

En bref

LE WEB, MÉMOIRE EXTERNE

Une étude américaine effectuée sur 46 personnes montre que ces individus pensaient tout de suite à Internet quand ils ignoraient la réponse à une question. Et les sujets retenaient moins bien une information nouvelle s'ils savaient qu'elle restait accessible que s'ils pensaient ne jamais la retrouver. D'ailleurs, ils se souvenaient davantage de l'endroit où la retrouver que de l'information elle-même. L'ordinateur et Google sont ainsi une mémoire externe à laquelle la mémoire humaine s'adapte...

BUTINAGE OPTIMISÉ

Une équipe anglaise a suivi le comportement de bourdons *Bombus terrestris* en présence de cinq fleurs artificielles. Quand les fleurs offraient la même quantité de nectar, les bourdons butinaient en priorité la fleur la plus proche. En revanche, lorsque l'une d'elles en contenait davantage, les bourdons ne s'y rendaient en premier que si le détour augmentait peu la distance à parcourir. Ces insectes évaluent donc le meilleur rapport nectar/distance pour tracer leur route d'une fleur à l'autre.



Ingrid Leroy

Dans l'eau, la peau du bout des doigts se fripe et des « canaux » se créent. Il s'agirait d'une adaptation permettant de mieux saisir des objets dans ce milieu.

Génétique et nutrition

Un diabète d'origine maternelle ?

Est-ce le syndrome métabolique, qui inclut l'obésité, le diabète et l'hypertension, était en partie dû à ce que mange la mère durant la grossesse ? Loin d'être saugrenue, cette constatation gagne du terrain depuis une dizaine d'années : des études épidémiologiques ont montré que l'environnement intra-utérin, en particulier l'alimentation maternelle, participe à ce syndrome chez l'adulte. Restait à trouver des preuves biologiques du lien entre ces troubles et l'alimentation maternelle. Des biologistes de l'Unité de nutrition humaine à Clermont-Ferrand, de l'Institut du cerveau et de la moelle épinière et de l'Institut Cochin à Paris, les ont obtenues chez la souris.

Les chercheurs ont nourri des souris gestantes avec une alimentation contenant soit 22 pour cent de protéines, soit 10 pour cent de protéines (un régime pauvre en protéines). Les petits ont « subi » le régime de leur mère du premier jour de gestation jusqu'au sevrage, puis ont reçu une alimentation normale. L'étude révèle que les souriceaux dont les mères avaient une alimentation pauvre en protéines ont un équilibre métabolique paradoxal : à l'âge adulte, ils ont un poids plus faible que les souriceaux « normaux », mais ils mangent davantage.

Ces anomalies métaboliques dues à une carence maternelle en protéines mettent en jeu la leptine, une hormone qui participe à l'équilibre alimentaire en contrôlant le métabolisme énergétique et l'appé-

tit. Les biologistes ont étudié le gène de la leptine des descendants : chez les souriceaux dont les mères étaient soumises à un régime pauvre en protéines, les régions (ou promoteurs) précédant les gènes sont en partie déméthylées, c'est-à-dire que certaines ne portent pas de groupes chimiques méthyle. Or le promoteur régule l'expression du gène de la leptine.

Cette modification chimique, dite épigénétique, perturbe l'expression normale du gène codant la leptine et l'équilibre métabolique des souriceaux. Ainsi, une différence de régime alimentaire des mères peut engendrer des modifications de l'expression des gènes des petits, sans que l'enchaînement des éléments constitutifs de l'ADN ne soit modifié. Les conséquences à long terme sont, dans ce cas, néfastes et pourraient se transmettre à la descendance, mais cela reste à vérifier.

→ B. S.-L.

C. Jousse et al., *The FASEB*, en ligne, 13 juin 2011

L'alimentation de la mère durant la grossesse influencerait sur le métabolisme et l'alimentation de l'enfant à naître ; à l'âge adulte, il pourrait souffrir de troubles métaboliques, tels qu'obésité ou diabète.



© Shutterstock / Harnes Eichinger

Évolution

Pourquoi les doigts se fripent dans l'eau

Il suffit de rester cinq minutes dans l'eau pour que la peau du bout des doigts ou des orteils plisse. On croyait simplement que la peau devenait partiellement perméable et que l'eau faisait gonfler les couches sous-cutanées. Mais Mark Changizi et ses collègues, du Laboratoire 2AI à Boise, dans l'Idaho aux États-Unis, avancent une nouvelle hypothèse : les plis qui se développent dans l'eau seraient une adaptation au milieu et permettraient d'y agripper efficacement les objets.

On sait depuis le milieu des années 1930 que si l'on bloque le système nerveux dit sympathique (qui adapte entre autres les réactions de l'organisme au

milieu) au niveau des doigts, on empêche la formation des plis à leur extrémité. Les neurobiologistes ont donc supposé que ces plis seraient une adaptation efficace en milieu humide. En étudiant des clichés de 28 extrémités de doigts plissées par l'eau, ils ont constaté que toutes présentent la même organisation en « canaux », formés par les parties concaves. Chaque canal est long, ininterrompu et séparé de son voisin, et seules les parties hautes sont toutes connectées en un point situé au sommet du doigt.

Quand on appuie le doigt sur une surface sèche, les empreintes digitales permettent d'augmenter l'adhérence. Mais si la surface est

humide, un film d'eau reste piégé entre l'objet et le doigt. Or les ridules des empreintes digitales, trop fines, ne peuvent pas évacuer cette eau, et l'adhérence est mauvaise. En revanche, les plis des doigts qui apparaissent en quelques minutes permettraient d'éliminer l'eau rapidement en formant un système de drainage efficace.

Reste à prouver que l'on saisit mieux des objets dans l'eau grâce à ces plis. En attendant, les chercheurs américains ont déjà montré que même des macaques japonais ont la peau des doigts plissée dans l'eau.

→ B. S.-L.

M. Changizi et al., *Brain, Behavior and Evolution*, en ligne, 28 juin 2011

Astrophysique

Soleil : rapports d'isotopes

La composition chimique du Soleil est bien connue grâce à son spectre lumineux, mais qu'en est-il de sa composition isotopique ? Les rapports isotopiques de l'azote ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$) et de l'oxygène solaires ($^{17}\text{O}/^{16}\text{O}$ et $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) viennent d'être analysés pour la première fois, grâce aux particules de vent solaire collectées trois ans durant par la mission *Genesis* de la NASA (elle s'est écrasée à son retour sur Terre en 2004, mais des échantillons ont pu être décontaminés). Bernard Marty, du Centre de recherches pétrographiques et géochimiques, à Nancy, et ses collègues ont établi que le rapport $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ du Soleil est 40 pour cent inférieur à celui de la Terre. Et l'équipe de Kevin McKeegan, de l'Université de Californie à Los Angeles, a montré que l'oxygène du Soleil est très pauvre en isotopes lourds (^{17}O et ^{18}O) par rapport à celui de la Terre, de Mars ou de la Lune. Ces résultats renforcent l'idée que les planètes telluriques ont été fortement enrichies en isotopes lourds par rapport à la nébuleuse solaire, dont la composition est supposée se refléter dans celle du Soleil.

→ Ph. R.-G.

Science, vol. 332, pp. 1528-1532 et pp. 1533-1536, 2011

Biophysique

Le sang magnétofluidifié

Rongjia Tao, de l'Université Temple, aux États-Unis, et Ke Huang, de l'Université de Chicago, ont montré qu'une impulsion de champ magnétique intense est capable de diminuer notablement la viscosité du sang pendant quelques heures. En appliquant durant environ une minute un champ magnétique parallèle à la direction de l'écoulement sanguin et d'intensité égale à 1,3 tesla, on diminue la viscosité sanguine de 20 à 30 pour cent. La viscosité remonte ensuite lentement et retrouve sa valeur initiale au bout de deux ou trois heures. Grâce au fer contenu dans les globules rouges, l'application d'un champ magnétique intense a pour effet d'accrocher par leurs bords les globules rouges en petites chaînes de quelques unités. Ce regroupement augmente la taille moyenne des particules en suspension et élargit la gamme de leurs tailles (on retrouve des chapelets de deux, trois, etc., globules). De plus, les chaînes de globules s'alignent dans la direction de l'écoulement. La baisse de viscosité résulte de ces trois effets. Une piste pour réguler la viscosité sanguine ?

→ M. M.

R. Tao et K. Huang, *Physical Review E*, à paraître, 2011

Biologie animale

Chauves-souris : un vol au poil

Est-ce que les chauves-souris n'utilisaient pas que l'écholocation par ultrasons pour se diriger en vol ? Selon Susanne Sterbing-D'Angelo et ses collègues de l'Université du Maryland et de l'Université de l'Ohio, aux États-Unis, les chiroptères contrôlent aussi leur vol grâce à des informations sur les flux d'air captées par l'intermédiaire de... leurs poils.

Les ailes des chauves-souris sont recouvertes de minuscules poils (100 à 600 micromètres de longueur, 0,2 à 0,9 micromètre de diamètre) dont on ignorait la fonction. Les biologistes ont réalisé des expériences sur des chauves-souris insectivores *Eptesicus fuscus*, en leur implantant des électrodes. Ils ont montré que, stimulés par un flux d'air, les récepteurs tactiles associés aux poils, en particulier ceux situés sur le bord de fuite de l'aile, activent des neurones du cortex somatosensoriel primaire, zone du cerveau qui code les informations liées au toucher. Après épi-

lation, les neurones du cortex somatosensoriel primaire n'étaient plus activés.

Les chauves-souris se comportaient différemment en vol, avant ou après épilation. Les chiroptères accéléraient et prenaient des virages plus grands après épilation. Des expériences similaires avec de petites chauves-souris frugivores, *Carollia perspicillata*, ont donné le même résultat.

Selon les auteurs de l'étude, les poils informeraient les chauves-souris sur leur vitesse de vol, ce qui est très utile à basse vitesse : comme les avions, les chauves-souris risquent de s'écraser au-dessous d'une certaine vitesse. Lorsque leur vitesse est trop faible – ou lorsqu'elles sont épilées –, les chauves-souris ne reçoivent plus d'information sensorielle de leurs poils et, en réponse, augmentent leur vitesse, comme pour prévenir un éventuel décrochage.

→ Marie-Neige Cordonnier

PNAS, prépublication en ligne, 20 juin 2011



Une chauve-souris frugivore *Carollia perspicillata* en vol. Les minuscules poils dont les ailes sont recouvertes sont sensibles aux flux d'air et jouent un rôle dans le contrôle du vol.

DERNIÈRE minute ...

LE CARBONE DE TOUTES LES FORÊTS

Yude Pan et ses collègues, une équipe internationale de 18 chercheurs, ont estimé les quantités de carbone stockées ou relâchées dans l'atmosphère par l'ensemble de toutes les forêts du monde. Leurs calculs, fondés sur des données d'inventaires et des observations de terrain sur de longues durées, indiquent qu'entre 1990 et 2007, les forêts ont capté (bilan net)

1,1 ± 0,8 milliard de tonnes de carbone par an. Les forêts jouent ainsi un rôle positif et important dans le bilan du carbone.

DES CATALYSEURS PLUS EFFICACES

Les zéolites, cristaux poreux d'aluminosilicate, sont des catalyseurs solides très utilisés dans l'industrie. Mais leur efficacité est limitée par la petite taille des pores, inaccessibles aux molé-

cules de plus d'un nanomètre. En guidant leur croissance, des chimistes coréens et américains ont fabriqué une structure de nanotubes de zéolites dont les parois sont si minces que des molécules de 50 nanomètres ont accès aux pores.



Retrouvez plus d'actualités et toutes les références sur www.pourlascience.fr