

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

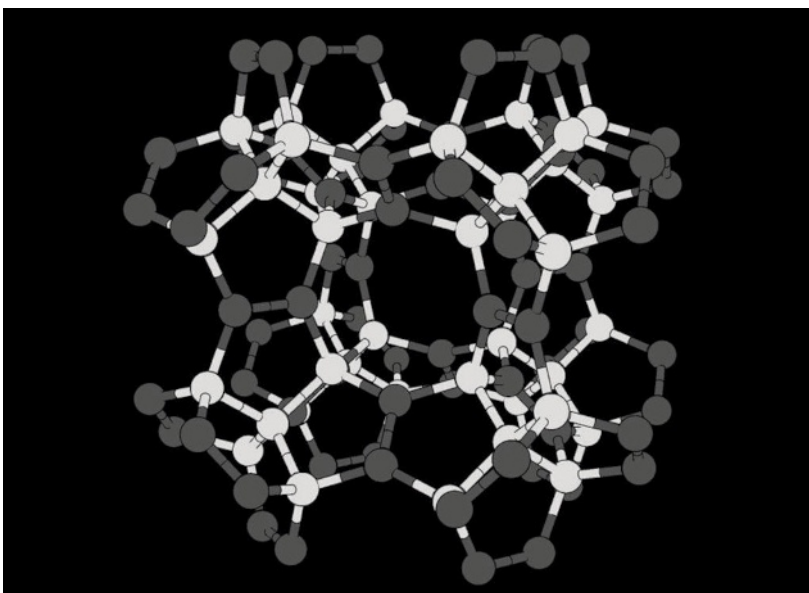
INCERTITUDES NUAGEUSES

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

L'ODYSSÉE DES GÈNES... AU QUÉBEC

Pierre Tremblay, marié en 1657 à Anne Achon, est l'aïeul des 80000 Tremblay du Québec! Un succès reproducteur remarquable et l'objet d'une des découvertes de l'anthropologie génétique racontées par Évelyne Heyer dans un livre palpitant qui vient de paraître chez Flammarion: *L'Odyssée des gènes, sept millions d'années d'histoire de l'humanité révélées par l'ADN*. Extrait.



Entre le ^{xvi}^e et le ^{xix}^e siècle, c'est le temps des migrations transatlantiques, qui concerneront 3 millions d'Européens et entraîneront le déplacement forcé de 10 à 12 millions d'Africains en Amérique. Dans cette période ambivalente, mêlant le meilleur de l'humanité (l'exaltation pour les découvertes) et le pire (l'exploitation de l'Homme par l'Homme), la colonisation du Québec occupe une place intéressante pour la généticienne que je suis. J'ai eu la chance de travailler plusieurs années sur cette population dans un centre de recherche, à Chicoutimi, fondé par l'historien Gérard Bouchard. Montons donc à bord de La Grande Hermine, l'un des trois navires de la flottille de Jacques Cartier, et cinglons à travers l'Atlantique. C'est en 1534 que le célèbre Malouin aborde le golfe du Saint-Laurent et

«découvre» le Canada. Il s'empare aussitôt des terres actuelles du Québec, au nom de la couronne de France, et fonde la Nouvelle-France. Venus de métropole, des colons commencent bientôt à s'y installer et colonisent les terres. Ce sont surtout des hommes, jeunes, issus des villes, souvent des artisans, plus rarement des habitants des zones rurales. D'après les sources historiques, ils ne migrent pas pour échapper à la misère. Ainsi à La Rochelle, un port de départ important, les historiens ont montré que les départs étaient plus fréquents lors des périodes de prospérité. Les témoignages écrits laissés par ces pionniers évoquent l'espoir de mieux gagner sa vie, de faire fortune.

LES FILLES DU ROY

Les femmes, elles, viennent aussi des villes, mais sont issues de toutes les couches sociales.



© Collection Centre d'archives de Québec - BANQ Québec, P1000.S4.D18.P4, Gariépy, Edgar

Sur les 2 000 Françaises au total qui poseront le pied au Québec, on a dénombré 850 jeunes filles pauvres. La plupart sont des «filles du Roy», des orphelines que le roi envoie en Nouvelle-France pour prendre possession du territoire.

Des familles se forment et s'établissent le long du fleuve Saint-Laurent. Bien que le climat soit rude, les taux de mortalité infantile sont plus faibles que ceux du royaume de France, si bien que les grandes familles deviennent la norme. Les longs hivers rigoureux limitent par ailleurs la propagation de maladies infectieuses. La croissance annuelle atteint ainsi un taux de 25/1 000, à comparer aux 3/1000 à la même période en France: entre 1681 et 1765, la population passe de 10 000 à 70 000 habitants, essentiellement du fait de l'accroissement naturel.

On estime qu'environ 10 000 immigrants français sont venus s'installer entre 1608

et 1760. C'est en 1763 que la France perd la Nouvelle-France au profit de l'Angleterre. La colonisation française s'arrête. Les immigrants sont désormais soit des protestants anglais, soit des catholiques irlandais. Or les deux communautés ne se mélangent pas avec les Français. Pour que ceux-ci ne soient pas submergés, le clergé francophone lance ce qui sera nommé la «guerre des berceaux»: bien que le territoire soit perdu pour la France catholique, l'Église se lance dans une politique de croissance démographique.

LES VOIES DU SEIGNEUR

Dès lors, les familles de plus de 10 enfants ne sont pas rares. Ainsi, les femmes nées entre 1850 et 1880 dans la région administrative du Saguenay-Lac-Saint-Jean ont en moyenne 7 enfants mariés et 38 petits-enfants. Les >

Jusqu'aux années 1950, les familles de plus de 10 enfants n'étaient pas rares au Québec. Cette forte fécondité, encouragée par le clergé catholique, a joué sur la diversité génétique des Québécois.