

Épidémiologie

Moins de risque de démence ?

En matière de démences, les chiffres donnent le vertige : 47,5 millions de cas dans le monde et un quasi-triplement d'ici à 2050, selon les prévisions de l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Il en existe deux principaux sous-types, la maladie d'Alzheimer et la « démence vasculaire », causée par l'obstruction ou l'éclatement de vaisseaux sanguins dans le cerveau.

Une étude dirigée par Sudha Seshadri, de l'université de Boston, et fondée sur le suivi d'une cohorte de 5 000 personnes âgées de plus de 60 ans, apporte une lueur d'espoir : à tout âge, la proportion de personnes touchées diminue de 20 % par décennie depuis le début des années 1980, même si le nombre total de cas continue d'augmenter en raison du vieillissement de la population. Les politiques de prévention des risques cardiovasculaires expliqueraient en partie cette baisse.

G. J.

C. Satizabal et al., *The New England Journal of Medicine*, 10 février 2016

Planétologie

Le grand basculement martien

Il y a environ 3 milliards d'années, la surface de Mars a basculé. Emportés par la masse exceptionnelle du dôme de Tharsis – un complexe volcanique formé il y a plus de 3,7 milliards d'années, faisant 5 000 kilomètres de diamètre et 12 kilomètres d'épaisseur –, la croûte et le manteau martiens ont glissé de 20 à 25 degrés autour du noyau. Ce scénario avait été prévu en 2010 par un modèle théorique. Sylvain Bouley, du laboratoire GEOPS de l'université Paris-Saclay, et ses collègues ont montré que cet événement géologique a changé le visage de la planète et qu'il explique plusieurs anomalies observées.

Aujourd'hui, le dôme de Tharsis est situé sur l'équateur, la position la plus stable du fait de la rotation de la planète. Sylvain Bouley et ses collègues ont montré que, si l'on rebasculait Mars d'une vingtaine de degrés (comme si Tharsis n'existait pas), on trouve, aux pôles antérieurs au basculement, des régions qui présentent des traces de fonte et de retrait de glaciers, comme attendu. Les rivières, aujourd'hui asséchées, sont alors réparties sur une bande tropicale de l'hémisphère Sud, région qui était à l'époque soumise à des précipitations selon les modèles climatiques.

S. B.

S. Bouley et al., *Nature*, en ligne, 2 mars 2016

Biophysique

Le vent à tout rompre

Les effets de la grande tempête de janvier 2009 – la tempête Klaus – suggèrent qu'avec un vent dépassant les 150 kilomètres par heure, les arbres directement exposés rompent, quels que soient l'essence, la taille et le diamètre du tronc. Emmanuel Virot et ses collègues, à l'École polytechnique et à l'ESPCI, viennent d'expliquer cette constatation empirique.

Les chercheurs ont exploité plusieurs lois d'échelle. Bien connue, la première, celle de Hooke, énonce que la déformation d'un solide est proportionnelle à l'effort exercé (la force). La deuxième, celle de Griffith, stipule que la contrainte (l'effort appliqué par unité de surface) faisant céder un matériau présentant des défauts (nœuds et autres bases de branches dans le cas d'un arbre) est inversement proportionnelle à la racine carrée de la taille caractéristique des défauts – qui, dans le cas d'un arbre, est

une fraction du diamètre D . La troisième loi, empirique elle aussi, décrit la croissance d'un arbre : son diamètre D varie comme la puissance $3/2$ de sa taille L . Combinées au principe fondamental de la statique (l'effort appliqué est égal à la résistance), ces lois donnent, dans le cas d'un tronc nu de taille L , une formule pour la vitesse critique V_c du vent à laquelle l'arbre rompt : $V_c = CL^{1/8}$, où C dépend (assez peu) des caractéristiques physiques du bois.

Est-ce réaliste ? Pour un arbre de taille typique de 20 mètres, la formule donne 56 mètres par seconde (200 km/h). Or partout où Klaus a atteint son maximum de 42 mètres par seconde (150 km/h), 40 à 60 % des arbres ont rompu, ce qui suggère que la plupart des arbres directement exposés ont cassé. Compte tenu de la brutalité des approximations (tronc nu), on a le bon ordre de grandeur !

F. S.

Phys. Rev. E, vol. 93, 023001, 2016



Dans la forêt des Landes, les dégâts de Klaus ont été très importants, car les pins maritimes y poussent sans autre protection que leurs voisins. La plupart ont été brisés comme des mines de crayons.

Recueillir de l'eau en copiant la nature

Condenser l'humidité de l'air pour recueillir de l'eau ou l'évacuer est un enjeu industriel. Or il est difficile de concilier condensation rapide de gouttes d'eau et évacuation efficace. La solution conçue par l'équipe de Joanna Aizenberg, à Harvard, est une surface inspirée de la carapace finement bosselée de scarabées du désert du Namib, qui capte l'humidité de l'air. Pour guider les gouttes, les bosses ont une partie copiant la forme conique des aiguilles des cactus. Et un revêtement nanostructuré glissant, inspiré de plantes carnivores, complète le dispositif.

Un système visuel bactérien

Les cyanobactéries utilisent la lumière pour produire de l'énergie par photosynthèse. Conrad Mulineaux, de l'université Queen Mary de Londres, et ses collègues ont montré que la cyanobactérie *Synechocystis*, connue pour se déplacer vers la source lumineuse, focalise la lumière afin de

déterminer la position de la source. La cellule entière agirait comme une lentille sphérique : la lumière pénétrant d'un côté de la membrane se focalise à l'extrémité opposée de la cellule, où des entités photosensibles seraient excitées. Il s'agit probablement d'un des plus anciens et plus petits systèmes visuels du monde vivant.

Suivez les dernières actualités de Pour la Science sur les réseaux sociaux



Retrouvez plus d'actualités sur www.pourlascience.fr