

Trois mois au lit

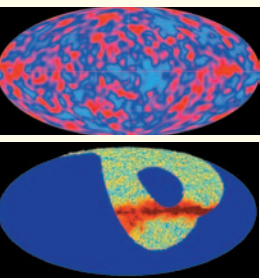
Les scientifiques de l'Agence spatiale européenne ont étudié les effets de l'impesanteur sur le corps humain, en prévision des missions spatiales de longue durée : ils ont demandé à 25 personnes de rester allongées pendant 90 jours sur un lit incliné, la tête plus basse que les pieds, pour simuler la microgravité. Le bisphosphonate, un médicament destiné à prévenir l'ostéoporose, semble lutter efficacement contre la perte de la masse osseuse.

Le sari qui sauve

Le risque de contamination par le choléra diminue de moitié quand l'eau infectée est filtrée à travers une étoffe. La méthode s'est révélée efficace en Inde, où elle a été testée auprès de villageois qui, pendant 18 mois, ont filtré leur eau avec un vieux sari plié en quatre. L'étoffe protégerait de la maladie en débarrassant l'eau de son plancton, qui vit en symbiose avec la bactérie responsable de l'infection.

Pleins feux sur l'Univers primitif

Les fluctuations du plasma primordial qui emplissaient l'Univers moins de 300 000 ans après le Big Bang contiennent des informations sur les grumeaux de gaz d'où sont issues les galaxies et, de fait, toutes les structures de l'Univers. Elles nous informent aussi sur la géométrie de



la tranche d'espace-temps qui nous sépare des lieux et des époques où leur image a été émise. En 1990, le satellite COBE avait déjà fourni une image de ces fluctuations. Désormais, on cherche à en établir la carte avec une résolution meilleure. Un ballon stratosphérique a produit la meilleure carte à ce jour (en attendant les résultats du satellite MAP) qui couvre 30 pour cent de la voûte céleste (la zone rouge est une partie de la Voie lactée).

Gène de prédisposition à la lèpre

Chaque année, 700 000 nouveaux cas de lèpre sont diagnostiqués dans le monde. Les symptômes associent des lésions cutanées, des atteintes neurologiques et des difformités, telles que la perte de doigts, voire d'une main ou d'un pied. L'équipe INSERM U 550 associée à des équipes canadienne et vietnamienne ont identifié un gène de prédisposition à la maladie, localisé sur le chromosome 6. Une détection précoce de la susceptibilité ou de la résistance des personnes exposées pourrait permettre d'adopter des stratégies plus efficaces de prévention et de lutte contre cette maladie que l'OMS veut éradiquer d'ici 2005.

et une éruption. Concernant le volcanisme, on ne dispose pas de datation précise. La datation par les méthodes radiochronologiques d'un échantillon prélevé sur l'une des coulées du volcan Porak a seulement indiqué que la dernière grande éruption avait eu lieu il y a moins de 20 000 ans. Cette limite d'âge est en accord avec la très faible érosion, la faible colonisation des coulées et des cônes par la végétation, et le fait que les coulées volcaniques ont emprunté les anciennes vallées creusées lors de la dernière glaciation, qui eut lieu il y a quelque 20 000 ans.

Quant aux pétroglyphes, les archéologues arméniens admettent qu'ils ont été gravés entre 7 000 et 3 000 avant notre ère. Dans un site proche, on a découvert une tombe datée entre -3647 et -3357 (d'après la méthode du carbone 14). Or la grande dalle qui recouvre la tombe provient de la coulée la plus

récente : la dernière activité volcanique a donc eu lieu avant 3357. Par ailleurs, les obsidiennes taillées découvertes sur le site des pétroglyphes de Porak et la technique de gravure dateraient le site du V^e millénaire avant notre ère.

Par conséquent, l'éruption aurait eu lieu entre -7000 et -3357, vraisemblablement au V^e millénaire avant notre ère. Ces pétroglyphes sont les plus anciennes gravures sur pierres connues figurant une éruption volcanique, et plus généralement un phénomène géologique. La fresque peinte de Catal Höyük, au Sud-Est de la Turquie, exécutée vers 6500 avant notre ère, représente aussi une éruption volcanique. Elle disputera désormais le titre de plus ancienne représentation d'une éruption volcanique avec les pétroglyphes de Porak.

Ara AVAGYAN, Arkadi KARAKHANIAN, (Erevan) et Hervé PHILIP (Montpellier)

Jasmin de jour, jasmin de nuit

La palette des parfumeurs devrait s'enrichir de deux fleurs dont l'odeur rappelle celles du jasmin.

Les parfumeurs sont toujours à la recherche de nouvelles senteurs. Ils traquent à travers le monde des sources encore inexploitées. Les régions tropicales constituent une mine de trésors insoupçonnés. Jacqueline Smadja et Anne Gauvin, du Laboratoire de chimie des substances naturelles et des sciences des aliments, de l'Université de la Réunion, ont analysé deux jasmins qui pourraient élargir l'éventail des choix à la disposition des créateurs.

Les jasmins sont réputés pour leur parfum suave. Depuis longtemps, ils sont utilisés pour préparer des huiles parfumées. Ils appartiennent à la famille des oléacées (parmi lesquels l'olivier et le lilas). Un oléacée aromatise le thé dit au jasmin, que l'on devrait nommer thé à l'osmanthe, car les fleurs proviennent de l'*Osmanthus burkinai*, et non d'un jasmin.

À la Réunion, deux espèces de jasmins particulièrement odorantes ont été analysées : le jasmin de nuit (*Cestrum nocturnum* L.) et le jasmin de jour (*Brunfelsia hopeana* Benth). Le jasmin de nuit a des petites fleurs abondantes et blanches, tandis que celles du jasmin de jour sont violettes, lilas, puis blanches. Les fleurs de *Cestrum nocturnum* n'exhalent leur parfum que la nuit et celles de *Brunfelsia hopeana* seulement le jour.

Ainsi, le jasmin de jour est pollinisé durant la journée, ce qui n'est pas le cas du jasmin de nuit. Le jour, les insectes voient mal les fleurs blanches du jasmin de nuit, aussi ne s'y posent-ils pas. En revanche, le parfum qu'elles exhalent la nuit attirerait de nombreux insectes nocturnes. La plupart des fleurs blanches sont pollinisées la nuit.

Le jasmin de jour et le jasmin de nuit sont deux faux jasmins qui appartiennent à la famille des Solanacées (qui comprend les pétunias), mais leur senteur rappelle celles des jasmins, très prisées. Les chimistes ont analysé leur composition par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse : pour les deux jasmins, environ 90 pour cent des constituants ont été identifiés. Elles ont ensuite associé chaque molécule à une « note » qualifiée soit de fleurie, soit de boisée, sucrée, balsamique, etc. Dans le jasmin de



Jasmin de jour (ci-dessus) et de nuit (page 15).

jour, 11 constituants et 10 notes (notamment florale, sucrée et fruitée) ont été identifiés. Chaque note correspond à une combinaison particulière de molécules. Par exemple, la note florale est une combinaison de sept composés, dont le linalol et le nérolidol qui apportent une note fleurie boisée, tandis que l'antranilate de méthyle a une odeur qui rappelle celle des fleurs d'oranger. La note sucrée repose sur l'association de quatre esters et d'un alcool. La note fruitée résulte d'une alliance entre le salicylate de méthyle et le benzoate de méthyle qui rappelle la prune et le cassis. Le jasmin de nuit présente un parfum plus voluptueux. Il résulte de la combinaison de 18 composés responsables de notes dominantes florale, sucrée, chaude et puissante, relevées par des notes âcre et épicée. Le parfum des fleurs du jasmin de nuit est caractéristique des senteurs nocturnes des tropiques. Le parfum des fleurs du jasmin de jour est séduisant par ses accords fleuris, sucrés, fruités.



J. Smadja

Des spermatozoïdes sensibles à la température

On a découvert que la température est un facteur déterminant pour le succès d'une fécondation.

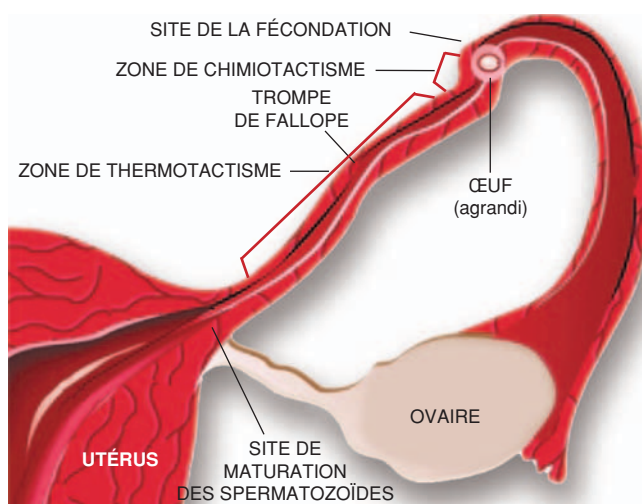
Chez les mammifères, la rencontre d'un ovule et d'un spermatozoïde a généralement lieu dans les trompes de Fallope, des conduits reliant l'utérus à chacun des deux ovaires. En 1991, Michaël Eisenbach et ses collègues, de l'Institut Weizmann, en Israël, avaient découvert que les ovules (les œufs non fécondés) émettent des signaux chimiques à courte portée qui attirent les spermatozoïdes ; c'est un mécanisme de chimiotactisme. Aujourd'hui, ils ont montré que les spermatozoïdes se dirigent aussi vers l'ovule grâce à des variations de température.

On savait déjà que certains micro-organismes utilisent les variations de température pour se diriger ; c'est le thermotactisme, mais on ignorait qu'il avait un rôle chez les mammifères. Il apparaît aujourd'hui que le thermotactisme intervient dans la sélection des spermatozoïdes. Longtemps, on a pensé que seul le grand nombre des spermatozoïdes présents dans les trompes de Fallope rend possible un phénomène aussi improbable que la fécondation. Un millilitre de sperme contient environ 100 millions de spermatozoïdes, aussi croyait-on que des millions de spermatozoïdes atteignaient la zone où a lieu la fécondation. Or, les biologistes savent aujourd'hui que seuls 250 spermatozoïdes environ atteignent les trompes. La portée du chimiotactisme était trop courte pour expliquer l'efficacité des spermatozoïdes rescapés. Le thermotactisme lève le mystère. Quand ils parviennent dans les trompes de Fallope, les spermatozoïdes s'attachent à la paroi où ils subissent une maturation nécessaire à la pénétration dans l'œuf. Cette maturation achevée, ils se détachent de la paroi. Au bout de 20 minutes en moyenne, quelques-uns parviennent à l'ovule. Selon M. Eisenbach, ceux qui ont des chances de rencontrer l'ovule sont des spermatozoïdes sensibles à la chaleur.

Comment ces biologistes sont-ils parvenus à cette conclusion ? Constatant que la température du lieu de stockage sur les parois des trompes est inférieure de deux degrés à celle du lieu de la fécondation, ils ont supposé que cette différence jouait un rôle dans la sélection des spermatozoïdes. Pour le vérifier, ils ont construit un dispositif reproduisant l'appareil génital de la lapine, pourvu d'un site de maturation des spermatozoïdes,

d'un site de fécondation, ainsi que d'une trompe les reliant. Puis, ils y ont observé le comportement de spermatozoïdes de lapin. Quittant la relative fraîcheur de la zone de maturation (37 °C), les spermatozoïdes sont attirés par la chaleur de la zone de fécondation (39 °C). Les biologistes ont constaté que les spermatozoïdes sont sensibles à une différence de température de un demi-degré seulement. Ils ont aussi établi que seuls les spermatozoïdes matures sont thermosensibles.

La découverte du thermotactisme apporte un éclairage nouveau pour l'étude de certaines stérilités masculines. Si le nombre de spermatozoïdes par unité de volume de sperme produit par un homme reste un des principaux critères de stérilité, leur sensibilité à la chaleur doit désormais être prise en compte. De surcroît, ce paramètre devrait aussi avoir des conséquences sur les techniques de fécondation *in vitro*. Aujourd'hui 100 000 spermatozoïdes sont utilisés pour chaque œuf, et, pourtant la fécondation ne réussit pas toujours. Or, le prélèvement des ovocytes chez la femme est difficile, de sorte que l'on cherche à améliorer le taux de réussite des fécondations *in vitro*. Grâce à une utilisation judicieuse de gradients de température, peut-être parviendra-t-on à concentrer les spermatozoïdes autour de l'ovule, et à mieux reproduire les conditions naturelles de la fécondation.



Pour qu'il y ait fécondation d'un œuf, les spermatozoïdes doivent remonter les trompes de Fallope après avoir séjourné un moment sur un site où ils achèvent leur maturation. On vient de montrer qu'ils se dirigent par thermotactisme (action à longue portée), attirés par une température supérieure à proximité de l'œuf, puis par chimiotactisme (action à courte portée), c'est-à-dire par des molécules libérées par l'œuf.

Espoir contre le SIDA

Les vaccins thérapeutiques contre le VIH visent à diminuer la quantité de virus dans le sang des personnes contaminées. Pour les fabriquer, on peut utiliser un virus rendu inoffensif, qui doit véhiculer des éléments activant le système immunitaire de l'hôte. L'ANRS a annoncé des résultats encourageants obtenus avec un virus *canarypox* contenant des gènes codant des enzymes qui dégradent les protéines du VIH. Un an et demi après l'administration de ce vaccin potentiel, 25 pour cent des personnes vaccinées, chez qui le virus semble « endormi », peuvent se passer de traitement antiviral.

Les insectes ont de l'inspiration

D'après des zoologistes allemands et américains, chez les insectes, l'entrée et la sortie de l'air ne sont pas des phénomènes passifs. Leur système respiratoire consiste en un réseau de minuscules conduits, les trachées, partant de la surface de l'insecte et alimentant directement en oxygène les organes. Les chercheurs ont observé ce système en action chez des insectes vivants – des fourmis, des criquets et des scarabées – grâce à des rayons X. Résultat : les trachées se dilatent et se compriment, selon les espèces, environ une à trois fois par seconde.

Le sens du baiser

Un psychologue allemand a observé 124 couples s'embrasser dans un aéroport, une gare, un parc ou sur la plage, aux États-Unis, en Allemagne et en Turquie. Pour embrasser son partenaire, chacun tourne la tête deux fois plus souvent vers la droite que vers la gauche. Rodin l'avait lui-même remarqué et reproduit dans *Le baiser*. On retrouve la prédominance de la droite (pied d'appel droit, main droite, œil dominant droit). La préférence pour la droite se manifeste déjà quelques semaines avant la naissance : les bébés tournent plus souvent la tête à droite qu'à gauche. Cette préférence influe-t-elle sur d'autres comportements asymétriques ?



Accros au doudou

Ours en peluche, poupée de chiffon ou vieux mouchoir, quand un bébé adopte un doudou, il ne peut plus s'en passer. Pourquoi un bébé sur deux seulement s'attache-t-il à ce que les psychologues nomment un objet transitionnel ? Un psychologue américain a mené une étude sur plus de 450 familles. Selon lui, l'absence des parents lors de l'endormissement du bébé favorise l'adoption d'un doudou.

Un peu de Terre sur la Lune

Les plus anciennes roches terrestres sont-elles présentes sur la Lune ?

Il y a six ans, un numéro abscons défrayait la chronique : ALH84001. C'était le matricule d'un caillou supposé contenir des bactéries martiennes fossiles. Si ces traces de vie sont, aujourd'hui, très controversées, l'origine martienne de la météorite est avérée. Il s'agirait d'une roche qui, éjectée lors d'un impact météoritique violent à la surface de Mars, a erré dans le Système solaire avant de choir sur la Terre. Or, si une telle aventure est possible dans ce sens, elle a dû l'être dans l'autre sens, c'est-à-dire que des morceaux de Terre, arrachés à notre planète, ont dû atteindre les mondes voisins. Se peut-il que de très anciennes roches terrestres se trouvent sur le plus proche de ces mondes, la Lune ?

Des échanges de matière ont pu se produire de façon relativement fréquente à l'époque dite du grand bombardement, il y a 3,8 à 4,5 milliards d'années, lorsque le jeune Système solaire, encore empli de ses blocs de construction primitifs, était le siège de collisions multiples. Les planétologues s'intéressent beaucoup à cette période, car, bien que le grand bombardement ait sans doute été peu propice à la vie, les premières traces de vie fossilisée ont été trouvées dans des roches terrestres qui datent de plus de 3,8 milliards d'années. Cela signifie que les premiers organismes sont apparus pendant la période du grand bombardement ou très peu de

La fondation de Samarkand

Les archéologues ont découvert un rempart antérieur à l'arrivée des Perses achéménides, censés avoir fondé la ville au VI^e siècle avant notre ère.

Samarkand, située entre l'Iran, l'Inde, les steppes de l'Asie centrale et la Chine, fut l'une des cités les plus célèbres sur la route de la soie. Prise par Alexandre le Grand en 329 avant notre ère, puis par la dynastie arabe des Omeyyades en 712, elle fut un important foyer culturel samanide au X^e siècle, avant d'être ravagée par l'empereur mongol Gengis Khan en 1220 et reconstruite un peu plus loin, sur son emplacement actuel. C'est au XV^e siècle qu'elle connut son apogée, sous Tamerlan, un conquérant tatar qui prétendit reconstituer l'empire de Gengis Khan. Depuis la fin des années 1980, les anciennes républiques soviétiques de l'Asie centrale sont à nouveau ouvertes aux archéologues étrangers. Frantz Grenet et ses collègues de la Mission franco-ouzbek, fouillent l'ancienne Samarkand, dont les ruines couvrent près de 220 hectares, sur le plateau d'Afrasiab.

La ville pré-mongole, détruite par Gengis Khan, avait été fondée, croyait-on jusqu'à présent, par les Perses achéménides au VI^e siècle avant notre ère : les plus vieux vestiges du site étaient des fortifications de cette époque, retrouvées sous

le rempart hellénistique. En -550, les Achéménides avaient fondé un immense empire, qui s'étendait de l'Indus à l'Anatolie, et qui engloba même l'Égypte, sous Darius I^{er} (-522 à -486), comptant 40 millions d'habitants. Toutefois, la ville de Samarkand existait avant que cette grande puissance n'arrive dans la région, car F. Grenet et ses collègues ont découvert un mur de grosses briques au-dessous des vestiges achéménides. Les briques sont marquées d'un signe géométrique et ont été taillées dans le loess (une sorte de limon) du plateau.

Les archéologues ont également retrouvé les restes d'un canal de 30 kilomètres de longueur amenant l'eau de la rivière la plus proche jusqu'à la ville, et ceux d'un système de puits, de canaux en éventail et de bassins qui distribuaient l'eau. Il a fallu faire des terrassements, des remblais, creuser et renforcer le talus avec des briques taillées dans le loess déblayé. Ce scénario de fondation de la ville correspond à l'étymologie du nom de Samarkand, qui signifierait « creusée dans la terre ».

Ces hypothèses ont été confirmées par les fouilles de la ville jumelle de Samarkand, Koktepe, située à 30 kilomètres plus au Nord, également perchée sur un plateau de loess et alimentée par un canal partant de la même rivière. Toutefois, Koktepe fut abandonnée à la période grecque, de sorte que les niveaux anciens sont bien conservés. Sur ce site, les archéologues ont découvert une double enceinte fortifiée. Une première population sédentaire s'y était installée, au début du I^{er} millénaire, dans des huttes semi-enterrées. Puis vers le VII^e siècle avant notre ère