

Entomologie

La boussole galactique du bousier



Les bousiers sont incapables de percevoir la plupart des étoiles, mais ils sont sensibles au gradient d'intensité lumineuse de la Voie lactée.

Comment préserver un trésor nutritif de la concurrence ? Le bousier (un scarabée) a développé une stratégie originale : lorsqu'il découvre une bouse, il confectionne une boule et s'enfuit avec son butin en suivant le chemin le plus rectiligne possible. Marie Dacke, de l'Université de Lund, en Suède, et ses collègues ont montré qu'un bousier sud-africain le fait en s'orientant grâce à la Voie lactée.

Les entomologistes ont placé des bousiers *Scarabaeus satyrus* au centre d'une enceinte et mesuré la distance parcourue (ou, de façon équivalente, le temps mis par les insectes) pour s'en échap-

per. Lorsque le ciel nocturne était couvert ou que l'on empêchait les insectes de le voir grâce à un cache, leur trajectoire était plus irrégulière. Les chercheurs ont alors placé leur enceinte dans un planétarium et recréé diverses conditions (ciel étoilé « complet », Voie lactée seule, etc.). Sous un ciel étoilé complet, les performances des insectes étaient voisines de celles sous un ciel ne montrant que la traînée lumineuse diffuse de la Voie lactée. C'est donc bien par rapport à la Galaxie que s'orientent ces bousiers !

→ **Guillaume Jacquemont**

M. Dacke et al., *Current Biology*, en ligne le 24 janvier 2013

Astrophysique

Les tresses de la couronne solaire

La couronne solaire, partie la plus externe de l'atmosphère de notre étoile, est formée de gaz ionisé peu dense dont la température atteint quatre millions de degrés. Le mécanisme responsable de telles températures reste aujourd'hui mal compris. Or Jonathan Cirtain, du Centre de vol spatial Marshall de la NASA, et ses collègues ont observé des structures de champ magnétique mesurant une centaine de kilomètres et qui pourraient intervenir directement dans le chauffage de la couronne solaire.

L'obstacle principal dans cette étude était de parvenir à une résolution suffisamment fine pour voir ces structures dans l'ultraviolet profond, à la limite des rayons X, ce qui permet de sonder des parties du champ magnétique associées à des températures d'environ trois millions de degrés. Une seconde contrainte était qu'une telle gamme du spectre électromagnétique ne peut être observée qu'à partir d'un



La couronne solaire observée par Hi-C révèle, à gauche, des tresses du champ magnétique.

instrument situé en dehors de l'atmosphère terrestre.

En juillet 2012, J. Cirtain et ses collègues ont utilisé l'Imageur coronal à haute résolution, Hi-C, installé sur une fusée. Ils ont obtenu cinq minutes d'enregistrement avant que l'appareil ne pénétre de nouveau dans l'atmosphère. Les images ont mis en évidence des structures du champ magnétique d'une taille caractéristique de 150 kilomètres. Les chercheurs ont observé des assemblages de lignes de champ enchevêtrées ou

« tressées » en raison du mouvement complexe du gaz ionisé. Ils ont aussi vu une éruption solaire située à l'intersection de structures indiquées par Hi-C. Ils ont pu estimer l'énergie accumulée dans ces structures et montrer qu'elle serait suffisante pour chauffer la couronne si elle est libérée lors de reconnections magnétiques – des réarrangements topologiques des lignes de champ.

→ **Sean Bailly**

J. W. Cirtain et al., *Nature*, vol. 493, pp. 501-503, 2013

En bref

Un nouveau type d'éruption

Melissa Rotella, de l'Université Victoria en Nouvelle-Zélande, et ses collègues ont identifié un nouveau type d'éruption volcanique sous-marine, intermédiaire entre le type effusif et le type explosif. Comme dans ce dernier cas, il y a formation de pierres ponce. La lave se détache en petites sphères, dans lesquelles le gaz dissous forme des vésicules, à cause de la baisse de pression ambiante. L'extérieur de ces sphères durcit vite et présente peu de vésicules, contrairement à leur cœur qui devient très peu dense.

Richard III sous un parking

Richard III d'Angleterre était brave, est mort au combat en 1485 et a laissé une réputation terrible. Richard Buckley, de l'Université de Leicester, a étudié sa dépouille présumée, retrouvée sous un parking de cette ville. Il vient d'annoncer « qu'au-delà de tout doute raisonnable », il s'agit bien de Richard III, notamment parce que son crâne portait tous les coups reçus au combat mentionnés par les chroniqueurs. R. Buckley a aussi constaté que le roi a été maltraité après sa mort et qu'il aurait été enterré les mains liées.

Testostérone antisclérose

La sclérose en plaques touche, en France, environ 80 000 personnes. Elle entraîne divers troubles neurologiques et se caractérise par une perte de myéline, la gaine protectrice des fibres nerveuses. Une équipe française a traité à la testostérone (ou à un analogue de synthèse) des souris aux fibres démyélinisées qui présentaient les symptômes de la maladie : ces symptômes se sont atténués, la testostérone ayant entraîné la différenciation de cellules souches neurales en cellules fabriquant de la myéline.

En bref

Gènes et maladie de Behçet

La maladie de Behçet touche surtout la Turquie, avec près de 400 cas pour 100 000 habitants. Il s'agit d'une inflammation des parois des vaisseaux sanguins qui se caractérise par des aphtes buccaux et génitaux et qui touche aussi les yeux. Daniel Kastner, de l'Institut de recherche sur le génome humain de Bethesda, aux États-Unis, et ses collègues ont identifié quatre nouveaux gènes liés à cette maladie. Certains se retrouvent dans d'autres pathologies, d'où, peut-être, une piste pour des traitements.

Comme se lie l'insuline

Comment l'insuline se lie-t-elle à son récepteur à la surface des cellules ? Une équipe internationale vient de répondre à cette question. Par cristallographie aux rayons X, John Menting et ses collègues ont décrit la structure du complexe, et montré comment l'interaction modifie la conformation des deux molécules. Ces précisions devraient aider à mieux comprendre pourquoi certaines anomalies de l'insuline entraînent le développement d'un diabète, et à affiner les traitements antidiabétiques.



www.lacarteavanepepales.com/2011/08/la-piste-mongolol

Une piste déformée en tôle ondulée, en Mongolie.

Neurosciences

Mémoire défaillante contre famine

Pprès d'un milliard d'êtres humains dans le monde souffrent de la faim et 38 millions sont menacés de famine. Comment l'organisme s'adapte-t-il à une telle pénurie en calories ? Le cerveau contrôle la répartition des ressources dans l'organisme et, en cas de sous-alimentation, il restreint la consommation d'énergie des organes périphériques, afin de maintenir le fonctionnement des organes vitaux. Ce ne serait pas tout : Pierre-Yves Plaçais et Thomas Preat, du Laboratoire de neurobiologie de l'École supérieure de physique et de chimie industrielles de Paris (UMR CNRS/ESPCI), ont montré, chez la drosophile, que le cerveau se prive lui-même d'énergie en bloquant les mécanismes de mémorisation à long terme.

Les neurobiologistes français ont montré l'année dernière comment les drosophiles gardent durablement en mémoire une



© Juhai Haisaw/shutterstock.com

Quand elle est privée de nourriture, la drosophile augmente ses chances de survie en inhibant certains mécanismes cérébraux de mémorisation à long terme.

odeur associée à un danger : dans leur centre de la mémoire olfactive (le « corps pédonculé »), l'activité électrique de deux paires de neurones particuliers oscille et différents mécanismes moléculaires de consolidation de

la trace mnésique sont mis en œuvre. Cette fois, ils ont déterminé comment le cerveau des drosophiles s'adapte à une pénurie en calories. Ils ont constaté qu'en privant les mouches de nourriture pendant 24 heures, on les empêche de mémoriser à long terme. En outre, si l'on force cette mémorisation en stimulant les deux paires de neurones, la mémoire à long terme est rétablie, mais les drosophiles vivent alors 30 pour cent de temps en moins ! Cela montre qu'elles ont manqué d'énergie.

Le cerveau est donc capable de se réguler lui-même : il inhibe un mécanisme de mémorisation coûteux en énergie, de sorte que les chances de survie des drosophiles augmentent. L'amnésie, une stratégie d'adaptation cérébrale à la famine ?

→ **Bénédicte Salthun-Lassalle**

P.-Y. Plaçais et T. Preat, *Science*, vol. 339, pp. 440-442, 2013

Physique

Comment une route se déforme en tôle ondulée

Les routes non asphaltées présentent souvent des ondulations (voir la photographie), formées par le passage répété de véhicules sur une chaussée meuble. Baptiste Percier, Sébastien Manneville et Nicolas Taberlet, à l'École normale supérieure de Lyon, apportent de nouveaux éléments dans la compréhension de ces « corrugations ».

Les modélisations attribuaient un rôle important au roulement et aux suspensions des véhicules, les petites irrégularités initiales présentes sur la voie étant peu à peu amplifiées. Mais il y a quelques années, N. Taberlet et d'autres collègues ont montré que traîner une

simple lame inclinée le long d'une piste de sable suffit à y créer des corrugations analogues.

Ces travaux ont établi l'existence d'un seuil de vitesse au-dessous duquel le lit de sable reste plat, et au-dessus duquel les irrégularités initiales se développent en une déformation périodique. Ce seuil augmente avec la masse de l'objet qui circule sur la voie. Enfin, pour des vitesses supérieures au seuil, le motif de corrugations apparaît au fur et à mesure des passages répétés de la lame inclinée. La longueur d'onde du motif reste constante, tandis que son amplitude augmente jusqu'à atteindre une valeur limite.

Avec leur dispositif expérimental – une piste de sable circulaire à la surface de laquelle une plaque inclinée est entraînée à vitesse constante –, B. Percier et ses collègues ont caractérisé la force exercée par le sable sur la plaque. Puis ils ont mis en équations le système en supposant que l'amplitude des déformations est faible. Ils parviennent ainsi à un modèle en accord avec les expériences (vitesse seuil, variation de sa valeur avec la masse de la plaque, longueur d'onde des corrugations). Il reste toutefois à mieux comprendre la physique du phénomène.

→ **Maurice Mashaal**

Physical Review E, vol. 87, 012203, 2013