

La foudre est sur nous !

Avec le réchauffement climatique, la fréquence de la foudre devrait augmenter de 12 % par degré supplémentaire, selon David Romps, 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.



© N. Claidière et al.

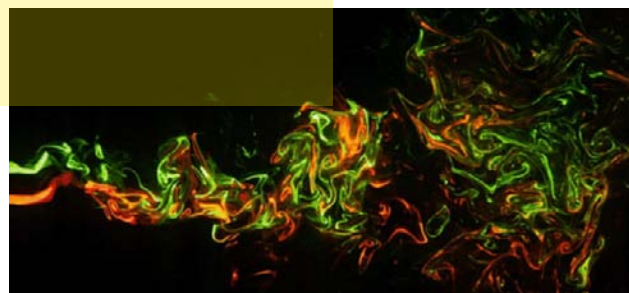
Un motif de quatre carrés rouges est présenté à un singe, puis tous les carrés redeviennent blancs. Le singe doit alors toucher ce qu'il pense être l'ancien emplacement des carrés rouges.

Mécanique des fluides

Les papillons de nuit ont du nez

Afin de s'accoupler, les papillons de nuit mâles des familles Saturniides et Bombycides 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



M. Kree et al./A. Celani et al./PRX

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