

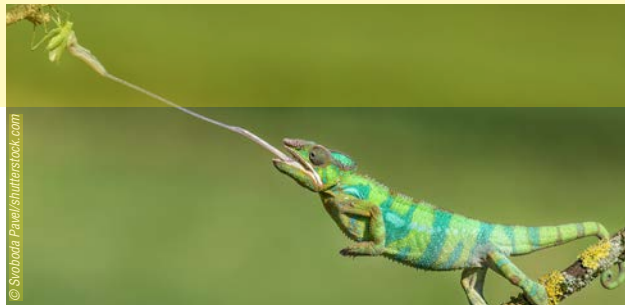
Biophysique

Comment la langue du caméléon colle à sa proie

Les caméléons restent immobiles en attendant qu'une proie arrive à leur portée, puis ils projettent leur langue en une fraction de seconde. Le déploiement de la langue n'a plus de secret pour les biophysiciens, mais la capture de la proie, en revanche, restait énigmatique. La langue colle à la victime, mais par quel mécanisme ? Avec ses collègues, Pascal Damman, du Laboratoire interfaces et fluides complexes de l'université de Mons, a évalué l'importance de l'un des facteurs à l'œuvre : la viscosité du mucus dont le bout de la langue est enveloppé.

Les chercheurs ont mesuré cette viscosité en faisant rouler de petites billes d'acier sur une mince couche de mucus de caméléon. Le mucus se révèle 400 fois plus visqueux que la salive humaine.

Cette valeur de la viscosité a ensuite été utilisée dans un modèle dynamique d'adhésion visqueuse qui décrit le mouvement de la langue et de la proie



Au bout de sa langue, le caméléon sécrète un mucus visqueux qui adhère à la proie et contribue notablement à sa capture. Le reptile peut atteindre une proie à une distance équivalente à deux fois sa longueur.

pendant la phase de rétraction. Les chercheurs ont ainsi déterminé la taille maximale de la proie qui peut être capturée. Un caméléon d'environ 16 centimètres serait à même de capturer des oiseaux, lézards ou petits mammifères d'une taille allant jusqu'à une dizaine de centimètres. Or les proies réelles des caméléons sont toutes plus petites que les estimations du modèle, ce qui montre que l'adhésion visqueuse n'est pas un facteur limitant pour la taille des proies.

Les caméléons pourraient en théorie attraper de plus grosses proies. Pourquoi ne le font-ils pas ? D'abord, un caméléon avale sa proie entière ; si elle était trop grosse, il ne pourrait pas l'ingérer. Ensuite, il faut compter avec les erreurs de visée, la réaction de la proie et autres facteurs limitants du même type. Dans le monde réel, la vie des prédateurs n'est pas si facile !

Alexei Kouraev

F. Brau et al., *Nature Physics*, 20 juin 2016

Deuxième signal pour LIGO

En décembre 2015, l'expérience LIGO a capté un deuxième signal d'ondes gravitationnelles. Il fait suite à celui, historique, de septembre 2015.

Ces ondes ont été émises lors de la fusion d'un système binaire de deux trous noirs. L'analyse du signal a permis de déduire leurs masses : 8 et 14 fois celle du Soleil. Plus légers que ceux liés au signal de septembre 2015 (29 et 36 masses solaires), les trous noirs se sont rapprochés plus lentement, si bien que le signal enregistré est plus faible, mais plus long.

Pour les spécialistes, l'observation de deux coalescences de trous noirs en l'espace de trois mois est une confirmation que ces systèmes binaires sont nombreux dans l'Univers. Cependant, les chercheurs s'interrogent sur leur origine : s'agit-il de deux étoiles qui ont évolué ensemble et formé deux trous noirs, ou d'un trou noir qui en a capturé un autre ? Les astrophysiciens pourront y répondre en accumulant de futures détections d'ondes gravitationnelles, un excellent outil d'exploration de l'Univers.

Archéologie

Angkor : un réseau urbain complexe

Angkor, capitale de l'empire Khmer entre le IX^e et le XV^e siècles, fait encore parler d'elle. Un relevé laser réalisé en 2012 par Damian Evans et son équipe, de l'École française d'Extrême-Orient à Paris, avait mis au jour un réseau urbain autour du grand temple d'Angkor Vat. La même équipe a effectué un nouveau relevé, de plus grande ampleur (1910 kilomètres carrés), qui dévoile la complexité et l'étendue de ce tissu urbain.

Pour mener leurs recherches dans la jungle dense du Cambodge, les chercheurs ont développé un procédé de balayage par laser aérien de télédétection.

Ce système décèle les traces de constructions humaines anciennes à travers la végétation.

L'urbanisme des Khmers est mal compris, car ils utilisaient des matériaux non durables : leurs demeures et mêmes les palais royaux étaient en terre, en bois et en chaume. Seuls les temples et les systèmes de gestion des eaux étaient en pierre.

Sur le site de Sambor Prei Kuk, capitale khmère durant la période antérieure au développement d'Angkor, les archéologues ont découvert les traces d'un système hydraulique dont on pensait l'utilisation plus tardive, à l'époque d'Angkor. De plus,

les nouvelles cartes montrent que la ville d'Angkor aurait été aussi vaste que l'actuelle capitale du Cambodge, Phnom Penh. À cela s'ajoute un dense réseau routier reliant les autres villes à la capitale. Tout cela montre l'importance d'Angkor dans la vie économique et sociale de l'empire khmer.

Ces résultats permettront de planifier des recherches plus précises sur les sites pour tenter de trouver des objets en céramique et d'autres matériaux datables.

W. R.-P.

D. Evans et al., *Journal of Archaeological Science*, 13 juin 2016



Angkor Vat est le temple le mieux conservé du Cambodge médiéval. Mais il n'est que le sommet de l'immense iceberg que représente la mégapole d'Angkor.

Nouveaux éléments nommés

Nihonium (Nh), moscovium (Mc), tennessine (Ts) et oganesson (Og) sont les nouveaux noms que les chimistes devront retenir. Les éléments superlourds 113, 115, 117 et 118 font partie du tableau de Mendeleïev depuis fin 2015, mais ce n'est que le 8 juin 2016 que l'Union internationale de chimie pure et appliquée a dévoilé les dénominations proposées par les chercheurs à l'origine de leur découverte. Il faut maintenant attendre le tampon de validation définitive, à la fin de l'année, et l'on pourra alors imprimer de nouveaux tableaux...

Encelade : mince banquise

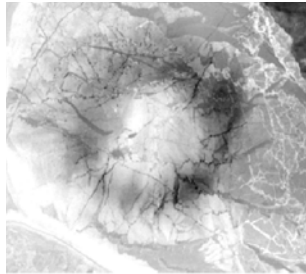
Encelade est un monde étonnant : couverte d'une couche de glace, la lune de Saturne cache un gigantesque océan d'eau liquide. À partir des données récentes de la sonde *Cassini*, Ondrej Cadek, Gabriel Tobie et leurs collègues ont proposé un modèle dans lequel la surface d'Encelade se comporterait comme une coquille élastique sur 200 mètres de profondeur. L'épaisseur de la glace serait alors de 20 kilomètres à l'équateur et seulement 5 kilomètres au pôle Sud. L'océan serait profond de 45 kilomètres et engloberait un noyau rocheux de 185 kilomètres de rayon. Il reste à expliquer pourquoi cet océan n'est pas gelé.

Succès pour LISA Pathfinder

L'environnement le plus calme mis au point par l'homme se trouve à 1,5 million de kilomètres de la Terre. Au cœur du satellite LISA Pathfinder de l'ESA, les deux masses tests ont été stabilisées et ne sont soumises à aucune autre force que celle de gravité. Ce dispositif est un démonstrateur pour un observatoire spatial d'ondes gravitationnelles. La réussite de l'expérience ouvre la voie vers la seconde phase du projet, eLISA : un interféromètre à laser constitué de trois satellites formant deux bras longs de 1 million de kilomètres.

Géosciences

Les anneaux géants du lac Baïkal expliqués



© Service américain de géologie/Masa, JSC

Durant l'hiver, le lac Baïkal fait apparaître des anneaux d'environ six à sept kilomètres de diamètre.

Les anneaux géants du lac Baïkal, en Russie, intriguèrent les chercheurs et le grand public depuis leur découverte en 2009. Ces structures qui peuvent mesurer jusqu'à 7 kilomètres de diamètre se forment dans la glace qui recouvre le lac durant l'hiver. La couche de glace y est plus mince, mais cela n'est visible que depuis le ciel, sous la forme d'anneaux sombres, ce qui explique leur découverte tardive. Ils apparaissent de façon imprévisible, à des endroits différents.

Avec mes collègues, j'ai analysé de nombreuses images satellitaires prises depuis 1974. Nous avons recensé 45 anneaux sur le lac Baïkal. Nous avons aussi découvert, pour la première fois, 4 anneaux sur le lac Khövsgöl en Mongolie. Pour compléter les

données obtenues par les images satellitaires, notre équipe a mené des relevés sur le terrain.

Nous avons mis en évidence la présence sous la glace, au niveau des anneaux, de tourbillons chauds en forme de lentille, qui sont présents avant et pendant la période d'apparition des anneaux sur les images satellitaires. Les tourbillons tournent dans le sens des aiguilles d'une montre et la vitesse y croît du centre jusqu'aux bords. C'est ce fort courant sur les bords qui provoque la fonte de la glace et forme un anneau. Reste maintenant à comprendre quels sont les processus qui engendrent ces tourbillons.

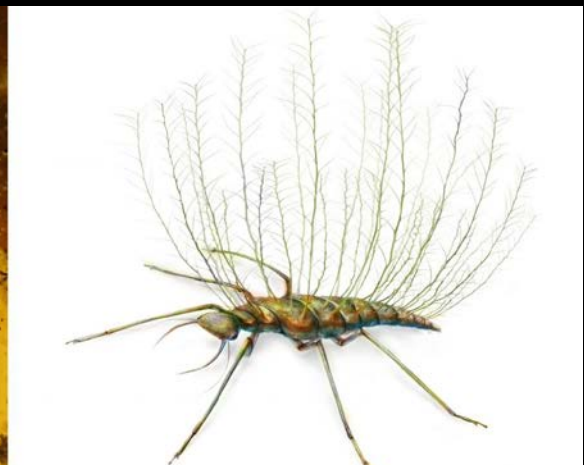
Alexei Kouraev

LEGOS, Toulouse
Limnology and Oceanography,
vol. 61(3), pp. 1001-1014, 2016

Insolite

D'anciens insectes rois du camouflage

L'évolution a doté de nombreux insectes de techniques de camouflage. Une stratégie particulièrement étonnante est celle où l'insecte se couvre de divers débris (végétaux, grains de sable, restes de proies...). Cela suppose un comportement complexe : l'insecte doit être capable de reconnaître, collecter et porter les éléments nécessaires pour parfaire son camouflage. À quand remontent de telles capacités ? Un seul exemple fossile de plus de 66 millions d'années était connu. Bo Wang, de l'Académie chinoise des sciences, et ses collègues en ont découvert plusieurs dans de l'ambre datant du Crétacé, il y a plus de 100 millions d'années. Ainsi, une larve de chrysope verte trouvée dans de l'ambre birman (*ci-dessous à gauche*) portait des trichomes (excroissances) de fougères (*à droite, vue d'artiste*).



© Bo Wang, Nanjing