

EN BREF

DES PLANÈTES EN FORME DE TORE

Simon Lock, de l'université Harvard, et Sarah Stewart, de l'université de Californie à Davis, ont imaginé un nouveau type d'objet planétaire. Si deux corps, de la taille de planètes et en rotation rapide se percutaient, ils formeraient une grande quantité de roche vaporisée conservant le mouvement de rotation initial. La planète résultante serait alors entourée d'un énorme nuage torique de débris. Les chercheurs ont nommé synestia un tel objet exotique.

DES CRATÈRES SOUS L'ARCTIQUE

Prés de 100 cratères de diamètre compris entre 300 et 1 000 mètres ont été répertoriés sur le fond de la mer de Barents. Karin Andreassen, de l'université arctique de Norvège, explique comment ils sont nés. Le méthane remontant de réservoirs profonds s'est retrouvé bloqué sous la calotte de la dernière période glaciaire. Il s'est accumulé sous forme de glace d'hydrates. Puis, avec le retrait de la calotte il y a environ 12 000 ans, le gaz s'est subitement libéré et a formé les cratères, qui continuent de libérer du méthane.

LE WIFI ESPION

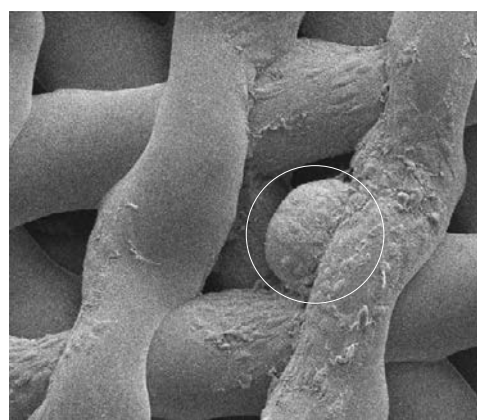
En utilisant les émissions radio de votre wifi, un espion pourrait « voir » chez vous. Mais cette technique est difficile à mettre en œuvre du fait des réflexions des ondes sur les murs et autres objets. Il fallait modifier la gamme d'émission du wifi pour l'exploiter. Philipp Holl et Friedemann Reinhard, de l'université technique de Munich, ont trouvé le moyen d'utiliser le signal wifi habituel, dont le front d'onde est capté et traité comme un hologramme. Ils discernent alors l'environnement de la borne wifi. Les chercheurs envisagent déjà des applications industrielles. Les espions ont d'autres solutions, plus efficaces...

MÉDECINE

IMPRESSION 3D D'OVAIRES

De nombreuses femmes subissent des traitements anticancéreux agressifs, qui se traduisent parfois par la destruction des cellules germinales. Cela conduit à une ménopause précoce, à la stérilité, et, pour les plus jeunes, à l'absence de puberté. C'est dans ce contexte que Monica Laronda, de l'université Northwestern à Chicago, et ses collègues ont mis au point l'impression 3D d'ovaires de synthèse qui, une fois ensemencés par des follicules ovariens (des ovules dans leur environnement cellulaire) et implantés chez des souris stérilisées, ont restauré l'ensemble des fonctions de ces organes.

Le tissu ovarien synthétique mis au point consiste en un réseau régulier de fibres de gélatine, qui offre des pores de taille et de géométrie optimisées pour la survie et la maturation des follicules. Non seulement les follicules ajoutés à cet organe artificiel sont correctement maintenus et se développent sans se déformer, malgré l'augmentation considérable de leur taille lors de la maturation, mais, de plus, en quelques jours, les chercheurs ont constaté *in vivo* chez la souris une revascularisation correcte de l'ovaire imprimé, permettant



Un follicule (cercle) observé au microscope six jours après avoir été implanté dans la matrice de l'ovaire artificiel.

tout particulièrement les échanges hormonaux entre les follicules et le reste de l'organisme.

Sans intervention médicamenteuse ou chirurgicale ultérieure, les souris ont pu ensuite produire des ovulations correctes, suivies par des gestations, naissances et lactations des souris, ce qui atteste de la pleine fonctionnalité des ovaires de synthèse. La transposition aux humains de ces travaux très prometteurs se heurte encore à des difficultés. Notamment, les ovaires sont plus grands et les follicules matures doivent migrer sur des distances plus grandes. ■

MARTIN TIANO

M. M. Laronda et al., *Nature Communications*, vol. 8, article n° 15261, 2017

INGÉNIERIE QUANTIQUE

MIEUX GÉNÉRER DES NOMBRES ALÉATOIRES

Les techniques modernes de cryptographie utilisent des clés de chiffrement, de longues séquences de 0 et de 1. Si une clé n'est pas parfaitement aléatoire, un espion pourrait exploiter cette faiblesse pour accéder aux données chiffrées. Les équipes de Nicolas Brunner et Hugo Zbinden, de l'université de Genève, ont développé un système qui permet à l'utilisateur de contrôler en permanence la fiabilité des nombres aléatoires produits.

Pour engendrer des nombres aléatoires, une idée est d'utiliser des processus quantiques qui sont par essence aléatoires. Par exemple, certains dispositifs commercialisés envoient sur un miroir semi-réfléchissant des photons qui, au hasard, sans qu'on puisse prévoir le résultat, le traversent ou sont réfléchis. Il est cependant impossible de tester ces systèmes

a posteriori pour s'assurer que les nombres produits sont bien aléatoires. Or il peut être important de vérifier si l'appareil fonctionne mal en raison d'un défaut technique ou de l'usure.

Les chercheurs ont conçu un dispositif dans lequel on mesure l'état d'un système quantique. La mesure peut prendre les valeurs 0 ou 1, mais peut aussi produire un résultat indéterminé. L'occurrence de ces derniers cas ne peut être anticipée et est donc un phénomène quantique parfaitement aléatoire. En analysant la distribution des cas indéterminés, il est possible de vérifier en temps réel que le dispositif produit bien des nombres au hasard. ■

S. B.

J. Bohr Brask et al., *Physical Review Applied*, vol. 7, article 054018, 2017

EN IMAGE

LA SONDE JUNO DÉVOILE LE PÔLE SUD DE JUPITER

Le 4 juillet 2016, la sonde *Juno* s'est mise en orbite autour de Jupiter. Grâce à sa caméra couleur, JunoCam, elle nous renvoie des images impressionnantes de la plus grande planète du Système solaire. Dans les régions polaires, la structure en bandes si caractéristique de Jupiter laisse la place à une région aux couleurs plus sombres, comportant des éléments ovales plus clairs. Ceux-ci ont été identifiés comme étant des cyclones qui dépassent parfois 1 000 kilomètres de diamètre. En outre, ces tempêtes sont parfois très proches les unes des autres. Les cyclones polaires de Jupiter soulèvent bien des questions. Comment se forment-ils? Sont-ils stables ou transitoires? *Juno* apportera peut-être des réponses dans les années à venir.

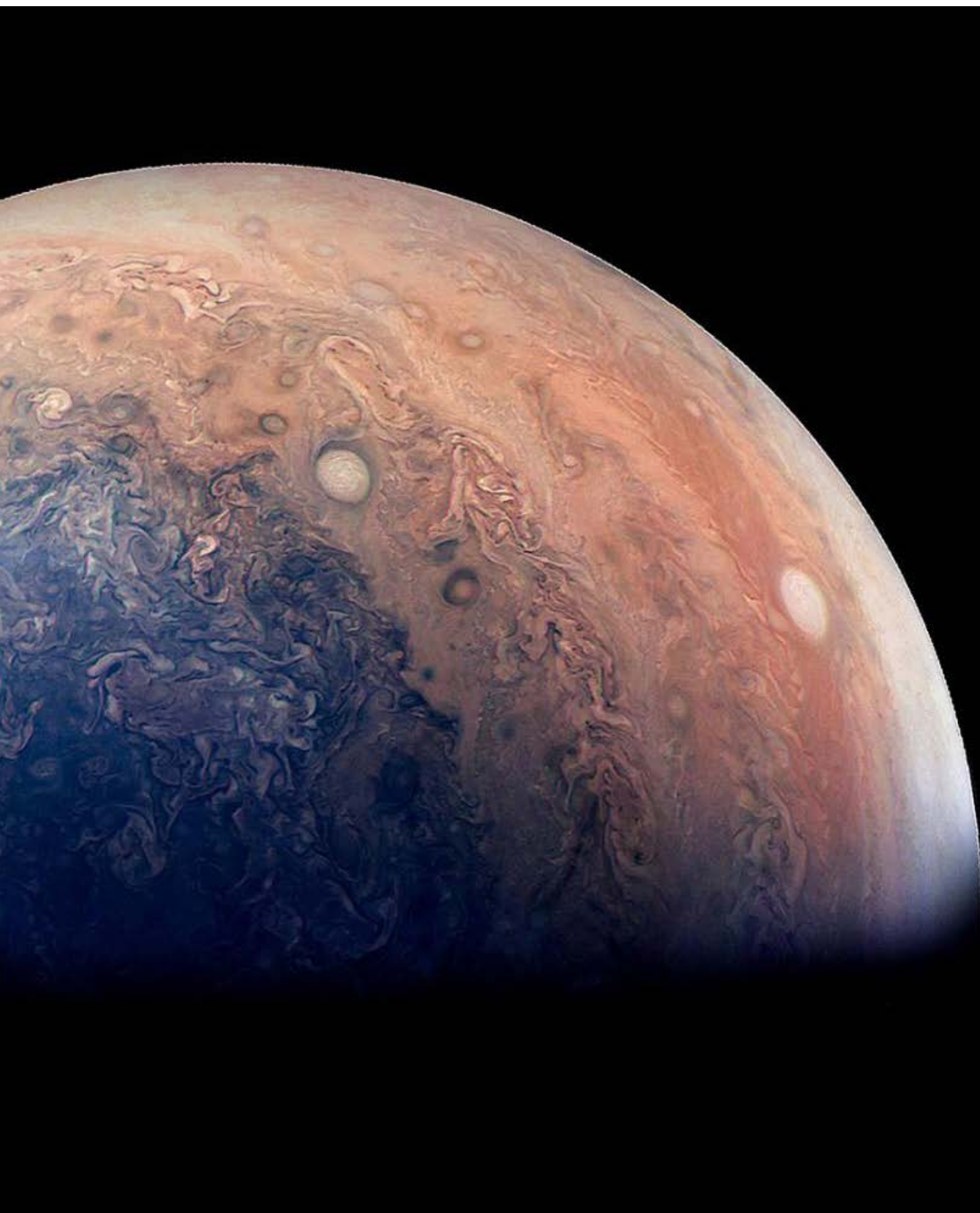
Grâce aux instruments de la sonde, les chercheurs ont aussi pu étudier l'atmosphère dans sa profondeur ou encore le champ magnétique de la planète. Celui-ci dépasse en intensité tous ceux des autres planètes du Système solaire. Les données de *Juno* montrent qu'il est même 1,5 fois plus intense qu'estimé auparavant. Selon les chercheurs, cela signifie que le champ magnétique se formerait plus près de la surface qu'on ne le supposait. Par ailleurs, les aurores sur Jupiter se produiraient par un mécanisme très différent de celui à l'œuvre sur Terre: les particules chargées viendraient de la planète et non de l'espace.

Ce mois-ci, le 11 juillet, la sonde survolera l'énigmatique et fameuse Grande Tache rouge, gigantesque anticyclone qui s'étend sur plus de 10 000 kilomètres (*non visible sur la photo ci-contre*). Les instruments sonderont l'intérieur de cette tempête géante afin de mieux en comprendre la dynamique. ■

S. B.

S. J. Bolton *et al.*, *Science*, vol. 356, pp. 821-825, 2017
J. E. P. Connerney *et al.*, *ibidem*, pp. 826-832





© NASA/JPL-Caltech/SwRI/MSSS/Gabriel Fiset