

Éthologie

Duels de caméléons hauts en couleurs



© Megan Best

Les mâles des caméléons casqués du Yémen, *Chamaeleo calyptratus*, se jaugent avant de se battre pour un territoire ou pour une femelle. Et pour ce faire, ils utilisent leurs capacités à changer de couleurs. Il est bien connu que les motifs colorés leur servent à communiquer, mais leur rôle précis dans un duel était mal compris. Russell Ligon et Kevin McGraw, de l'Université d'État de l'Arizona, ont observé les variations de couleurs lors des joutes.

Le comportement agonistique du caméléon casqué consiste d'abord à intimider l'adversaire. Dans un premier

temps, le mâle montre le flanc à son concurrent ; s'il est capable de changer rapidement de couleurs et d'atteindre des teintes très vives, il peut dissuader son adversaire. Si le duel se poursuit, les deux mâles se font face et ce sont les couleurs de la tête qui deviennent vives. Or, plus un caméléon produit des couleurs vives sur sa tête, plus il a de chances de gagner le combat. Pourquoi ? Une hypothèse est que la capacité du caméléon à vite changer de couleurs serait un indicateur de sa bonne santé physiologique.

→ S. B.

Biology Letters, vol. 9, 20130892, 2013

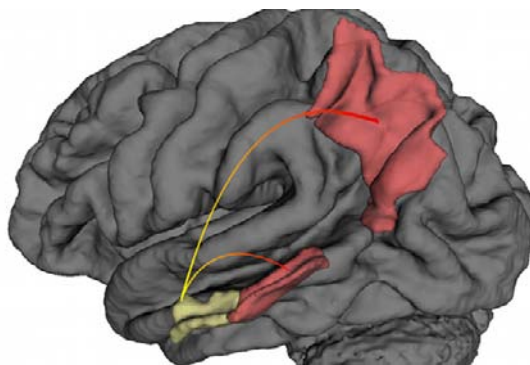
Neurobiologie

La maladie d'Alzheimer suivie à la trace

La maladie d'Alzheimer, pathologie neurodégénérative qui frappe de nombreuses personnes âgées, n'est souvent diagnostiquée qu'assez tardivement, ce qui retarde l'application de traitements susceptibles de ralentir sa progression. Les travaux d'Usman Khan, de l'Université Columbia à New York, et ses collègues annoncent peut-être une méthode pour détecter la maladie à un stade précoce.

Les neurobiologistes explorent plusieurs pistes consistant à utiliser l'imagerie cérébrale pour mettre en évidence les lésions associées à la maladie. U. Khan et ses collègues ont fait appel à une technique d'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf), dont ils ont amélioré la précision en élaborant de nouvelles méthodes de traitement des images.

L'IRMf révèle les flux de sang dans le cerveau en détectant la réaction de l'hémoglobine à une



La maladie d'Alzheimer démarre dans le cortex entorhinal (en jaune), avant de se répandre dans d'autres aires cérébrales (en rouge).

excitation magnétique. Une diminution locale du flux sanguin traduit une baisse de l'activité métabolique. Si l'activité moyenne baisse de façon continue dans une région cérébrale donnée, c'est le signe que les neurones de cette dernière sont endommagés.

Les chercheurs ont suivi durant trois ans et demi 96 adultes âgés, dont 12 ont développé un stade léger de la maladie d'Alzheimer.

Chez ces derniers, ils ont visualisé la progression de la maladie : elle commence dans une zone nommée cortex transentorhinal, puis atteint l'hippocampe (une zone essentielle à la mémoire) et d'autres aires cérébrales, tel le cortex pariétal, impliqué notamment dans l'orientation spatiale.

→ Guillaume Jacquemont

U. Khan et al., Nature Neuroscience, en ligne le 22 décembre 2013

© Usman Khan/Institute of Neurology, UCL, Columbia University Medical Center

En bref

Un pulsar dans un trio

Scott Ransom, de l'Observatoire américain de radioastronomie, en Virginie, et ses collègues ont découvert le premier système stellaire à trois corps contenant un pulsar. Ce dernier tourne sur lui-même 366 fois par seconde. Il est accompagné de deux naines blanches, des étoiles compactes. Comme la dynamique du système influe sur la régularité des signaux émis par le pulsar, l'étude de ces ondes permettra de tester avec précision les prévisions de la théorie de la relativité générale dans des conditions extrêmes.

L'explosion des supervolcans

Les éruptions de supervolcans, qui modifient le climat de la planète, sont rares. Comment sont-elles déclenchées ? Wim Malfait, de l'École polytechnique fédérale de Zurich, et ses collègues ont étudié le rôle de la poussée d'Archimède au sein du magma dans les grandes chambres magmatiques. En mesurant la densité de roches fondues aux conditions régnant dans la chambre, ils ont montré que la poussée d'Archimède peut créer une surpression qui provoque la fracture de la croûte et, partant, la super-éruption.

Fomalhaut : un disque de plus

Le système stellaire de Fomalhaut est célèbre pour son spectaculaire disque de débris. C'est aussi un système triple, deux petites étoiles gravitant à bonne distance de l'étoile principale. Des astronomes ont découvert grâce au télescope *Herschel* un autre petit disque de poussière, froid, autour du plus petit de ces compagnons. C'est seulement le second exemple connu de système multiple à plusieurs disques. En outre, ceux-ci sont très rares autour des étoiles de faible masse.

Archéologie

Le cloître longtemps disparu d'Aniane

Le Metropolitan Museum de New-York abrite une surprenante collection de cloîtres romans reconstitués. Parmi eux, celui de Saint-Guilhem-le-Désert (dans le Sud de la France) est une énigme, car ses pierres n'ont pas toutes la même provenance. Or voilà que l'on vient de découvrir qu'il existait un autre cloître roman à Aniane, le village où ont été achetées les pierres...

En 2010, la Communauté de communes de la vallée

de l'Hérault rachète l'abbaye d'Aniane, située à huit kilomètres de Saint-Guilhem-le-Désert. Comme elle soupçonne que ces bâtiments du XVII^e siècle recouvrent une abbaye plus ancienne, elle charge Laurent Schneider, du CNRS, d'en fouiller les cours. Dès les premiers sondages, les fondations de deux églises romanes apparaissent. L'une avait une fonction funéraire. L'autre, longue de 30 mètres était l'église principale d'une abbaye, c'est-à-dire son abba-

tiale: la découverte par les archéologues des restes du grand cloître qui la flanquait le confirme.

Ainsi, un cloître roman de haute facture, appartenant à une imposante abbaye du Languedoc, a été démonté à Aniane, le village même où le sculpteur américain George Barnard (1863-1938) a acheté au XX^e siècle les pierres du cloître de Saint-Guilhem-le-Désert exposé outre-Atlantique.

→ **François Savatier**



Un chapiteau roman du cloître de l'abbaye d'Aniane, qui était enfoui depuis le XVII^e siècle.

60 : c'est le nombre de taches que présente actuellement une zone centrale du Soleil. L'une de ces taches est bien plus large que la Terre.

Physico-chimie

Des nanoparticules pour coller des gels



Deux morceaux de gel ont été collés en étalant simplement sur la surface de contact une solution de nanoparticules de silice. L'adhésion obtenue est forte et résiste à la tension, comme l'illustre cette image.

Comment coller deux morceaux de matériaux gélatineux? Une équipe conduite par Ludwik Leibler, de l'ESPCI à Paris, propose une méthode simple, efficace et prometteuse. Elle consiste à utiliser, en guise d'adhésif, une solution de nanoparticules de silice (SiO₂). La méthode fonctionne aussi pour coller des tissus biologiques, qui ont des propriétés similaires à celles des gels.

Un gel est généralement formé d'une matrice de chaînes de polymères, gonflée par de l'eau ou un autre liquide. Sa solidité tient au réseau tridimensionnel constitué par l'enchevêtrement des chaînes moléculaires.

D'ordinaire, coller deux gels de polymères est difficile. Un tel collage peut être réalisé au moyen de réactions chimiques déclenchées par chauffage, irradiation

par de la lumière ultraviolette, etc. L'idée de L. Leibler, Alba Marcelan et leurs collègues était de tirer profit du fait que certaines chaînes de polymère ont une affinité pour la silice et tendent donc à s'adsorber à la surface de particules de silice. Les chercheurs ont calculé que l'adsorption de chaînes de polymères à la surface de nanoparticules de silice de taille adéquate (voisine de celle des mailles du réseau polymérique) assurerait, via l'enchevêtrement des chaînes, une bonne adhésion.

Les expériences ont notamment porté sur deux gels, l'un à base de polydiméthylacrylamide (PDMA), l'autre à base de polyacrylamide (PA), le premier ayant une affinité pour la silice, mais pas le second. Quand on étale une goutte de solution de nanoparticules de silice (d'environ 15 nanomètres de diamètre)

sur un morceau de PDMA, et que l'on joint ce morceau à un autre en exerçant une pression durant quelques secondes, on obtient une forte adhésion entre les deux pièces. En revanche, avec du gel de PA, les deux morceaux ne se collent pas, même après une pression prolongée, comme on pouvait s'y attendre.

L. Leibler et ses collègues ont même pu coller deux morceaux de foie de veau, ce qui montre que le procédé est potentiellement intéressant pour la médecine. Enfin, les nanoparticules de silice ne sont pas la seule possibilité: les chercheurs sont parvenus à des résultats analogues avec des nanocristaux de cellulose ou des nanotubes de carbone auxquels ont été greffés des groupes chimiques appropriés.

→ **Serge Palu**

Nature, en ligne le 11 décembre 2013

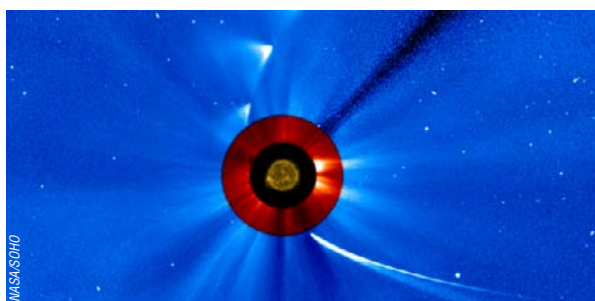
Astrophysique

ISON : adieu à la comète

La comète ISON aura été un des événements astronomiques de l'année 2013. Devant passer à seulement 65 millions de kilomètres de la Terre le 26 décembre 2013, elle aurait pu être visible à l'œil nu dans le ciel pendant plusieurs semaines. Mais à son passage au plus près du Soleil (au périhélie), le 28 novembre 2013, ISON – un agglomérat de glace et de poussière – s'est désagrégée.

Sa survie dépendait surtout de la taille de son noyau. L'imagerie HiRISE, embarqué par la sonde *Mars Reconnaissance Orbiter*, qui scrute habituellement la surface de Mars, a été utilisée pour estimer la taille du noyau : entre 100 et 1000 mètres. Tout juste la valeur nécessaire pour survivre au passage près du Soleil. Le sort de la comète dépendait alors de sa structure et de sa composition... Elle a finalement disparu au périhélie. Néanmoins, ISON laissera aux astrophysiciens de nombreuses informations sur les comètes, leur composition et leur histoire.

→ S. B.



Après son passage au périhélie, la comète ISON s'est désintégrée et a fini par disparaître, comme on peut le voir sur cette image prise par l'observatoire solaire spatial SOHO.

Archéologie

La mort au fond du puits

Une équipe de l'INRAP a retrouvé au fond d'un puits antique les traces d'un crime ou d'une épidémie médiévaux. Les chercheurs fouillaient un quartier gallo-romain à Entrains-sur-Nohain, dans la Nièvre, quand ils ont mis en évidence de petits thermes privés alimentés par des puits. Dans l'un d'eux, ils ont découvert un ossuaire. Le fait que les os étaient en connexion anatomique montre que 20 à 30 corps y ont été jetés ensemble ; la présence d'hommes, de femmes et d'enfants prouve qu'il s'agit d'un groupe de civils, que la datation au carbone 14 fait remonter au IX^e siècle. Épidémie ou massacre ? L'absence de chaux scellant la tombe collective suggère plutôt un massacre par une bande armée. L'une des batailles importantes de l'époque carolingienne a eu lieu dans cette région, qu'écumaient à l'époque les pirates vikings de la Loire. Des armées ont donc séjourné dans les environs au IX^e siècle. Le puits témoigne peut-être de leurs exactions.

→ F. S.

Médecine

Maladie de Creutzfeldt-Jakob : transmissible par le sang

La maladie de Creutzfeldt-Jakob est transmissible par le sang, confirme une étude dirigée par Olivier Andreoletti, menée à l'École nationale vétérinaire de Toulouse (INRA-ENVT). Cette maladie neurodégénérative rare est causée par des protéines infectieuses, les prions, versions mal repliées de protéines nommées PrP présentes à la surface des neurones. Les prions entraînent de proche en proche le repliement incorrect des protéines PrP normales et leur agglutination en agrégats qui détruisent peu à peu le cerveau. Le risque de transmission de la maladie par le sang a été envisagé dès les années 1990, mais les prions restent indétectables dans le sang de façon directe.

Afin de faciliter leur détection, les biologistes ont travaillé avec des souris modèles, génétiquement modifiées pour surexprimer la protéine PrP humaine normale. Ils ont injecté des fractions sanguines de cinq patients atteints de la maladie dans le cerveau de ces souris et ont recherché l'apparition de prions. Sur quatre patients atteints de la forme sporadique de la maladie, d'origine inconnue, deux ont déclenché la maladie chez quelques souris. C'était aussi le cas pour le cinquième patient, atteint de la variante de la maladie identifiée en 1996, causée par l'exposition au prion responsable de la « maladie de la vache folle ».

La nouveauté concerne ici la forme sporadique de la maladie, pour laquelle la transmissibilité par le sang est démontrée pour la première fois dans un modèle expérimental. « Il s'agit d'une donnée importante, explique Joliette Coste, directrice scientifique de l'Établissement français du sang de Pyrénées-Méditerranée. Mais les conditions expérimentales restent très éloignées des situations concrètes de la transfusion : le sang utilisé provient de patients décédés de la maladie ou prélevés au stade clinique, qui ne correspondent pas à la population des donneurs de sang en bonne santé. De plus, les transmissions ont été réalisées par voie intracrânienne et les tests ont été effectués avec des fractions sanguines complètes, alors que le sang collecté pour les transfusions est traité pour limiter le risque de transmission de la maladie : les globules blancs, qui portent aussi la protéine prion, sont éliminés des produits sanguins. »

Les mesures prises sont efficaces, mais l'objectif de la recherche internationale est de mettre au point un test de dépistage dans le sang afin de détecter d'éventuels porteurs asymptomatiques de l'agent infectieux et d'écarter leur don de sang.

→ Marie-Neige Cordonnier

J.-Y. Douet et al., *Emerging Infectious Diseases*, en ligne le 11 décembre 2013

