus, puis énoncés par l'ordinateur, chacun des noms est transcrit en phonétique par des linguistes. On a demandé à des personnes de reconnaître des noms propres énoncés par l'ordinateur : avec le nouveau traitement, la reconnaissance des noms propres est notablement améliorée.

qu'elle s'effondrerait périodiquement avant de se recréer.

Le vaisseau *Cassini* devrait apporter des informations sur ce phénomène. Il a quitté la Terre le 15 octobre 1997 en direction de Saturne et transporte le module *Huygens* destiné à être parachuté à la surface de Titan en 2004. Outre la question de la présence de méthane dans l'atmosphère de Titan, c'est aussi celle de l'origine de la vie qui est en suspens. Même si les basses températures et l'absence d'eau liquide sur Titan ne semblent pas permettre l'apparition de la vie telle que nous la connaissons, Titan constitue néanmoins un



Vues de la surface de Titan photographié en infrarouge par Hubble. Les zones les plus brillantes, seraient des régions de relief élevé.

laboratoire naturel où s'élaborent et évoluent des molécules organiques complexes, qui, sur la Terre ont été le préambule à l'apparition de la vie.

## Virus canin, tueur de phoques

*Un virus canin a été responsable de la mort de 20 000 phoques, l'été dernier.*

Un virus canin, responsable de la maladie du jeune chien, la maladie de Carré, a causé la mort de 20 000 phoques de la mer Caspienne, l'été dernier. Comment ce virus s'est-il transmis ? Comment a-t-il franchi la barrière qui sépare des espèces si éloignées ? Est-il le seul facteur de l'épidémie ? Autant de questions qui agitent la communauté des biologistes.

Les phoques de la mer Caspienne, *Phoca caspica*, étaient environ un million, au début du XX<sup>e</sup> siècle ; ils ne seraient plus aujourd'hui que 400 000. Répertoriés par l'organisation mondiale de la protection de la vie sauvage comme une espèce menacée, les phoques ont commencé à mourir par centaines dès le mois d'avril,



après leur hivernage au Nord de la mer Caspienne. Cette mer, la plus grande mer intérieure du monde, est aussi l'une des plus polluées : de fortes concentrations de substances toxiques telles que des métaux lourds, des pesticides (DDT, PCB) et des dioxines issues de diverses activités industrielles et agricoles, y ont été enregistrées. À tel point que les biologistes ont d'abord accusé les usines qui bordent les côtes de la mer Caspienne. Cependant, les experts sont formels : la pollution ne peut être tenue pour seule responsable de la mortalité observée.

Une équipe conduite par le biologiste irlandais, Seamus Kennedy a étudié des échantillons de tissus prélevés sur 16 phoques morts : les examens ont révélé la présence d'un morbillivirus, dont le représentant le plus connu est celui de la rougeole. Une étude approfondie a révélé que le génome du virus ravageur est identique à celui du virus de la maladie de Carré, appartenant au genre morbillivirus. Les morbillivirus connus infectent les cellules épithéliales, les cellules nerveuses et les cellules du système immunitaire des animaux.

De précédentes contaminations de phoques par des morbillivirus provenant du chien domestique ont déjà été observées. Ces précédents, d'une moins grande ampleur, semblent indiquer la présence du virus à l'état latent dans la population des phoques de la mer Caspienne, ou des transmissions répétées à partir d'un «réservoir».

La sensibilité des phoques à ce virus a sans doute été favorisée par la pollution qui règne dans les eaux de la mer Caspienne et qui entraîne une baisse des défenses immunitaires augmentant leur vulnérabilité. Cette infection est un nouvel exemple non pas de l'émergence de nouvelles maladies, mais de la transmission d'anciennes maladies à de nouvelles espèces, qui ne sont pas préparées pour combattre ces micro-organismes.

## Porcelaines vietnamiennes

*La spectroscopie Raman révèle les techniques de fabrication des céramiques anciennes.*

**L**es porcelaines vietnamiennes anciennes sont réputées pour leur finesse et leur fraîcheur, mais leurs techniques de fabrication restaient méconnues. Pour les retrouver, Philippe Colomban et ses collègues, du Laboratoire de dynamique, interactions et réactivité de Thiais en ont analysé des tessons ramassés au Nord du Vietnam et datés des <sup>xiii</sup><sup>e</sup>, <sup>xiv</sup><sup>e</sup> et <sup>xv</sup><sup>e</sup> siècles, d'après les données stratigraphiques des fouilles.

Après la fin de la domination chinoise, qui dure tout le premier millénaire de notre ère, un style original apparaît sur les porcelaines vietnamiennes, sous les dynasties Ly (1009-1225) et Tran (1225-1400). Les décors des jarres, plats, coupes et autres bols sont moins figés que ceux des pièces chinoises de la même époque et dégagent une impression d'harmonie. Comment ces porcelaines étaient-elles fabriquées ?

P. Colomban et ses collègues vietnamiens ont analysé des céramiques provenant de trois fours en activité au Nord du Vietnam, au cours des dynasties Ly et Tran : le four de Ha Lan, le four de Chu Dau et le four de Hop Lê. Les physico-chimistes ont utilisé la spectroscopie Raman. Cette méthode d'analyse est fondée sur la détection des modifications de la lumière diffusée par un objet éclairé par un laser monochromatique. Les lon-

gueurs d'ondes des raies de lumière diffusées sont caractéristiques des constituants de l'objet analysé et de leur état — amorphe ou cristallisé — imposé par les conditions de cuisson.

Les porcelaines analysées contiennent deux phases formées dans le four pendant la cuisson : la mullite (un aluminosilicate qui a cristallisé à partir du kaolin, l'argile réfractaire utilisée comme matière première) et du verre (le produit de la réaction entre du feldspath, du calcaire et des cendres). Elles contiennent aussi du sable qui n'a pas fondu pendant la cuisson et qui était ajouté à l'argile (avant la cuisson). Le sable joue le rôle structural de l'eau en maintenant les feuillets de l'argile écartés, une fois que les molécules d'eau se sont évaporées, de sorte qu'il diminue la fissuration des pièces lors du séchage.

Parmi les échantillons de Ha Lan et de Hop Lê, certains sont des protoporcelaines, ainsi nommées car leur cycle de cuisson ou la préparation du kaolin étaient imparfaits. Ce manque de maîtrise des techniques de fabrication se traduit par le fait que les protoporcelaines contiennent peu de mullite (qui se forment vers 1300 °C) et qu'elles renferment encore des minéraux présents dans l'argile (probablement apportés par les alluvions), qui n'ont pas été complètement éliminés par la décantation. Progressivement, ces deux défauts ont été corrigés. À Ha Lan, la porosité augmente : plutôt que vers des porcelaines, les céramiques évoluent vers des faïences fines, plus légères et d'un blanc plus pur.

La plupart des porcelaines analysées sont recouvertes d'un émail vert, qui imite le jade. Cette coloration est due à la présence d'ions ferreux (bleus) et ferriques (jaunes), dont les proportions variaient en fonction du caractère oxydant ou réducteur de l'atmosphère du four, c'est-à-dire du réglage de l'alimentation en bois. La cuisson était lente (elle durait parfois une semaine), de sorte que des bulles microscopiques libérées par la réaction de l'émail sur le substrat restaient piégées à l'interface, diffusant la lumière et donnant une impression de profondeur.

Les physico-chimistes ont comparé les spectres Raman de l'émail d'une porcelaine ancienne et d'une copie moderne. Leur aspect diffère, car le premier indique que l'émail est entièrement vitreux, tandis que le second révèle la présence de petites cristaux que forment les pigments utilisés pour la coloration. La spectroscopie Raman est non destructive, rapide et depuis peu, réalisable avec un instrument portatif. Ainsi, elle autorise l'authentification des porcelaines anciennes et intéresse les archéologues, notamment pour étudier les pièces récemment mises au jour lors de fouilles en Mer de Chine.



La méthode de fabrication de cette porcelaine vietnamienne daté du <sup>xv</sup><sup>e</sup> siècle a été reconstituée grâce à son analyse par spectroscopie Raman.

## La danse des liquides

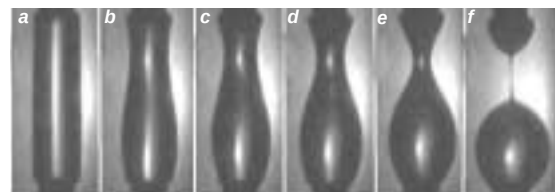
*Des liquides magnétiques lévitent.*

**C**omment étudier les phénomènes de microgravité à peu de frais ? En utilisant des liquides magnétiques. À l'Université Case Western, le groupe de Charles Rosenblatt fait varier la force gravitationnelle qui s'exerce sur ces milieux en les soumettant à une force magnétique qui s'oppose à la force de gravitation. Ainsi, on simule des conditions de gravité différentes, rencontrées lors des missions spatiales ou sur d'autres planètes.

Que se soit sur la navette spatiale ou dans des avions en vol parabolique, les expériences en microgravité sont onéreuses. Peut-on obtenir les mêmes conditions, ou des conditions voisines, sur Terre, en laboratoire ? Oui, à condition d'utiliser des liquides qui réagissent à un champ magnétique : on utilise des mélanges de glycérol et d'un liquide paramagnétique (le tétrahydru de chlorure de magnésium). Lorsque le mélange est soumis à un champ magnétique, les moments magnétiques élémentaires s'orientent parallèlement et confèrent à l'ensemble un champ magnétique intrinsèque.

Quand le champ magnétique appliqué est judicieusement choisi, il engendre une force sur le liquide qui, s'opposant à la force de gravitation, le place en impesanteur artificielle : le liquide lévite. En faisant varier le champ magnétique appliqué, on simule des variations de la gravité avec le temps. Or, des variations temporelles de la gravité correspondent à des accélérations. Ainsi, au lieu de se contenter de l'étude statique des liquides magnétiques, les physiciens peuvent étudier leur dynamique.

On obtient une colonne de liquide — encore nommée pont liquide — suspendue entre deux points, comme si aucune force ne s'exerçait sur lui. En modulant le champ magnétique, on arrive même à faire danser le liquide avec un rythme dicté par la gravité et par les propriétés du



Un liquide magnétique est maintenu entre les pôles d'un électroaimant (a). Lorsque l'on coupe le champ magnétique, le pont liquide (la zone centrale étroite, s'effondre (de b à f).