

EN BREF

DU BOSON DE HIGGS AUX QUARKS « BEAUX »

Depuis sa découverte en 2012, les physiciens étudient le boson de Higgs et les façons dont il se désintègre. Les physiciens des expériences *Atlas* et *CMS*, au Cern, près de Genève, viennent de détecter sa désintégration en une paire quark-antiquark *b b̄*. Ce « canal » de désintégration du boson de Higgs représente 60 % des cas. Bien que cette voie de désintégration soit la plus probable, sa signature est difficile à distinguer du bruit de fond. C'est ce qui explique pourquoi ce canal a été mis en évidence aussi tardivement.

LA STRATÉGIE DE LA LUCIOLE

Après avoir goûté une luciole (*Photinus pyralis*), les grandes chauves-souris brunes (*Eptesicus fuscus*) apprennent vite que ces insectes sont toxiques et non comestibles. Brian Leavell, de l'université d'État de Boise, aux États-Unis, et ses collègues ont montré que les mammifères volants utilisent deux stratégies pour reconnaître les lucioles : l'écholocation et la vision. Le signal bioluminescent des lucioles sert donc en partie à inciter leurs prédateurs à passer leur chemin !

UNE DALLE SCULPTÉE DU NÉOLITHIQUE

À Massongy, sur la rive française du lac Léman, la fouille d'une occupation du Néolithique et de l'âge du Bronze a livré un monument funéraire utilisé à plusieurs reprises entre 3900 et 1000 avant notre ère. Il s'organise autour d'une grande dalle de pierre de 3 mètres de long creusée de cupules (petites coupes) et entourée de nombreuses petites dalles, elles aussi creusées de cupules et incisées de lignes. Plusieurs tombes à inhumation ont été retrouvées, dont celle, datant de l'âge du Bronze final, d'une femme ornée d'un collier d'ambre.

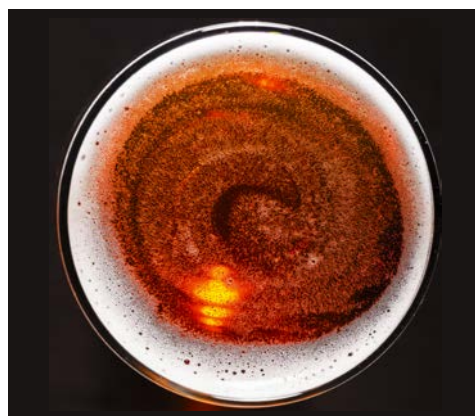
PHYSIQUE

LA MOUSSE À CONTRECOURANT

Faites tourner, par un mouvement de translation circulaire, votre verre rempli d'un liquide : une vague s'y forme. De toute évidence, elle tourne dans le même sens que le geste imprimé. Mais qu'en est-il de la mousse de votre bière ou de votre café ? *A priori*, elle suit le même mouvement. Pourtant, Frédéric Moisy, de l'université Paris-Saclay et du CNRS, et ses collègues ont montré que, dans certaines conditions, la mousse peut se mettre à tourner dans le sens inverse.

Lorsqu'un mouvement de translation circulaire est imprimé à un verre contenant un fluide, la surface de celui-ci s'incline à cause de la force centrifuge. La hauteur de la « vague » dépend alors de la vitesse de rotation et de l'amplitude du mouvement imposé. Le fluide ne peut jamais aller à contrecourant. Ce sont donc les propriétés des éléments présents à la surface qui peuvent conduire à un mouvement inverse.

Frédéric Moisy et ses collègues ont effectué des expériences avec un verre d'eau animé d'un mouvement constant et de faible amplitude. Ils l'ont saupoudré de divers matériaux qui flottent à la surface (mousse, microbilles de verre, cannelle et poivre). Ils ont augmenté peu à peu la quantité de mousse, par exemple, déposée à la surface. En petite quantité, le mouvement de



Dans un verre de bière en translation circulaire, la fine couche de mousse peut tourner à contresens.

la mousse suit celui de la rotation. Mais au bout d'un moment, la mousse finit par tourner à contresens. Le phénomène s'explique par la force de cohésion entre les bulles de la mousse. Le « radeau » qui se forme se comporte comme un solide bidimensionnel et élastique posé à la surface de l'eau. Lorsqu'il est petit, il est emporté par la vague. Mais quand il devient plus large, ses bords s'approchent des parois du récipient, où le fluide s'écoule plus lentement. Il en résulte des forces de friction et un couple mécanique qui conduit le radeau à tourner en sens inverse. ■

S. B.

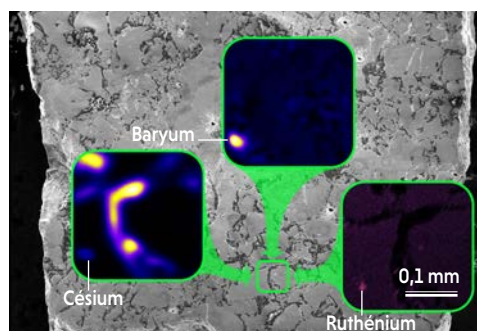
F. Moisy et al., *Europhysics Letters*, vol. 122(3), article 34002, 2018

PHYSIQUE NUCLÉAIRE

CAPTURE DE CÉSIMUM À OKLO

Dans les mines d'uranium d'Oklo, au Gabon, un processus naturel de réactions en chaîne autoentretenues de fission nucléaire s'est déroulé il y a environ deux milliards d'années et a fonctionné pendant plusieurs centaines de milliers d'années. Comme les réacteurs industriels, ce réacteur nucléaire naturel a produit des « déchets » radioactifs. Une partie de ces déchets a été évacuée dans les eaux d'écoulement et une autre partie est restée piégée sur place.

Grâce à des techniques d'imagerie, l'équipe d'Evan Groopman, du laboratoire de recherche navale américaine, à Washington, a découvert que des agrégats métalliques de ruthénium, présents au sein du réacteur, ont fixé des isotopes radioactifs de baryum et de césium. Ce résultat est intéressant, car les isotopes 134



L'imagerie des isotopes dans ce minéral d'uranium montre que le ruthénium a fixé le césium et le baryum.

et 137 du césium sont très volatils. Ils sont relâchés dans l'environnement après des catastrophes nucléaires, comme celles de Tchernobyl ou de Fukushima. Le ruthénium constituerait ainsi une piste pour piéger le césium radioactif produit par les réacteurs. ■

L. S.

E. E. Groopman et al., *PNAS*, vol. 115(35), pp. 8676-8681, 2018

L'ÉCORCE, UN TREILLIS QUI MAINTIENT L'ARBRE DROIT

Quelles forces permettent à un arbre de pousser verticalement et, surtout, de maintenir cette posture? Les biomécaniciens ont longtemps pensé que les seules forces internes agissant dans le bois suffisaient. Mais l'équipe de Bruno Clair, du laboratoire Écologie des forêts de Guyane, à Kourou, et du laboratoire de mécanique et génie civil de Montpellier, vient de montrer que cette fonction est aussi assurée par une autre structure: l'écorce.

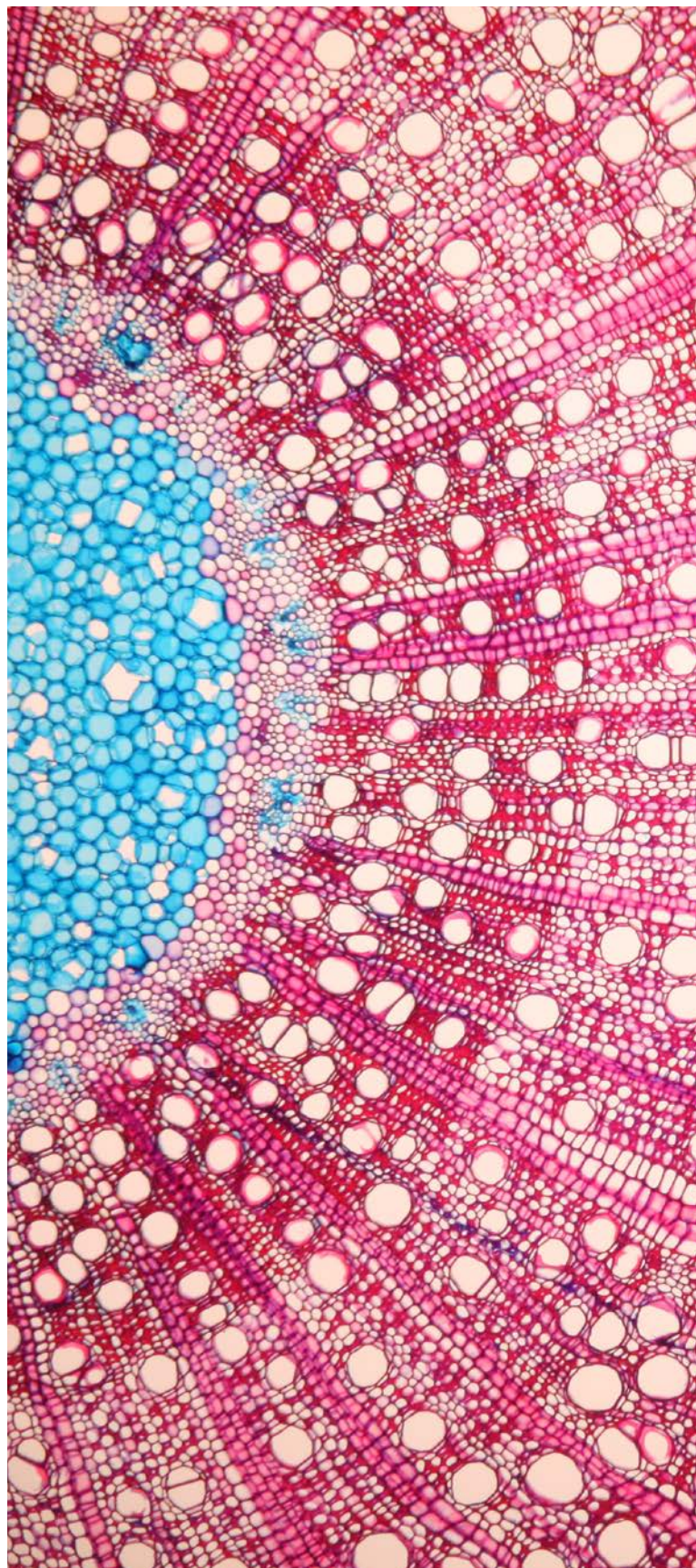
Les chercheurs ont cultivé des arbres tropicaux attachés à un tuteur incliné à 45 degrés. Après quelques mois, ils ont supprimé le tuteur. Les plantes se redressaient immédiatement. Cependant, chez certaines espèces, si on enlève leur écorce, ce retour à la verticale n'a pas lieu. L'écorce aurait donc un rôle crucial dans le contrôle de la posture de certains arbres.

Pour comprendre l'action de l'écorce, les chercheurs en ont étudié la structure. Les fibres y sont organisées en treillis, une sorte de réseau dont les mailles sont des losanges. Or, lorsque l'arbre s'incline (par exemple du fait de la présence d'une grosse branche d'un côté du tronc), une plus grande quantité de bois est produite du côté opposé au déséquilibre. À cet endroit, la circonférence de l'écorce augmente et le treillis est étiré latéralement. Les chercheurs suggèrent que, du fait de sa structure en losanges, le treillis engendre une force de traction verticale le long du tronc du côté où plus de bois a poussé. Cette asymétrie de forces verticales aide au redressement de l'arbre.

L'analyse de coupes réalisées sur des troncs d'arbres tels que le cacaoyer rivièr (Pachira aquatica) confirme ce mécanisme. Dans l'écorce (l'anneau périphérique bleu dans l'image ci-contre), les fibres du treillis sont organisées en flammes (en rouge) séparées par des cellules non lignifiées de parenchyme (en bleu). Dans le cas des arbres cultivés à 45 degrés, les flammes du côté supérieur du tronc sont très écartées les unes des autres par des cellules de parenchyme dilatées: le treillis est étiré, comme prévu. ■

DONOVAN THIEBAUD

B. Clair et al., *New Phytologist*, en ligne le 4 août 2018





© Bruno Clair, laboratoire Ecofog (CNRS/AgroParisTech/Cirad/Inra/Université de Guyane/Université des Antilles)