

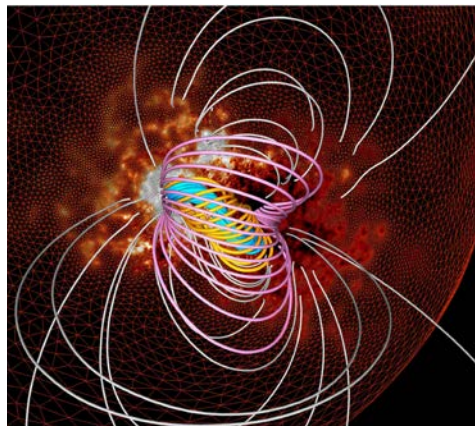
ASTROPHYSIQUE

LA CAGE ET LA CORDE SOLAIRES

Lors de brutales reconfigurations de son champ magnétique, le Soleil est le siège d'éruptions qui libèrent de grandes quantités d'énergie. Les astrophysiciens étudient la dynamique de l'étoile afin de pouvoir, à terme, anticiper ces événements qui perturbent parfois les réseaux de télécommunications terrestres. En 2014, Tahar Amari, à l'École polytechnique, et ses collègues avaient analysé une éruption ayant engendré une bulle de plasma – le type d'éruption le plus puissant. Ils avaient montré qu'une corde magnétique, un gigantesque enroulement torsadé de lignes de champ magnétique, s'était formée le jour avant l'éruption et n'avait cessé de grandir que quelques heures avant le déclenchement de la tempête solaire.

Forts de ce résultat, ces chercheurs ont ensuite examiné d'autres types d'éruptions, notamment une éruption particulière n'ayant pas expulsé de bulle de plasma. Grâce au satellite japonais *Hinode*, ils ont reconstitué le champ magnétique à la surface du Soleil le jour de l'éruption ainsi que les jours qui l'ont précédée. Ils ont ensuite modélisé le champ magnétique dans toute la couronne solaire durant cette même période.

Grâce à cette reconstitution du champ magnétique, Tahar Amari et ses collègues ont



Simulation de la cage magnétique (en orange et rose) dans laquelle se développe la corde magnétique (en bleu) juste avant l'éruption.

mis en évidence la présence d'une sorte de « cage magnétique » qui emprisonnait la corde magnétique. Lors de cette éruption, la corde n'avait pas assez d'énergie pour briser complètement la cage: il n'y a donc pas eu d'éjection de plasma. En revanche, la torsion très importante de la corde a permis à celle-ci de la briser partiellement. C'est cette instabilité qui a provoqué l'éruption sous la forme d'un intense rayonnement. Ainsi, la nature d'une éruption serait définie par l'affrontement énergétique entre la cage et la corde, et l'instabilité de cette dernière. ■

D. T.

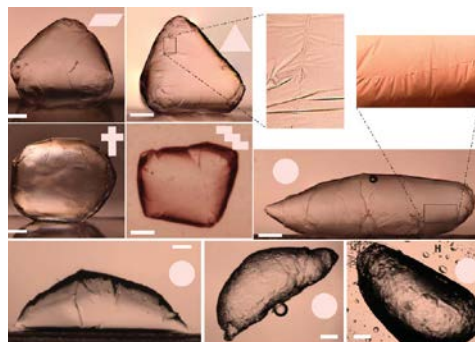
T. Amari et al., *Nature*, vol. 554, pp. 211-215, 2018

PHYSIQUE

ENCAPSULATION DE GOUTTES

Comment mettre sous film à toute vitesse des gouttelettes de liquide? Deepak Kumar, de l'université du Massachusetts, et des collègues viennent d'expérimenter une possibilité: faire chuter des gouttelettes d'huile sur une surface d'eau recouverte d'un film de polymère ultramince. Ce procédé pourrait servir dans l'industrie agroalimentaire ou pharmaceutique, par exemple.

Les chercheurs ont utilisé des disques de polystyrène de quelques millimètres de rayon et d'épaisseur inframillimétrique, qu'ils ont déposés à la surface de l'eau. Ils ont ensuite lâché au-dessus de ces disques des gouttelettes d'huile (0,6 à 1,2 millimètre de rayon) depuis des hauteurs de 10 à 30 centimètres. À l'impact, le film de polystyrène se creuse puis se referme au-dessus de la gouttelette, constituant une sorte de sac formé et scellé spontanément.



Quelques-unes des gouttes d'huile encapsulées produites par la méthode de l'équipe de Deepak Kumar.

Malgré la dynamique chaotique du choc de la gouttelette, la capsule pleine ainsi obtenue enveloppe l'huile au plus près et présente des joints parfaits. Ces tout petits sacs d'huile ressemblent souvent à un chausson fourré, mais les chercheurs ont découvert qu'ils pouvaient en faire varier les formes en jouant sur le profil du film posé sur l'eau. ■

F. S.

D. Kumar et al., *Science*, vol. 359, pp. 775-778, 2018

EN BREF

NAISSANCE D'UNE SUPERNOVA

Les premières heures de l'explosion d'une étoile en supernova n'avaient jamais été observées. C'est chose faite grâce à l'astronome amateur argentin Víctor Buso. En 2016, il a enregistré, par hasard, les premières heures de la supernova SN 2016gkg, distante de 65 millions d'années-lumière. Melina Bersten, de l'institut d'astrophysique de La Plata, en Argentine, et ses collègues ont montré que ces mesures confirment les modèles qui décrivent le début d'une supernova: une onde de choc émerge à la surface de l'étoile et libère un flash de lumière intense.

LA PERSISTANCE DES TATOUAGES

Pourquoi les tatouages ne disparaissent-ils pas lorsque les cellules qui contiennent le pigment meurent? Récemment, des chercheurs ont montré que les macrophages de la peau englobaient le pigment, le considérant comme un corps étranger. L'équipe de Sandrine Henri et Bernard Malissen, du centre d'immunologie de Marseille-Luminy, ont montré chez des souris que lorsque les macrophages meurent, d'autres absorbent sur place le pigment, ce qui laisse le tatouage intact.

PROSPÈRES MALGRÉ UNE ÉRUPTION

Dans quelle mesure l'éruption puissante du volcan Toba, à Sumatra, il y a 74 000 ans, a-t-elle perturbé le climat (avec un hiver volcanique) et le développement des hommes modernes? Curtis Marean, de l'université Nelson-Mandela, au Cap, et ses collègues ont retrouvé des fragments microscopiques et vitrifiés associés à cette éruption sur deux sites préhistoriques en Afrique du Sud. Le nombre d'os et d'outils exhumés montre que l'activité humaine était prospère, donc pas ou peu affectée par le volcan.

CENTIPÈDE GÉANT: DU VENIN À L'ANTIDOTE

Gâce à leur morsure venimeuse, certains centipèdes géants sont capables de chasser de petits rongeurs dix fois plus lourds qu'eux et de les neutraliser en quelques dizaines de secondes. Lei Luo, de l'institut de zoologie de Kunming, en Chine, et ses collègues ont découvert et élucidé le mode d'action de SsTx, l'agent toxique de leur venin.

Les chercheurs ont constaté que la toxine peptidique SsTx présente une séquence d'acides aminés unique parmi les toxines animales connues. Ils ont établi qu'elle perturbe le fonctionnement de toute la famille des canaux potassiques de type KCNQ, impliqués non seulement dans le système nerveux central, mais aussi dans les muscles squelettiques et dans le système cardiovasculaire. Cela provoque une hyperpolarisation des membranes cellulaires, conduisant à des spasmes des vaisseaux sanguins, à l'origine de nécroses, mais aussi des perturbations plus générales du système cardiovasculaire telles que de l'hypertension aiguë et des accidents cardiaques. Le système respiratoire est également touché.

Dans des régions comme l'État de Hawaï, 11% des admissions aux urgences sont liées à des morsures de ces centipèdes. Mais en l'absence d'antidote, la prise en charge est exclusivement symptomatique. La découverte du mode d'action de la toxine SsTx a conduit à l'identification d'une éventuelle parade: la rétigabine,



La morsure venimeuse de certaines grandes scolopendres (ou centipèdes) est redoutable.

parfois prescrite pour lutter contre l'épilepsie. Elle provoque l'action opposée à celle de la toxine SsTx et force l'ouverture des canaux de type KCNQ. Les chercheurs ont montré, chez la souris et le macaque, qu'après une injection de venin ou de toxine SsTx seule, l'administration de rétigabine en supprime les effets délétères et rétablit un fonctionnement normal de l'organisme. ■

MARTIN TIANO

L. Luo *et al.*, *PNAS*, vol. 115(7), pp. 1646-1651, 2018

Partagez
les savoirs
**LES
RENDEZ-
VOUS DU
MUSÉUM**

Entrée
gratuite

**Au Jardin
des Plantes**

Détails sur mnhn.fr,
rubrique :
"les rendez-vous du Muséum"

POUR LA
SCIENCE

COURS PUBLICS

L'ADN dans l'environnement

Lundi 9 avril - 18h : Empreintes du vivant : l'ADN de l'environnement

Avec D. Joly, directrice de recherche, CNRS, L. Le Gall, maître de conférences, Muséum et D. Faure, directeur de recherche, CNRS

Lundi 16 avril - 18h : Les goûts et les odeurs, des histoires de familles... de gènes

Avec E. Jacquin-Joly, directrice de recherche, INRA et M. Harry, professeur à l'Université Paris-Sud, directrice adjointe d'unité (CNRS, IRD, Paris-Sud)

Lundi 23 avril - 18h : Comment les champignons se sont-ils adaptés au fromage ?

Avec J. Ropars, chargée de recherche CNRS à l'université Paris-Sud et J. Dupont, professeur au Muséum, mycologue et responsable de la collection de moisissures

MÉTIER DU MUSÉUM

Dimanche 22 avril - 15h : Psychologue de l'environnement, avec A.-C. Prévot

Auditorium de la Grande Galerie de l'Évolution
36 rue Geoffroy St-Hilaire, Paris 5^e

FILMS

Saison biodiversité

Samedi 28 avril - 15h : Roger Heim et les champignons hallucinogènes

Réal : P. Thévenard - France - 1963 - 113 min. Produit par la fondation Singer-Polignac et jamais diffusé en salle.

En présence de V. Verroust, Centre Alexandre Koyré (EHESS), chercheur associé à l'Institut universitaire d'histoire de la médecine et de la santé publique (Centre hospitalier universitaire vaudois, Lausanne)

