

LA FUITE RAPIDE DE TITAN

À cause des forces de marée qui provoquent des frottements et ralentissent la rotation de la Terre, la Lune s'éloigne progressivement de sa planète hôte à la vitesse de 3,8 centimètres par an. On pensait que ce processus n'était pas aussi efficace pour les lunes de Saturne, car cette dernière est essentiellement gazeuse. Mais Valéry Lainey, de l'Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides, à Paris, et ses collègues viennent de montrer que Titan prend ses distances avec Saturne à une vitesse de 11 centimètres par an, soit 100 fois plus vite qu'on ne le pensait. Or en 2016, Jim Fuller, de Caltech, aux États-Unis, et ses collègues ont proposé un mécanisme reposant sur des résonances gravitationnelles, qui expliquerait une fuite aussi rapide. ■

S. B.

V. Lainey et al., *Nature Astronomy*, en ligne le 8 juin 2020

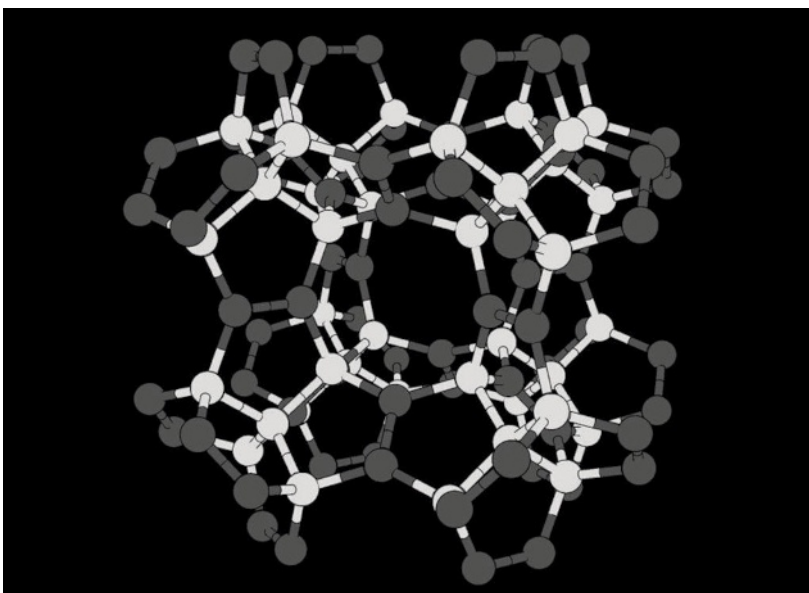
INCERTITUDES NUAGEUSES

En vue du prochain rapport du Giec en 2022, les climatologues ont développé des dizaines de modèles qui intègrent l'état de l'art du domaine. Pour les comparer, ils regardent un indicateur: la hausse de température quand on double la concentration atmosphérique de dioxyde de carbone par rapport à l'ère préindustrielle. Dans la précédente génération de simulations, les modèles prévoient un réchauffement compris entre 2,1 °C et 4,7 °C. Il est maintenant compris entre 1,8 °C et 5,6 °C. Gerald Meehl, du centre américain pour la recherche atmosphérique, à Boulder, aux États-Unis, et ses collègues ont montré que cette dispersion plus grande des valeurs est surtout liée aux nuages, dont l'effet sur le climat est complexe et pas encore totalement compris. Selon les choix faits dans les modèles, les résultats diffèrent. Des campagnes d'observation devraient préciser la dynamique des nuages et aider à faire converger les modèles. ■

S. B.

G. A. Meehl et al., *Science Advances*, vol. 6(26), article eaba1981, 2020

LE PENTADIAMANT, MIEUX QUE LE DIAMANT



Le pentadiamant est formé uniquement d'atomes de carbone qui constituent des cycles pentagonaux.

Diamant, graphène, fullerènes, nanotubes... tous ces matériaux appartiennent à la grande famille du carbone. On parle de formes allotropiques du carbone car elles sont toutes composées de l'élément carbone, mais suivant des structures différentes. Dans le diamant, les atomes se lient à quatre autres pour former un réseau tridimensionnel très résistant aux déformations. Pour le graphène, le réseau est bidimensionnel et les atomes de carbone ne sont reliés qu'à trois voisins. Des centaines de formes allotropiques ont été imaginées. En particulier, les structures à cycles pentagonaux intéressent les chercheurs car elles présentent des propriétés physiques inhabituelles.

Yasumaru Fujii et ses collègues, de l'université de Tsukuba, au Japon, ont étudié théoriquement les propriétés d'un allotrope du carbone métastable qui peut être obtenu par copolymérisation de deux monomères contenant des cycles pentagonaux. Tous les atomes de carbone se retrouvent dans des cycles connectés à trois ou quatre autres atomes. En utilisant la théorie de la «fonctionnelle de la densité», qui permet d'étudier la structure électronique du matériau, les chercheurs ont estimé les propriétés de ce qu'ils nomment un pentadiamant. Ils ont montré que sa rigidité serait supérieure à celle du diamant, et qu'il se comporterait comme un semi-conducteur.

Les monomères qui composent le pentadiamant sont disposés selon un réseau cubique comparable à celui du diamant et dont ils occupent les sommets, comme dans un diamant. Mais, contrairement à ce dernier, le pentadiamant présente un espace vide important au milieu de chaque maille cubique. Sa densité est plus faible que celle du diamant et comparable à celle du graphite. Reste à fabriquer cette petite merveille! ■

S. B.

Y. Fujii et al., *Physical Review Letters*, vol. 125, article 016001, 2020