



Certifié PEFC

Ce produit est issu de forêts gérées durablement et de sources contrôlées.

10-31-1282

pefc-france.org

**É
DITO**



**MAURICE
MASHAAL**
Rédacteur
en chef

DES EXPÉRIENCES ET DES MODÉLISATIONS, PAR JUPITER!

Les sondes spatiales et les télescopes, en particulier le télescope spatial *Hubble*, nous ont fourni de magnifiques vues de Jupiter, cette planète géante et gazeuse distante de plusieurs centaines de millions de kilomètres. Sur ces images, on remarque tout de suite, enserrée par des bandes atmosphériques turbulentes et diversement colorées, la Grande Tache rouge. Il s'agit d'une tempête anticyclonique, dont la taille avoisine 15000 kilomètres, soit un peu plus que le diamètre de la Terre... Un tourbillon gigantesque qui est là depuis au moins 350 ans, comme l'attestent les premières observations effectuées à l'aide de lunettes astronomiques.

Comment une tempête aussi spectaculaire peut-elle naître et persister si longtemps dans l'atmosphère agitée de Jupiter? S'étend-elle dans les profondeurs de la planète ou se limite-t-elle à sa surface? Par quels mécanismes évolue-t-elle? Telles sont les énigmes posées par la Grande Tache rouge aux physiciens et aux planétologues. Daphné Lemasquerier, Benjamin Favier et Michael Le Bars soulèvent dans ce numéro un coin du voile (voir pages 24 à 33). Leurs expériences de laboratoire à échelle réduite, des modélisations et des simulations numériques indiquent que la Grande Tache rouge serait un «tourbillon flottant», une structure relativement plate qui s'est formée et s'entretient grâce à la rotation de la planète et à la stratification de son atmosphère.

Le spectacle offert par l'atmosphère turbulente de Jupiter est sans conteste d'une grande beauté. Au cours des récentes années, plusieurs scientifiques ont tenté de déterminer ce qui fait la «beauté» d'un paysage ou d'un dessin, et leurs travaux suggèrent que la complexité est un élément clé. Complexe, Jupiter l'est assurément, au moins sur le plan visuel. La Grande Tache rouge l'est aussi à un niveau plus abstrait, par les mécanismes qui l'engendrent et la maintiennent. Mais la beauté des tourbillons flottants tient également à quelque chose qui semble antinomique de la complexité: l'universalité de ces structures, dont on a trouvé des exemples ailleurs que sur Jupiter, dans nos océans notamment. ■

SOMMAIRE

N° 519 /
Janvier 2021

ACTUALITÉS

P. 6

ÉCHOS DES LABOS

- Comment le Covid-19 entraîne la perte de l'odorat
- Un diamant colloïdal pour manipuler la lumière
- L'étonnant tourbillon de feu bleu
- Le luxe des aristocrates d'Augustodunum
- Comment les cellules s'organisent en organes
- GrANoLA, l'île disparue
- Du magma pour faire glisser les plaques tectoniques
- A-t-on observé la naissance d'un magnétar ?
- Le cycle CNO du Soleil mis en évidence
- Sclérose en plaques : une défense venue de l'intestin

P. 18

LES LIVRES DU MOIS

P. 20

HOMO SAPIENS INFORMATICS

Le bit, une unité superflue ?

Gilles Dowek

P. 22

QUESTIONS DE CONFIANCE

Teinture capillaire et crédibilité politique

Virginie Tournay

GRANDS FORMATS



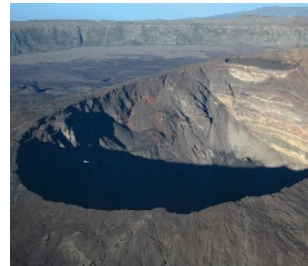
P. 34

ÉTHOLOGIE

CONTRER LES MAUVAIS COUPS DU COUCOU

Francisco Ruiz-Raya
et Manuel Soler

La coévolution entre des oiseaux parasites, tels que les coucous, et leurs hôtes a produit d'étonnantes adaptations. Une course aux armements qui touche toutes les étapes du cycle de reproduction des oiseaux.



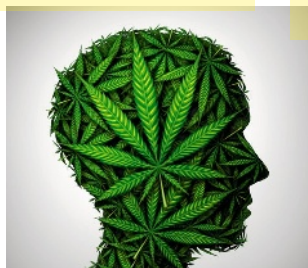
P. 54

GÉOSCIENCES

PRÉDIRE L'EFFONDREMENT DES CRATÈRES VOLCANIQUES

Fabrice R. Fontaine

Au cours des grandes éruptions, des ondes sismiques de très basses fréquences indiquent l'imminence de la formation d'une grande dépression – une caldeira – assez tôt pour prévenir les populations.



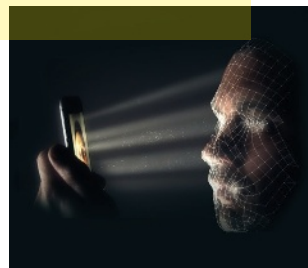
P. 42

MÉDECINE

CANNABIS : L'ANTIDOULEUR DU FUTUR ?

Bernard Calvino

Depuis octobre 2020, un décret français autorise enfin l'utilisation du cannabis à des fins thérapeutiques. Reste à bien comprendre comment il exerce son action antalgique et anti-inflammatoire pour l'utiliser de la façon la plus efficace, notamment en combinaison avec la morphine.



P. 64

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

DÉTECTER AUTOMATIQUEMENT LES MENTEURS ?

Hugues Delmas

Des logiciels d'analyse faciale prétendent déterminer si vous mentez ou dites la vérité lors d'un contrôle à l'aéroport, par exemple. Le problème, c'est qu'ils ne sont pas fiables.



POUR LA
SCIENCE.FR
LETTRE D'INFORMATION

NE MANQUEZ PAS
LA PARUTION DE
VOTRE MAGAZINE
GRÂCE À LA NEWSLETTER

- Notre sélection d'articles
- Des offres préférentielles
- Nos autres magazines en kiosque



Inscrivez-vous
www.pourlascience.fr



En couverture :

© Nasa, ESA, A. Simon
(Centre de vol spatial Goddard),
M. H. Wong (université de Californie,
Berkeley) et l'équipe OPAL

Les portraits des contributeurs
sont de Seb Jarnot

Ce numéro comporte un encart d'abonnement *Pour la Science*, jeté en cahier intérieur, sur toute la diffusion kiosque en France métropolitaine. Il comporte également un courrier de réabonnement, posé sur le magazine, sur une sélection d'abonnés.



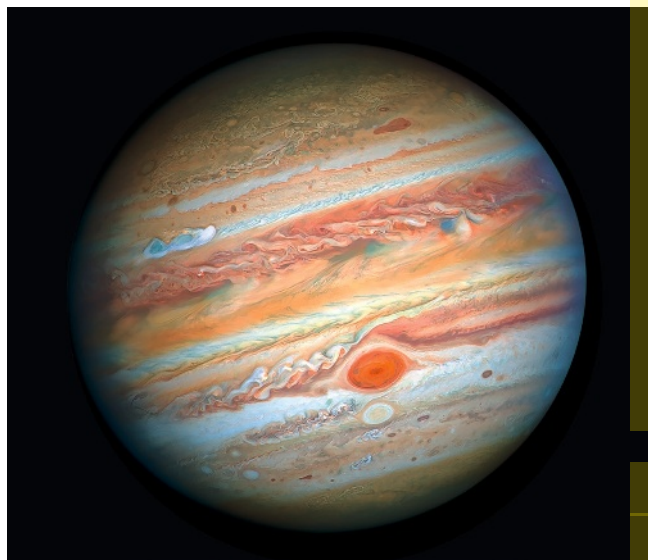
P.70

HISTOIRE DES SCIENCES

LES PIONNIÈRES DE L'ARCHÉOLOGIE AMAZONIENNE

Stéphen Rostain

Au xx^e siècle, deux femmes de caractère, Betty Meggers et Anna Roosevelt, prouvèrent que l'Amazonie précolombienne était un terrain archéologique tout aussi riche que la Mésopotamie.



P.24

PHYSIQUE

LA GRANDE TACHE ROUGE DE JUPITER... EN LABORATOIRE!

Daphné Lemasquerier, Benjamin Favier et Michael Le Bars

De récentes expériences et simulations numériques indiquent que l'immense tempête qui persiste sur la planète géante depuis plusieurs siècles serait un « tourbillon flottant ». Un type de formation que l'on a aussi découvert dans les profondeurs des océans terrestres.

RENDEZ-VOUS

P.80

LOGIQUE & CALCUL CHANGER DE NUMÉRATION AVEC LE SYSTÈME « ESPERLUETTE »

Jean-Paul Delahaye

Comment convertir facilement l'écriture décimale d'un entier en son écriture dans une autre base de numération? Certaines procédures permettent de le faire... sans avoir à calculer!

P.86

ART & SCIENCE Une vie entre mica et calcite

Loïc Mangin



P.88

IDÉES DE PHYSIQUE Quand la neige se métamorphose

Jean-Michel Courty et Édouard Kierlik

P.92

CHRONIQUES DE L'ÉVOLUTION

Comment les théropodes perdent leurs doigts

Hervé Le Guyader

P.96

SCIENCE & GASTRONOMIE Variations sur mousses en bulle majeure

Hervé This

P.98

À PICORER

COMMUNIQUÉ

PAGES I À IV (APRÈS LA P. 49)

Optimiser la conduite du réseau électrique grâce à l'intelligence artificielle

En partenariat avec

ENEDIS
L'ÉLECTRICITÉ EN RÉSEAU

A

CTUALITÉS

P.6 Échos des labos

P.18 Livres du mois

P.20 *Homo sapiens informaticus*

P.22 Questions de confiance

MÉDECINE

COMMENT LE COVID-19 ENTRAÎNE LA PERTE DE L'ODORAT

La perte d'odorat est un symptôme si fréquent chez les personnes atteintes du Covid-19 que certains chercheurs l'ont recommandée comme test diagnostic.



Les mécanismes moléculaires à l'origine de ce symptôme sans gravité mais parfois pénible commencent à se dévoiler.

On estime qu'environ 80% des personnes atteintes du Covid-19 souffrent de troubles de l'odorat, et nombre d'entre elles souffrent également de dysgueusie ou d'agueusie (respectivement une perturbation ou une perte du goût) ou de modifications de la capacité à détecter des substances irritantes comme le piment. La perte d'odorat est si fréquente chez les personnes infectées par le coronavirus que certains chercheurs ont recommandé qu'elle soit utilisée comme test diagnostic, car elle pourrait être un marqueur plus fiable que la fièvre ou d'autres symptômes.

Mais un mystère persiste : comment le SARS-CoV-2 (le virus responsable du Covid-19) prive-t-il ses victimes de leur olfaction et de leur goût ? Au tout début de la pandémie, les médecins craignaient que

l'anosmie ne signale que le virus se frayait un chemin vers le cerveau, où il aurait pu causer des dommages sérieux et durables, *via* les neurones olfactifs présents dans le nez. Mais des études ont montré que ce n'est probablement pas le cas, explique Sandeep Datta, neuroscientifique à la faculté de médecine de l'université Harvard. « Une lecture d'ensemble des données disponibles à ce jour suggère que les dommages principaux sont en fait localisés dans le nez, dans l'épithélium nasal », la couche de cellules chargée d'enregistrer les odeurs. « Il semble que le virus attaque principalement les cellules de soutien et les cellules souches et non pas les neurones directement », détaille Sandeep Datta. Mais cela ne signifie pas que les neurones ne peuvent pas être affectés, précise-t-il.

Les neurones olfactifs ne possèdent pas à leur surface de récepteurs ACE2 (pour « enzyme de conversion de

l'angiotensine 2 »), qui permettent au SARS-CoV-2 de pénétrer dans les cellules. Mais les cellules dites « sustentaculaires », qui soutiennent et protègent les neurones olfactifs, sont constellées de récepteurs ACE2. Ces cellules maintiennent, dans le mucus qui tapisse l'épithélium olfactif, le délicat équilibre ionique nécessaire aux neurones olfactifs pour engendrer des signaux à destination du cerveau. Si cet équilibre est perturbé, cela peut entraîner un arrêt de la signalisation neuronale – et donc de l'odorat. Les cellules sustentaculaires fournissent également un soutien métabolique et mécanique aux cils situés à l'extrémité des neurones olfactifs, sur lesquels sont concentrés les récepteurs qui détectent les odeurs. « Si quelque chose perturbe physiquement ces cils, cela influe sur la capacité à sentir », explique Sandeep Datta.

Dans une étude publiée début juillet 2020, Nicolas Meunier, de l'université Paris-Saclay, a infecté le nez de hamsters avec le SARS-CoV-2. Deux jours plus tard, environ la moitié des