

GÉOPHYSIQUE

UN CHAMP DÙ AUX MARÉES?

L'agitation du fluide conducteur dans le noyau liquide d'une planète crée un effet dynamo à l'origine de son champ magnétique. La convection qui s'établit dans ce noyau est un moteur essentiel de ces mouvements. Elle naît de la différence de température entre le centre de la planète et sa surface. Or dans les petits corps célestes, le refroidissement est trop rapide pour que la convection s'installe durablement. Mais en montrant que les phénomènes de marées peuvent créer des turbulences au sein du noyau, Thomas Le Reun, de l'université Aix-Marseille, et ses collègues apportent une explication possible au champ magnétique des petits corps.

Ces chercheurs ont simulé une parcelle cubique d'un noyau liquide soumis à de petites perturbations. Ils ont virtuellement appliqué à ce volume un mouvement de rotation, pour simuler la rotation de la planète, et des forces de marées responsables de légères déformations. La combinaison de la rotation et des forces de marées dans des conditions plané-



LE CHAMP MAGNÉTIQUE LUNAIRE

De récentes mesures montrent que le champ magnétique de la Lune aurait persisté plus longtemps qu'on ne le pensait. Les marées y ont peut-être contribué.

taires a conduit à une amplification des perturbations.

Résultat: ce modèle conduit à une agitation du noyau, même pour les petites planètes qui ne sont pas sujettes à la convection. L'équipe veut maintenant vérifier que ces mouvements turbulents peuvent soutenir un effet dynamo, et donc un champ magnétique. ■

D. T.

T. Le Reun et al., *Phys. Rev. Lett.*, vol. 119, 034502, 2017

EN BREF

GLACIERS D'ASIE, LE BILAN

Les hautes chaînes de montagnes asiatiques hébergent la plus grande concentration de glaciers en dehors des régions polaires. Ces glaciers s'étendent sur près de 100 000 kilomètres carrés, mais leur évolution a été contestée. Grâce à des images satellitaires, Fanny Brun, de l'université de Grenoble Alpes, et ses collègues ont montré qu'entre 2000 et 2016, la masse de l'ensemble des glaciers a diminué de près de 16 gigatonnes (Gt) par an, soit un peu moins qu'on ne le pensait. En outre, l'évolution est très hétérogène d'une zone à l'autre, d'un bilan négatif de 4 Gt par an pour la région de Nyainqentanglha à un accroissement de 1,4 Gt par an à Kunlun. Des données qui seront précieuses pour affiner les modèles climatiques.

les cités
des sciences & de l'industrie

conférences

À la Cité des sciences et de l'industrie

Entrée libre dans la limite des places disponibles

Quatre conférences et un ciné-débat

Quand la science se remet en question

Pour progresser dans la compréhension du monde, les scientifiques doivent parfois rompre avec les connaissances et les idées reçues de leur temps. Des exemples avec la matière noire, le programme génétique, les intelligences animales.

Les mardis 19, 26 septembre, 3 et 10 octobre à 19h et le samedi 14 octobre à 14h.

► Discussion au sujet de la rupture de la confiance entre science et société, autour du film « Révélations », de Michael Mann.

programme complet sur cite.sciences.fr

Avec le soutien de

SCIENCE culture plus

© Anthony Lee - www.agesciences.com

SOLEIL EN ROTATION(S)

Une semaine. C'est le temps mis par le cœur du Soleil pour faire un tour sur lui-même. Depuis plusieurs années, les astrophysiciens supposaient que la vitesse angulaire de rotation du cœur de l'astre était supérieure à celle de sa surface, mais ils n'avaient pas pu quantifier cet écart. C'est désormais chose faite par Éric Fossat, de l'observatoire de la Côte d'Azur, et son équipe.

Pour ce faire, les chercheurs ont d'abord mis en évidence la présence d'ondes de gravité dans l'étoile en détectant leur signature dans les ondes acoustiques solaires mesurables à la surface de l'astre. Des caractéristiques de ces ondes de gravité, ils ont déduit que le cœur du Soleil tourne quatre fois plus vite que sa surface. Les modèles de notre étoile devront en tenir compte. ■

D. T.

E. Fossat et al., *Astronomy & Astrophysics*, vol. 604, A40, 2017

SANTÉ

PRÉMATURÉS: DU PROGRÈS

La prématurité concerne 7% des naissances, soit, en France, entre 55 000 et 60 000 enfants par an. Le pronostic vital et le devenir neuromoteur, sensoriel et général de ces enfants à l'âge de 2 ans s'est largement amélioré entre 1997 et 2011, selon des résultats récents obtenus dans le cadre de l'étude française EPIPAGE-2.

L'enquête a inclus au départ plus de 5500 enfants nés prématurément entre 22 et 34 semaines d'aménorrhée (SA) d'avril à décembre 2011. Des informations ont été collectées à 2 ans auprès du médecin traitant et des parents grâce à un questionnaire standardisé. Le taux de survie des enfants s'est amélioré grâce à une meilleure prise en charge, sauf pour les prématurés extrêmes, en dessous de 24 SA. En outre, il subsiste des inquiétudes quant au développement des prématurés, dont 40 à 50 % ont un score de développement assez faible à 2 ans. Reste à savoir quels sont les facteurs impliqués et comment les prévenir. ■

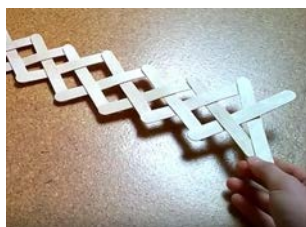
N. G.

V. Pierrat et al., *BMJ*, vol. 358, j3448, 2017

DOMPTER LES ONDES COBRA



Quand on construit un entrecroisement de bâtonnets (ci-dessous) et que l'on retire le premier, la structure se soulève et libère son énergie élastique en éjectant un à un les bâtonnets, formant une onde dite cobra (ci-dessus photographiée à différents instants repérés par une couleur, du jaune au bleu).



Entrecroisez de petits bâtonnets de bois semblables à ceux utilisés pour les glaces afin de former un long maillage où chaque bâtonnet, légèrement fléchi, est maintenu par deux voisins (voir la photo ci-contre). De l'énergie élastique est ainsi emmagasinée. Retirez le premier (ou le dernier) de

ces bâtonnets. La structure se déstabilise en se soulevant comme un serpent dressé, puis libère l'énergie élastique de façon spectaculaire en éjectant ses bâtonnets un par un, formant une onde qui se propage le long de la structure et que l'on nomme une onde cobra. Jean-Philippe Boucher, doctorant au laboratoire LadHyX, à l'École polytechnique, et ses collègues ont étudié les caractéristiques de ce type d'ondes.

Jean-Philippe Boucher a observé que la vitesse des ondes cobra augmente avec la rigidité du matériau (ici, le bois) et avec son épaisseur. Elle diminue aussi avec sa longueur et ne dépend pas de sa largeur. Enfin, le physicien a montré que l'angle du maillage a une influence sur cette vitesse. Fort de ces observations, les chercheurs français ont mis en équation la propagation de l'onde, en s'appuyant sur l'équation établie par Leonhard Euler en 1744 pour décrire la déformation de tiges élastiques. En résolvant l'équation, ils ont pu calculer la forme de l'onde cobra, avec un résultat en bon accord avec l'expérience.

Dernier résultat de cette étude: l'équipe de physiciens a montré qu'en deçà d'une certaine longueur, les bâtonnets sont trop fragiles et atteignent leur point de rupture avant que l'onde ne puisse se propager. En revanche, si les bâtonnets sont trop longs, leur énergie potentielle de pesanteur est trop importante par rapport à leur énergie potentielle élastique et l'onde cobra ne peut exister.

L'intérêt des ondes cobra s'étend à d'autres domaines que la mécanique, par exemple la microbiologie. En effet, les microtubules, des fibres présentes dans les cellules et qui jouent un rôle majeur dans leur formation, ont une structure similaire aux maillages de bâtonnets des chercheurs. Parfois, ce maillage se défait à l'une de ses extrémités (phénomène appelé catastrophe des microtubules) et l'on observe une onde de désenchevêtrement semblable à celle étudiée par Jean-Philippe Boucher et ses collègues. ■

D. T.

J.-P. Boucher et al., *Physical Review Letters*, vol. 119, 084301, 2017