

La foudre est sur nous !

Avec le réchauffement climatique, la fréquence de la foudre devrait augmenter de 12 % par degré supplémentaire, selon David Roms, de l'Université de Californie, et ses collègues. Les chercheurs ont montré que la fréquence des éclairs tombés aux États-Unis ces dernières années était proportionnelle au produit de la température de l'air et du taux de précipitation. Ils ont ensuite extrapolé cette relation grâce aux modèles climatiques. L'augmentation de fréquence pourrait atteindre 50 % d'ici la fin du siècle.

Simuler le passé d'El Niño

El Niño est un courant saisonnier de l'océan Pacifique qui perturbe le climat de la région. Pour mieux comprendre ce phénomène, l'équipe de Zhengyu Liu, à l'Université de Wisconsin-Madison, a effectué une simulation globale de l'évolution d'El Niño pendant les 21 000 dernières années en considérant divers facteurs. Le modèle indique une baisse de l'amplitude suite à la période de glaciation puis une légère hausse liée à l'augmentation de l'exposition solaire. Des résultats en accord avec les observations disponibles.



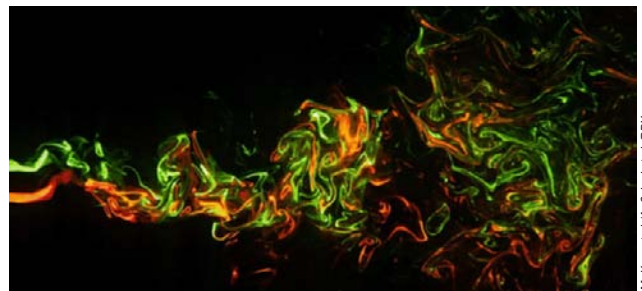
Un motif de quatre carrés rouges est présenté à un singe, puis tous les carrés redeviennent blancs. Le singe doit alors toucher ce qu'il pense être l'ancien emplacement des carrés rouges.

Mécanique des fluides

Les papillons de nuit ont du nez

Afin de s'accoupler, les papillons de nuit mâles des familles Saturniidae et Bombycidae recherchent dans l'air des molécules de phéromones émises par les femelles. Une fois le signal détecté, ils volent vers la femelle, distante parfois de plusieurs centaines de mètres. Or ce signal est infime et perturbé par les turbulences de l'atmosphère. Pour étudier le comportement des mâles, il faut reproduire correctement en laboratoire les propriétés du signal tel qu'il serait perçu dans la nature.

Les travaux d'Emmanuel Villermaux, de l'Université Aix-Marseille, et deux collègues de l'Institut Pasteur à Paris vont permettre de mieux simuler la propagation des molécules en milieu naturel. Pour analyser le comportement de diffusion des molécules émises par le papillon femelle, ils ont étudié les propriétés statistiques et quantitatives



Un papillon de nuit mâle détecte les phéromones émises par une femelle (souvent un mélange de deux composés, en vert et orange dans cette simulation) à plusieurs centaines de mètres. Les propriétés statistiques des effluves parvenant à l'insecte ont été étudiées.

qui caractérisent le signal, grâce à des analyses théoriques et à des simulations numériques.

En prenant en compte la sensibilité aux phéromones du mâle du bombyx du mûrier (*Bombyx mori*), qui est d'environ 200 molécules par centimètre cube, E. Villermaux et ses collègues ont montré qu'à quelques centaines de mètres de la femelle, les bouffées dont la concentration

dépasse le seuil de sensibilité du mâle durent quelques millisecondes et se propagent souvent par paquets. Un mâle qui détecte un tel signal vole alors contre le vent pour rejoindre la femelle. Lorsqu'il perd le signal, il change d'attitude et se déplace plus aléatoirement pour retrouver la piste.

S. B.

Physical Review X, vol. 4, 041015, 2014

Psychologie animale

La culture cumulative n'est pas le propre de l'homme

Usage d'outils, chants particuliers, etc. : chez de nombreux animaux, des traits culturels se transmettent. Mais les dépositaires successifs améliorent-ils peu à peu ce qu'ils ont reçu, à l'instar de la lignée humaine ? Nicolas Claidière et Joël Fagot, de l'Université d'Aix-Marseille, et leurs collègues ont montré pour la première fois que des primates non humains en sont capables.

Ces chercheurs ont conçu une tâche informatisée où l'on utilise la production d'un participant comme entrée pour le participant suivant. Chez l'homme, on ap-

plique par exemple cette méthode avec des langages simplifiés : le premier sujet doit apprendre un langage puis le transmettre au deuxième, et ainsi de suite. Ici, l'élément transmis aux participants était un motif particulier. Une grille de carrés comprenant quatre carrés rouges était présentée à un babouin sur un écran tactile, puis tous les carrés devenaient blancs et l'animal devait toucher l'emplacement de ceux qui étaient rouges auparavant (voir l'image ci-contre). Il recevait une récompense s'il avait trois ou quatre bonnes réponses, puis le motif de quatre

carrés qu'il avait touché était présenté au participant suivant.

Les chercheurs ont observé les trois caractéristiques d'une évolution culturelle cumulative, qu'on croyait propre aux humains : l'amélioration des performances (les participants successifs réussissaient de plus en plus souvent), la structuration (les motifs évoluaient, finissant souvent par se constituer de cases adjacentes) et la spéciation (chaque chaîne aboutissait à un résultat différent).

G. J.

N. Claidière et al., Proc. Roy. Soc. B, en ligne le 5 novembre 2014

Géophysique

La tectonique a structuré le haut Brahmapoutre

Qui commande, l'érosion ou la tectonique ? Cette question passionne les géologues et l'un des meilleurs endroits au monde pour l'étudier est l'Himalaya, puisque la surrection et l'érosion y sont les plus rapides. Avec ses collègues, Ping Wang de l'Institut géologique de Chine vient de montrer que les gorges du Brahmapoutre tibétain – le Yarlung Tsangpo –, probablement les plus profondes au monde, ont été formées par un soulèvement de la croûte terrestre plutôt que par une incision de celle-ci par le fleuve.



Dans sa haute vallée, le Yarlung Tsangpo, le Brahmapoutre tibétain, circule dans un canyon profond formé par la tectonique.

© Ping Wang

Lorsqu'ils ont étudié des carottages de la vallée, les chercheurs ont en effet eu la surprise de constater la présence d'un ancien canyon interrompu par un seuil rocheux de 500 mètres de haut. La datation du remplissage sédimentaire accumulé en amont de ce seuil a révélé que des mouvements tectoniques l'ont soulevé il y a entre 2,5 et 2 millions d'années. Dans le Yarlung Tsangpo, c'est la tectonique qui domine ! Toutefois, dans l'Himalaya, le soulèvement de la croûte terrestre, en cours depuis 70 millions d'années, est si rapide que l'érosion doit y raser régulièrement les montagnes : ces dernières seraient, sinon, bien plus hautes...

F. S.

P. Wang et al., *Science*, vol. 346, pp. 978-981, 2014

Archéologie

Les muses de Zeugma

Le corpus somptueux des mosaïques de la ville grecque antique de Zeugma s'enrichit de deux nouvelles œuvres remarquables : une représentation des muses et une autre d'Océanos et de sa femme Téthys.

Zeugma est une cité grecque, dont les restes se trouvent dans la province turque de Gaziantep, sur la rive gauche de l'Euphrate. L'émerveillement que suscitent ses mosaïques continue puisque l'équipe de Kutalmış Gökay, de l'Université d'Ankara, vient de révéler trois mosaïques très bien conservées du II^e siècle avant notre ère.

La première représente les neuf muses. Elle constituait le sol d'une grande pièce au sein d'une maison que les archéologues viennent de nommer la « maison des muses ». Calliope, la muse de la poésie épique et de l'éloquence, y est représentée dans un médaillon central. Comme il est fréquent dans ces représentations, elle porte une couronne d'or attestant de sa suprématie sur ses huit sœurs, représentées dans des médaillons entourant le sien.

La deuxième grande mosaïque montre Océanos avec sa sœur et épouse Téthys, deux titans qui, dans certaines versions

de la mythologie, constituent le couple originel géniteur de tous les autres dieux. La mosaïque les représentant est surtout remarquable par l'état de conservation de ses couleurs très vives, qui semble s'expliquer par des éléments de verre spécialement créés pour la réaliser.

F. S.

<http://zeugmaarchproject.com/>



En haut, les neuf muses. En bas, Océanos et Téthys. Ces œuvres ont été trouvées à Zeugma, dans les fouilles de la maison de Muzalar.

La stratégie de l'anguille électrique

L'anguille électrique chasse en émettant des décharges qui atteignent 600 volts. Kenneth Catania, de l'Université Vanderbilt, a montré que chez les proies, ces décharges activent les neurones commandant les muscles. Elles entraînent alors des contractions involontaires, qui peuvent soit faire bouger l'animal et le faire ainsi repérer par l'anguille, soit le paralyser complètement. Le prédateur prend donc le contrôle de sa proie à des fins de détection ou de capture.

Le cerveau adolescent sourd aux critiques

Les adolescents ont un cerveau qui ne prend pas en compte le point de vue de leur mère lorsqu'elle leur fait des reproches. Kyung Hwa Lee, de l'Université de Pittsburgh, et ses collègues ont fait écouter à 32 adolescents des

séquences où leur mère leur parlait de choses banales ou les critiquait, tout en mesurant leur activité cérébrale. Résultat : les critiques réduisent l'activité des zones impliquées dans la régulation des émotions et de la compréhension du point de vue d'autrui.

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



Retrouvez plus d'actualités sur www.pourlascience.fr