

OBSERVATOIRE DE PARIS

FORMATIONS EN ASTRONOMIE ET ASTROPHYSIQUE

<http://ufe.obspm.fr/>

Diplômes d'Université en présentiel

<http://duop.obspm.fr/>

Diplôme d'Université ou ECTS. Cours magistraux, conférences, travaux dirigés et observations, assurés par des astronomes de l'Observatoire.

«Explorer et Comprendre l'Univers»
Public et étudiants scientifiques.
Niveau Licence (L1)

Cours magistraux le mardi de 17h à 20h à l'Observatoire de Paris et stages pratiques : une semaine à l'Observatoire de Meudon et une semaine à l'Observatoire de Haute-Provence. Accès sur le site de la formation aux vidéos des cours filmés.

«Structuration de l'Univers»
Exposés et préparation d'un mémoire.

contact.duop@obspm.fr



Diplômes d'Université à distance

<http://foad.obspm.fr/>

Formations à distance, sur Internet. Diplôme d'Université ou ECTS. Tutorat assuré par des astronomes de l'Observatoire.

«Astronomie et Mécanique Céleste»
Public et étudiants scientifiques.
Niveau Licence (L1)

Distances et Temps dans l'Univers - Du Big Bang aux planètes - Mécanique Céleste, Temps et Calendriers - Phénomènes Soleil, Terre, Lune - Le Soleil - Histoire de l'Astronomie.

contact.amc@obspm.fr

«Fenêtres sur l'Univers»
Public et étudiants scientifiques.

Niveau Licence ou Master (L2, L3, M1) selon les parcours choisis. Mesure de distance et de masse - Instrumentation - Chaîne de mesure et projets.

contact.fsu@obspm.fr

Astronomie pour les Enseignants

<http://formation-professeurs.obspm.fr/>

Travaux pratiques, enseignements théoriques pour les enseignants. Observations. Formations aux technologies de l'informatique et de l'Internet pour l'enseignement de l'astrophysique.

contact.formation-professeurs@obspm.fr

Parrainages

<http://parrainages.obspm.fr/>

Professeurs des écoles, collèges et lycées, demandez un «parrain» ou une «marraine» astronome de l'Observatoire pour vous conseiller et participer à votre projet concernant l'astronomie.

contact.parrainages@obspm.fr



Cours et ressources multimédia En libre accès

<http://ufe.obspm.fr/ressources-multimedia>

Tous niveaux :
élèves, étudiants, professeurs, amateurs, passionnés ...



Groupe POUR LA SCIENCE

Directrice de la rédaction : Françoise Pétry

Pour la Science

Rédacteur en chef : Maurice Mashaal

Rédacteurs : François Savatier, Marie-Neige Cordonnier,
Philippe Ribeau-Gésippe, Guillaume Jacquemont, Sean Bailly

Dossiers Pour la Science

Rédacteur en chef adjoint : Loïc Mangin

Cerveau & Psycho

Rédactrice en chef : Françoise Pétry

Rédacteur : Sébastien Bohler

L'Essentiel Cerveau & Psycho

Rédactrice : Bénédicte Salthun-Lassalle

Directrice artistique : Céline Lapert

Secrétariat de rédaction/Maquette : Annie Tacquenot,
Sylvie Sobelman, Pauline Bilbault, Raphaël Queruel, Ingrid Leroy

Site Internet : Philippe Ribeau-Gésippe assisté de Yoan Bassinet

Marketing : Élise Abib

Direction financière : Anne Gusdorf

Direction du personnel : Marc Laumet

Fabrication : Jérôme Jalabert assisté de Marianne Sigogne

Presse et communication : Susan Mackie

Directrice de la publication et Gérante : Sylvie Marcé

Conseillers scientifiques : Philippe Boulanger et Hervé This

Ont également participé à ce numéro : Faysal Bibi,
Christophe Bonnal, Georges Chapouthier, Vincent Courtillot,
Dominique Delande, Stéphane Douady, Sophie Gallé-Soas,
Rosine Lallement, Patrice Lecoq, Alain Lieury,
Antoine Pellissolo, Henri Pessard, Christophe Pichon,
Dominique Pluot-Sigwalt, Denis Savoie.

PUBLICITÉ France

Directeur de la Publicité : Jean-François Guillotin

(jf.guillotin@pourlascience.fr), assisté de Nada Mellouk-Raja
Tél. : 01 55 42 84 28 ou 01 55 42 84 97 • Fax : 01 43 25 18 29

SERVICE ABONNEMENTS

Ginette Bouffaré. Tél. : 01 55 42 84 04

Espace abonnements :

http://tinyurl.com/abonnements-pourlascience

Adresse e-mail : abonnements@pourlascience.fr

Adresse postale :

Service des abonnements - 8 rue Férou - 75278 Paris cedex 06

Commande de livres ou de magazines :

0805 655 255 (numéro vert)

DIFFUSION DE POUR LA SCIENCE

Contact kiosques : À juste titres : Benjamin Boutonnet

Canada : Edipresse : 945, avenue Beaumont, Montréal,
Québec, H3N 1W3 Canada.

Suisse : Servidis : Chemin des châlets, 1979 Chavannes - 2 - Bogis

Belgique : La Caravelle : 303, rue du Pré-aux-oies - 1130 Bruxelles.

Autres pays : Éditions Belin : 8, rue Férou - 75278 Paris Cedex 06.

SCIENTIFICAMERICAN Editor in chief: Mariette DiChristina. Editors: Ricky Rus-
ting, Philip Yam, Gary Stix, Davide Castelvecchi, Graham Collins, Mark Fischetti,
Steve Mirsky, Michael Moyer, George Musser, Christine Soares, Kate Wong.
President: Steven Inchcoombe. Vice President: Frances Newburg.

Toutes demandes d'autorisation de reproduire, pour le public français ou francophone, les textes, les photos, les dessins ou les documents contenus dans la revue « Pour la Science », dans la revue « Scientific American », dans les livres édités par « Pour la Science » doivent être adressées par écrit à « Pour la Science S.A.R.L. », 8, rue Férou, 75278 Paris Cedex 06.

© Pour la Science S.A.R.L. Tous droits de reproduction, de traduction, d'adaptation et de représentation réservés pour tous les pays. La marque et le nom commercial « Scientific American » sont la propriété de Scientific American, Inc. Licence accordée à « Pour la Science S.A.R.L. ».

En application de la loi du 11 mars 1957, il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement la présente revue sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français de l'exploitation du droit de copie (20, rue des Grands-Augustins - 75006 Paris).



Science contre opinions

En ces temps électoraux, l'heure devrait être aux débats, ou plutôt à la dispute. Au Moyen Âge, la *disputatio* était un débat codifié autour d'une idée, où tel argument était avancé, tel autre réfuté, tel contre-argument analysé. Contrairement à la discussion qui est un débat d'opinions, la dispute est une joute où les idées s'affrontent, mais qui peut aboutir à une solution admissible par tous. Les débats permettent de lutter contre les idées reçues, de faire naître de nouvelles représentations. Mais pour que ces idées ne soient pas uniquement des opinions, ne soient pas dictées par la seule force de persuasion de l'un des orateurs, elles doivent être étayées.

Est-il meilleur moyen de conforter des arguments qu'en les fondant sur l'analyse et les données scientifiques ? Si l'opinion est fugace, sujette à des revirements, la science s'inscrit dans la durée, se construit petit à petit, discutant les possibles et la pertinence des options. Elle n'a pas réponse à tout. Elle doute. Est-ce pour cette raison que les scientifiques ne semblent pas souvent entendus par les politiques ?

Réconcilier la science et la vie de la cité.

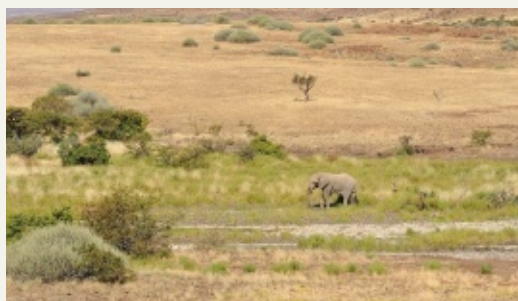
Peut-on convoquer la science pour nourrir les débats politiques ? C'est ce que tente le dossier *Science et Élections* (voir page 21). Il dresse un état des lieux dans quatre domaines : l'énergie, la santé, la sécurité et le mode de scrutin. Toutefois, face à une situation complexe, il n'y a pas de réponse unique. Dès lors, les options proposées par les auteurs de ces articles peuvent être sources de débats, mais leurs constats reposent sur des données rigoureuses dont l'objectif est d'alimenter... des disputes politiques. Peut-être pourra-t-on ainsi réconcilier la science et la vie de la cité.

Au Moyen Âge, avaient aussi cours des débats publics, les disputes de quolibet (du latin *quod et libet*, ce qui plaît) où l'assistance pouvait poser toutes les questions qu'elle voulait, et auxquelles les maîtres d'université s'engageaient à répondre. Sans doute les questions étaient-elles parfois impertinentes, ce qui expliquerait que le mot *quolibet* signifie aujourd'hui *raillerie*. Et si, pour éviter l'excès de quolibets dont sont parsemés les débats politiques, on y ajoutait, outre les arguments scientifiques évoqués et la possibilité de poser toutes les questions souhaitées, un peu d'humour en lieu et place des railleries ? ■

- 1 **ÉDITO**
 4 **BLOC-NOTES**
Didier Nordon

Actualités

- 6 **Vénus, une toupie qui ralentit**
 8 **Les destinées d'un filament liquide**
 8 **Effacer la mémoire de la douleur**
 10 **Agriculture contre forêt africaine à l'âge de fer**



... et bien d'autres sujets.

- 12 **ON EN REPARLE**

Opinions

- 14 **POINT DE VUE**
La diversité des semences menacée par la loi
Pierre-Henri Gouyon
 15 **DÉVELOPPEMENT DURABLE**
Vers les réseaux électriques intelligents
Y. Tanguy, C. Auger et C. Tranchita
 18 **VRAI OU FAUX**
Nos souvenirs sont-ils immuables ?
Francis Eustache
 19 **COURRIER DES LECTEURS**

Ce numéro comporte un encart d'abonnement « Newsweek » posé en 4^e de couverture de l'édition abonnés France, une offre d'abonnement *Pour la Science* p. 29 et une sélection de livres *Pour la Science*/Belin en p. 86. En couverture : © Shutterstock/Enrico Agostoni (planète); © Stocktrek Images/Corbis (astéroïde).

À LA UNE

56 EXPLORATION SPATIALE **En route vers Mars**

Damon Landau et Nathan Strange

Le programme spatial habité pourrait s'inspirer de l'exploration planétaire robotisée pour transporter des astronautes vers des astéroïdes, puis vers Mars, rapidement et à faible coût.

64 BIOLOGIE ANIMALE **Le retour de la punaise des lits**

Kenneth Haynes

Depuis quelques années, les punaises des lits, des parasites suceurs de sang, sont de retour dans des pays où on les avait oubliées. Les scientifiques recherchent leur talon d'Achille.

Science & élections

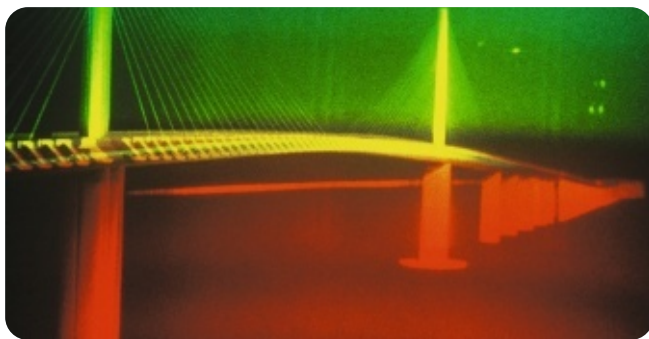
DOSSIER

Mode de scrutin, stratégie énergétique, lutte contre la délinquance, santé publique : ce que les scientifiques ont à dire aux politiques.

72 **PHYSIQUE** L'épopée de l'holographie

Sean F. Johnston

Autrefois emblématique du futurisme, l'holographie n'exerce plus la même fascination aujourd'hui. Pourtant, elle a envahi notre vie quotidienne et suscite des recherches actives.



80 **ARCHÉOLOGIE** L'observatoire solaire le plus ancien d'Amérique

Iván Ghezzi et Clive Ruggles

Occupé dès le IV^e siècle avant notre ère, le site pré-inca de Chanquillo, au Pérou, est doté d'un observatoire. Tout indique qu'il servait à établir un calendrier dans le cadre d'un culte solaire.

22 **MATHÉMATIQUES** Ne votez pas, jugez !

Michel Balinski et Rida Laraki

30 **ÉNERGIE** Choix énergétiques : un débat biaisé

Benjamin Dessus

36 **SCIENCES SOCIALES** Politiques de sécurité, quelle efficacité ?

Sebastian Roché

44 **MÉDECINE** Définir un nouveau système de santé : une urgence

André Grimaldi et Olivier Lyon-Caen

Regards

88 **HISTOIRE DES SCIENCES** Le mystérieux abaque de Gerbert d'Aurillac

Alain Schärlig

Au x^e siècle, un jeune moine français inventa un abaque qui, pour la première fois, permettait d'effectuer des divisions. Alors qu'en Occident, on énumérait en chiffres romains, il utilisa une numérotation très proche des chiffres arabes.

92 **LOGIQUE & CALCUL** Pour prouver, tous les moyens sont bons

Jean-Paul Delahaye

Les activités mathématiques ne se réduisent pas à la logique formelle. Dessins, petits films, programmes observés, interactions physiques, etc., sont l'occasion de mener des démonstrations aussi rigoureuses que l'écriture minutieuse des preuves formelles.

98 **IDÉES DE PHYSIQUE** L'anneau bavard, *alias* chatter ring

Jean-Michel Courty
et Edouard Kierlik

101 **SCIENCE & GASTRONOMIE** Le fractionnement des produits

Hervé This

102 **À LIRE**

Rendez-vous sur **SCIENCE.fr**

» Plus d'informations

- L'intégralité de votre magazine en ligne
- Des actualités scientifiques chaque jour
- Plus de 5 ans d'archives
- L'agenda des manifestations scientifiques

» Les services en ligne

- Abonnez-vous et gérez votre abonnement en ligne
- Téléchargez les articles de votre choix
- Réagissez en direct
- Consultez les offres d'emploi

www.pourlascience.fr

→ VIVE L'ÉGALITÉ DES CHANCES !

Le remplacement des livres par les liseuses électroniques ne peut que réjouir ceux qui militent pour l'égalité entre tous les nombres entiers.

Depuis trop longtemps, les livres pratiquent une discrimination. Jamais aucun nombre impair n'a eu la moindre chance d'être le nombre de pages d'un livre : quels que soient le sujet d'un livre, sa langue, son époque, le nombre de pages est le double du nombre de feuilles ; or le nombre de feuilles est un entier ; donc, même si la pagination s'arrête sur un nombre impair, le nombre effectif de pages est pair.

N'étant pas soumises à l'inséparabilité du recto et du verso, les liseuses électroniques rétablissent les nombres impairs dans la plénitude de leurs droits. Elles réalisent cet idéal démocratique qu'est l'égalité des chances entre nombres pairs et nombres impairs.

→ ON N'EST JAMAIS TROP PRUDENT !

Connu depuis longtemps des populations andines, la tomate s'était révélée sans danger pour elles. Mais les Européens la consomment depuis cinq siècles à peine. Rien n'assure que leurs organismes réagissent comme ceux des Andins. Qui sait si, en six ou sept siècles d'effets cumulés, la consommation de tomate par des générations successives d'Européens ne va pas favoriser l'émergence de graves maladies, voire de dégénérescences ? Inter-

dire la tomate en Europe serait une sage application du principe de précaution.

→ TROP DE PRESSIONS

Imaginons que je sois lobbyiste. Mon activité consiste, entre autres, à pousser les médias à publier des informations favorisant les visées du lobby qui m'emploie. Elle consiste aussi à peser sur les décideurs, eux dont les choix peuvent rapporter gros – ou coûter cher. Plus un décideur a de pouvoir, plus je consacre de soin à me renseigner à son sujet, afin de disposer, lorsque je m'adresse à lui, d'une argumentation sur mesure, adaptée à sa personnalité, adroitement conçue pour le séduire, le circonvenir, l'amener à penser et à agir selon les intérêts du lobby.

Interprétons l'expérience de pensée ci-dessus. Un citoyen ordinaire subit une propagande intense, et le combat que sa lucidité doit mener est souvent perdu. Mais, à coup sûr, les hauts responsables subissent une propagande encore plus intense. Je ne doute pas que les ministres et les dirigeants disposent d'informations exactes que nous n'avons pas, mais je ne doute pas non plus que, objets des attentions assidues de lobbys en tous genres, ils reçoivent un flot d'informations manipulées infiniment plus soutenu, insidieux, violent, que nous n'en recevons. Quoi qu'ils disent, sur quelque problème que ce soit, on peut les soupçonner d'être sous l'emprise d'un lobby. Les positions élevées ne sont pas celles qui offrent les points de vue les moins biaisés sur la société.

lence », ce qui les mène à dépenser une grande énergie pour regrouper les laboratoires et créer de tels pôles. Elles prétendent pouvoir quantifier la valeur des chercheurs en calculant des indices de facteur d'impact aussi sophistiqués que les querelles byzantines. Cependant, elles muent les chercheurs en évaluateurs, et les astreignent à d'incessantes tâches bureaucratiques...

Paradoxe : en gaspillant des forces et du temps dans des réorganisations administratives censées les aider à améliorer leur rang, les universités françaises se pénalisent. C'est à se demander si, en inventant le classement de Shanghai, les Chinois n'ont pas eu recours à une ruse inspirée du cheval de Troie.



→ LES LOIS DE L'HISTOIRE

On a beau savoir que la personne dont on va faire connaissance a, comme tout le monde, un front, une bouche, deux yeux, un nez, etc., on est toujours surpris par son visage. À partir d'un thème apparemment limité, la nature varie les visages humains à l'infini.

De même, il se peut que les lois de l'histoire soient en nombre limité, quoique les événements varient à l'infini. On est surpris quand ils se réalisent, mais on se rend compte, après coup, qu'ils sont dus à des phénomènes constants : les rivalités de pouvoir, les élans et leur récupération, la fascination pour un chef, la propagande, le combat entre générosité, sincérité, idéalisme et cupidité, rouerie, réalisme, etc.

→ RUSES DE CHINOIS

Les universités françaises rêvent de gagner des places dans le classement de Shanghai. À cette fin, elles se plient à des normes qui ne leur sont pas forcément adaptées, et elles s'en font des carcans – tout en prônant l'innovation. Elles placent leurs espoirs de salut dans les « pôles d'excel-



Les lois de l'anatomie ne permettent pas de prévoir le visage qu'aura l'enfant à naître. Qu'on ne puisse pas prévoir la tournure que va prendre l'événement ne prouve donc pas qu'il n'y a pas de lois de l'histoire.

→ FACEBOOK DU TEMPS JADIS

Les réseaux sociaux étalent en public des confidences que leurs auteurs feraient mieux de garder pour eux ? C'est vrai mais, depuis longtemps, le livre, lui aussi, bouscule les barrières de l'intime. Rien ne prouve qu'un auteur agit sagement lorsqu'il publie ses idées ou ses émotions, au lieu d'en parler avec ses seuls proches. En les diffusant, il perd tout contrôle sur la façon dont elles sont interprétées.

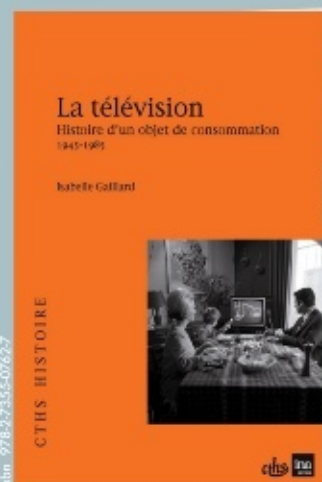
En montrant les grands de ce monde en gros plan, les vidéos donnent avec eux une proximité illusoire ? C'est vrai mais, depuis longtemps, le livre, censé permettre « d'entrer en contact avec les meilleurs esprits du passé », entretient le même genre d'illusion. Entrer en contact avec un être humain, c'est-à-dire avoir un échange vivant avec lui, est autre chose, en vérité, que lire le livre qu'il a écrit. En outre, il n'est pas acquis que ceux qui choisissent de publier soient les « meilleurs esprits » d'une époque.

La culture numérique va plus loin dans les mêmes voies que la culture livresque. Peut-être, alors, l'hostilité au numérique de certains tenants du livre s'explique-t-elle par le fait qu'ils supportent mal le grossissement des défauts de la culture livresque que leur renvoie la culture numérique. Éternelle querelle des Anciens et des Modernes... ■



Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques

la plus importante collection d'instruments de travail pour la recherche en sciences humaines



La télévision
Histoire d'un objet de consommation
(1945-1985)
Isabelle Gaillard

368 pages
15 x 22 cm
28 €



Preservation of Plastic
Artefacts in Museum Collections
édité par Bertrand Lavédrine,
Alban Fournier et Graham Martin

328 pages
ill. couleur
23 x 26 cm
50 €



La tour Eiffel
Une ethnologie d'un espace touristique
Gilles Teissonnières

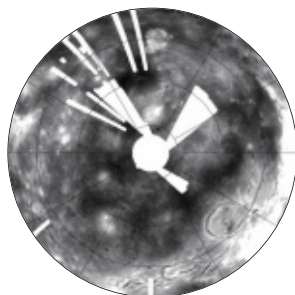
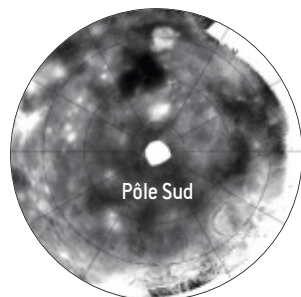
368 pages
ill. noir et blanc
16 x 24 cm
28 €

* ventes@cths.fr * vente en librairie ou sur notre site : www.cths.fr * Distribution SODIS *

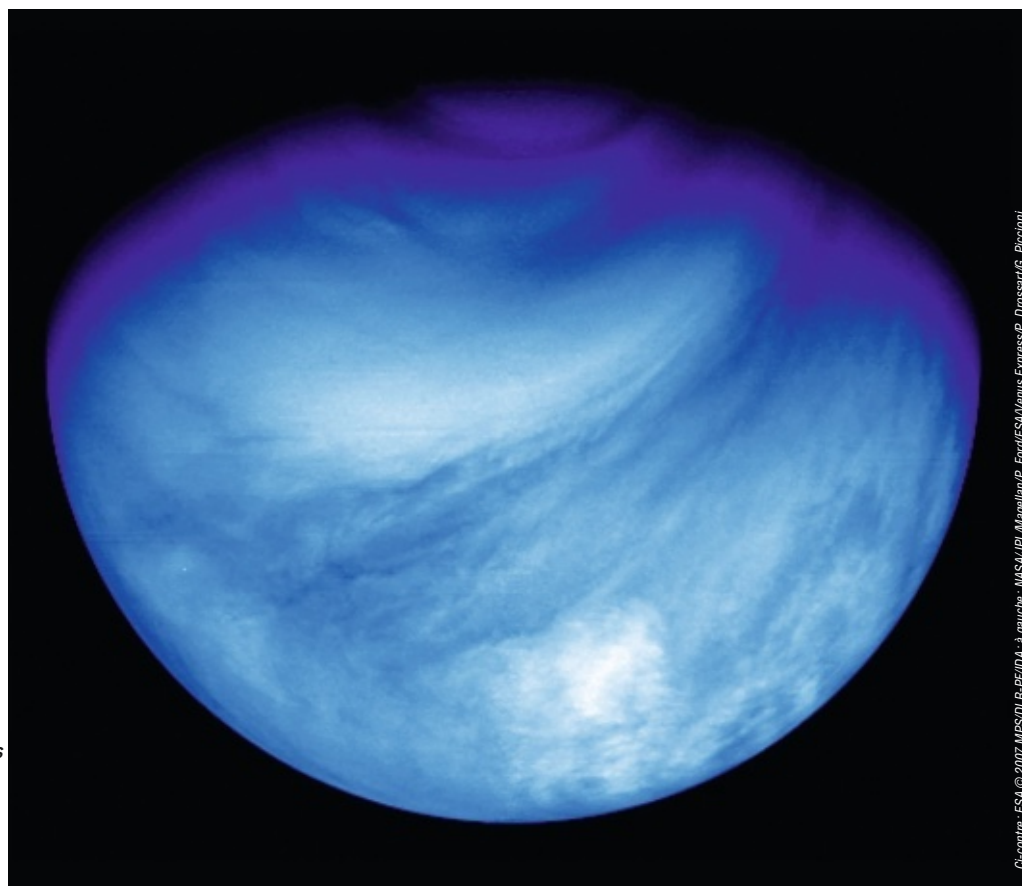
Astronomie

Vénus, une toupie qui ralentit

Un décalage entre les cartes topographiques de Vénus établies par les sondes *Magellan* et *Venus Express* ne s'explique que par le ralentissement de la rotation de la planète.



L'hémisphère Sud de Vénus vu en ultraviolet par la sonde *Venus Express* (ci-contre, en fausses couleurs) et les cartes topographiques correspondantes établies par les sondes *Magellan* (en haut) et *Venus Express* (en bas). La superposition des deux cartes a mis en évidence un décalage pouvant atteindre 20 kilomètres, dû à la diminution de la vitesse de rotation de Vénus.



Ci-contre : ESA © 2007 MPS/DLR-FFIDA ; à gauche : NASA/JPL, Magellan/P. Ford/ESA/Venus Express/P. Drossart/G. Piccioni

La durée du jour s'allonge de 6,5 minutes quotidiennement sur Vénus ! C'est ce qu'affirment Pierre Drossart et Stéphane Énard, de l'Observatoire de Paris, et leurs collègues, qui ont analysé la cartographie de la surface vénusienne réalisée par la sonde européenne *Venus Express*.

Vénus est entourée d'une épaisse atmosphère dense et opaque, qui dissimule sa surface aux observations en lumière visible. C'est pourquoi sa période de rotation est longtemps restée controversée. Il a fallu attendre 1962 pour que des observations radar depuis la Terre percent la couche nuageuse et révèlent que Vénus fait un tour sur elle-même en environ 243 jours terrestres. Depuis, plusieurs mis-

sions spatiales ont visité Vénus. La sonde américaine *Magellan*, notamment, a observé la surface au radar au milieu des années 1990, livrant la première carte topographique précise et affinant la mesure de la période de rotation. Et depuis 2006, c'est *Venus Express*, avec son spectromètre infrarouge VIRTIS, qui fait de même.

P. Drossart, S. Énard et leurs collègues ont comparé les cartes topographiques établies par *Venus Express* avec celles de *Magellan*, afin d'étudier des particularités locales. De façon surprenante, certains reliefs ne sont pas à la même place sur les deux cartes ! Le décalage atteint 0,15 degré en longitude, soit près de 20 kilomètres à l'équateur. Les diverses sources d'erreur ayant

été écartées, les astronomes ont conclu que le décalage provient d'une modification de la vitesse de rotation de la planète depuis les mesures de *Magellan*, 16 ans plus tôt. La durée du jour sidéral vénusien s'est ainsi allongée de près de 6,5 minutes par jour vénusien !

Ce décalage est 50 fois supérieur à la marge d'erreur de la mesure de *Magellan*, et ne peut donc lui être imputé. Par ailleurs, les résultats de *Venus Express* sont en accord avec des observations radar récentes menées depuis la Terre.

Quelle est l'origine du ralentissement ? L'explication la plus probable invoque l'interaction de la surface et de l'atmosphère. Cette dernière est si dense – la pression dépasse 90 bars au sol !

– que les frottements qu'elle exerce sur la surface modifient la rotation de la planète. La partie supérieure de l'atmosphère tourne si vite (en quatre jours environ) que la basse atmosphère, à l'interface avec le sol, est agitée d'une turbulence qui multiplie les frottements au point de freiner la planète. Un phénomène analogue agit sur Terre, à l'interface océans-croûte, mais son effet est négligeable.

Mesurer la vitesse de rotation nous renseigne indirectement sur les propriétés du noyau de Vénus : plus celui-ci est dense et rigide, moins la planète devrait être sensible au ralentissement.

→ Philippe Ribeau-Gésippe

Icarus, vol. 217(2), pp. 474-483, 2012

Paléontologie

Des traces sociales d'ancêtres d'éléphants



Vue aérienne des traces fossilisées laissées par un groupe de proboscidiens.

F. Bibi et al.

Loin des déserts de sable actuels, la région des Émirats arabes unis était, il y a sept millions d'années, traversée par plusieurs rivières. Des proboscidiens ancêtres des éléphants actuels ont laissé des empreintes dans une boue fine, qui s'est fossilisée, puis a été protégée sous des couches de sédiments. L'érosion récente a dégagé ces marques qui révèlent le passage d'un troupeau d'au moins 13 proboscidiens, et des traces d'un autre congénère passé au même endroit que le groupe à quelques heures ou jours d'intervalle. L'étude des traces permet d'estimer le poids de chaque animal. Le proboscideen solitaire – le plus massif, pesant entre cinq et six tonnes – était probablement un mâle vivant en marge du groupe composé d'adultes, peut-être uniquement des femelles, accompagnés de leurs petits. Ces empreintes suggèrent que, dès la fin du Miocène, les proboscidiens vivaient en sociétés matriarcales avec des mâles rejoignant les troupes uniquement pour les périodes de reproduction, comme c'est le cas des éléphants d'aujourd'hui.

→ Sean Bailly

F. Bibi et al., *Biology Letters*, en ligne, 22 février 2012

En bref

GERMÉE APRÈS 32 000 ANS

Une plante vieille de 32 000 ans vient d'être ressuscitée par l'équipe de Svetlana Yashina, de l'Académie russe des sciences. Les chercheurs avaient trouvé, à 38 mètres de profondeur dans le pergélisol, dans le terrier congelé d'un écureuil arctique, trois fruits de la petite plante herbacée vivace *Silene stenophylla*. Après avoir tenté en vain de les faire germer, ils en ont extrait du tissu placentaire et l'ont placé sous température et lumière contrôlées *in vitro*, et une pousse est apparue...

L'ALCOOL, UN MÉDICAMENT ?

Pour les mouches du vinaigre, oui, ont montré des biologistes américains. Ces mouches sont la cible de guêpes parasites, qui pondent dans leurs larves. Les larves de guêpe se nourrissent alors de leur hôte. Les biologistes ont observé que quand une larve de mouche est parasitée, elle privilégie les aliments fermentés. Les mouches du vinaigre ont développé une résistance à l'alcool qui leur permet de supporter des doses qui, pour les larves de guêpes, sont létales.

UNE INVASION UTILE

En Australie, une plante toxique envahissante du genre *Bryophyllum*, originaire de Madagascar, aurait préparé les scinques à langue bleue (lézards de l'espèce *Tiliqua scincoides*) à un autre envahisseur venu d'Amérique, le crapaud-buffle. Selon Richard Shine, de l'Université de Sydney, et ses collègues, les populations de lézards qui se nourrissent de la plante ont développé une résistance à sa toxine. Or le crapaud-buffle sécrète une toxine voisine, mortelle pour ses prédateurs, tels les lézards ; ceux exposés à la plante y sont alors moins sensibles.

Géophysique

Comment migrent les dunes

Le parc national américain de White Sands, au Nouveau-Mexique, abrite un désert de sable de gypse, ce qui lui confère une couleur blanche étonnante. En suivant la direction du vent dominant du Sud-Ouest, on rencontre d'abord une crête de sable de dix mètres de haut, puis des barkhanes en forme de croissant ; enfin, au bout de sept ou huit kilomètres, les croissants s'inversent et présentent la partie concave face au vent. Autre particularité, ces dernières dunes sont recouvertes de végétation. Douglas Jerolmack, de l'Université de Pennsylvanie, et ses collègues expliquent ces changements de forme par un ralentissement du vent à mesure de sa traversée du désert.

À l'aide d'un suivi altimétrique sur cinq ans, les géologues ont bien sûr constaté que les dunes se déplacent dans la direction du vent, mais surtout que toutes les dunes n'avancent pas à la même vitesse : les premières dunes bougent plus vite que les suivantes. Le vent a un rôle crucial dans leur déplacement. Mais pourquoi les dunes ralentis-



Le vent faiblit à mesure qu'il interagit avec les dunes, lesquelles avancent alors moins vite, laissant prise à la végétation et changent de forme.

sent-elles et changent-elles de forme ? D'après D. Jerolmack, le vent, en emportant le sable, faiblit à mesure de son interaction avec les dunes. Or ces dernières avancent d'autant plus vite que le vent est fort. À l'Ouest, les dunes sont trop rapides pour laisser le temps aux plantes de prendre racine. Lorsque les dunes sont suffisamment ralenties – environ deux

mètres par an –, les plantes s'installent, de préférence aux extrémités des dunes en forme de croissant, et contribuent à immobiliser ces zones. Le vent continue de pousser la partie centrale au point de retourner la dune, qui passe alors d'une demi-lune à une forme parabolique en U.

→ S. B.

Nature Geoscience, en ligne, 5 février 2012

En bref

LE PLUS PETIT REPTILE



P. L. S. One/F. Glaw et al.

Avec une longueur de trois centimètres (queue comprise), le caméléon *Brookesia micra*, qui vit sur l'île de Nosy Hara dans le Nord de Madagascar, est le plus petit reptile découvert à ce jour.

IMPLANT ET OSTÉOPOROSE

Une micropuce implantée sous la taille : tel est le dispositif conçu par une équipe américaine pour traiter l'ostéoporose et remplacer le stylo à injection quotidienne. Testée chez sept femmes de 65 à 70 ans, la micropuce programmable et activable à distance a libéré une dose de médicament par jour pendant 20 jours. Bien toléré par les patientes, le traitement a amélioré la formation de tissu osseux. Reste à augmenter la capacité du dispositif afin d'allonger le temps de traitement.



© Shutterstock/HYPERSHOCK

La molécule PKM ζ , essentielle à la « mémoire douloureuse », pourrait être inhibée pour éteindre les douleurs persistantes ou chroniques.

Physique

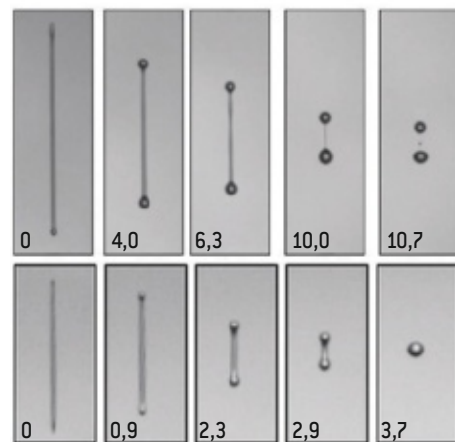
Les destinées d'un filament liquide

Le fractionnement d'un jet liquide en chute libre est un phénomène complexe, mais l'équipe d'Alfonso Castrejón-Pita, de l'Université de Cambridge, a établi que deux paramètres principaux le contrôlent.

Le premier de ces paramètres est le rapport d'aspect, c'est-à-dire la longueur du filament liquide divisée par son épaisseur ; le second, le nombre d'Ohnesorge, mesure le quotient des forces visqueuses par la racine carrée des forces de surface et des forces d'inertie.

Avec des liquides à nombre d'Ohnesorge donné, les physiciens ont créé des filaments de divers rapports d'aspect à l'aide d'un générateur de jets, et observé leur chute à l'aide d'une caméra rapide. Ils ont ainsi mis en évidence deux grandes zones sur le diagramme qui caractérise le comportement des filaments en fonction des deux paramètres. Dans la première, les filaments oscillent dans leur longueur, mais finissent par se ramasser en une goutte. Dans la seconde zone, ils finissent au contraire par se fractionner.

En fait, le rapport d'aspect et le nombre d'Ohnesorge résument de façon efficace un comportement qui est gouverné à la fois par la forme du filament, sa densité, sa tension de surface, sa résistance à l'écoulement, voire le mouve-



A. A. Castrejón-Pita et al., Physical Review Letters

Un filament liquide qui s'est décroché de sa source et qui est en chute libre peut osciller jusqu'à se fragmenter (*en haut*) ou se ramasser en une seule goutte (*en bas, pour un liquide plus visqueux*). Le temps est indiqué en millisecondes.

ment de rotation imprimé au liquide ou les changements de température... Ces paramètres interviennent dans la façon dont, après que la séparation du liquide d'avec l'embout a créé une onde de surface, celle-ci se propage vers le bas du jet, s'y réfléchit, puis interfère avec elle-même. Tels les ventres et les nœuds d'une corde de guitare en vibration, une succession de perles et de rétrécissements se forme sur le filament liquide, et s'amplifie ou s'atténue. Les expériences de l'équipe d'A. Castrejón-Pita mettent un peu d'ordre dans ces phénomènes complexes.

→ François Savatier

A. A. Castrejón-Pita et al., Physical Review Letters, à paraître

Neurobiologie

Effacer la mémoire de la douleur

Une douleur qui dure plus de trois mois peut devenir insupportable et avoir des conséquences graves, provoquant de l'anxiété, voire une dépression. Or sept millions de Français souffrent de douleurs chroniques, et les traitements sont rarement efficaces. André Laferrière, de l'Université McGill à Montréal, et ses collègues ont montré chez le rat qu'en inhibant la molécule PKM ζ , essentielle à la « mémoire » de la douleur, ils éteignent la douleur chronique.

La douleur modifie la force des connexions entre neurones dans certaines régions du système nerveux central, en particulier la

corne dorsale de la moelle épinière, là où arrivent les fibres nerveuses de la périphérie. Une forme de mémoire de la douleur s'inscrit dans ces neurones *via* un mécanisme de plasticité neuronale nommé potentialisation à long terme : plus la connexion entre deux neurones est stimulée, plus elle se renforce et plus elle reste active sur le long terme.

On sait que la protéine kinase PKM ζ participe à cette mémoire de la douleur. Les neurobiologistes ont utilisé un modèle animal de la douleur : ils ont blessé des rats en injectant dans leur peau des produits, telle la capsaïcine, qui excitent les fibres douloureuses et

provoquent des douleurs prolongées. Ils ont alors constaté que la production de PKM ζ est augmentée dans les neurones de la corne dorsale. Et s'ils bloquent cette production avec un inhibiteur spécifique de PKM ζ , la plasticité neuronale disparaît, ainsi que la douleur. Dans un autre modèle, où les rats subissent une lésion du nerf sciatique, l'inhibition de PKM ζ abolit la douleur chronique, présente normalement trois semaines après la blessure. Cette molécule est donc une cible potentielle pour le développement de nouvelles générations de produits antidouleurs.

→ Bénédicte Salthun-Lassalle

A. Laferrière et al., Molecular Pain, février 2012

Éthologie

L'accent des chèvres

Qui s'assemble se ressemble, et des individus vivant en groupes développent souvent des traits comportementaux communs. C'est ainsi que les humains qui grandissent dans une même région acquièrent un même accent. Selon Elodie Briefer et Alan McElligott, de l'Université Queen Mary, à Londres, il en est de même de chèvres élevées ensemble.

Les chèvres vivent en groupes composés de quelques femelles et de leurs petits. Les biologistes ont analysé certains de leurs cris, nommés appels de contact, qui leur servent à se reconnaître en cas de séparation. Ils ont montré que les chevreaux d'un même groupe développent des « accents » similaires : leurs cris sont de plus en plus semblables au fil du temps. Quelques autres espèces sont connues pour adapter leurs cris. Les perroquets, les éléphants et les baleines, par exemple, vont jusqu'à imiter des sons totalement nouveaux pour eux. Les chèvres n'en sont pas là, mais leurs cris sont également influencés par un apprentissage social.

→ Guillaume Jacquemont

E. Briefer et A. McElligott, *Animal Behaviour*, en ligne, 16 février 2012

Archéologie

Le trésor de Gessel

Un trésor de l'âge du bronze vient d'être présenté au public à Hanovre. En avril 2011, des sondages archéologiques sont réalisés avant la construction du tronçon du gazoduc russe *Nordstream*, qui traverse la Basse-Saxe. À Gessel, près de la ville de Syke, ils révèlent des restes d'aiguilles en bronze et ce qui semble être un bracelet d'or richement orné, le tout surmontant d'autres objets. Les archéologues découvrent vite qu'il s'agit du contenu d'un sac de lin fermé à l'aide de quatre aiguilles de bronze, puis enterré à plus d'un mètre de profondeur. Dégagé, son contenu livra 117 objets. Il s'agit surtout de spirales d'or (dont 90 sont combinées pour former huit guirlandes de dix anneaux et deux de cinq), de deux torques (colliers faits de tiges recourbées) et d'une grande épingle à habits (fibule) ornée de symboles solaires. Le style des objets les fait remonter à la deuxième moitié du XIV^e siècle avant notre ère, soit à l'âge du bronze moyen, l'époque du mégalithisme et des tumulus préceltiques.

→ F. S.



Les 117 objets constituant le trésor de Gessel (1,8 kilogramme au total) ont été réalisés à partir d'or recyclé (qui proviendrait d'Asie centrale) conformé en fils qui ont été enroulés, soudés ou torsadés.

Physique

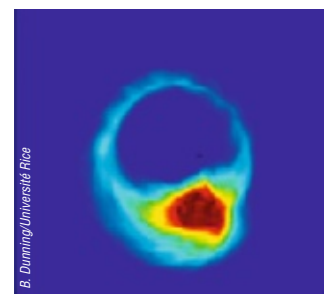
Un électron qui se prend pour un nuage d'astéroïdes

Dans une vision classique, l'atome est souvent représenté comme un système solaire réduit, avec des électrons en orbite autour du noyau, à l'instar des planètes autour du Soleil. L'atome est bien mieux décrit par la mécanique quantique : le noyau est entouré d'un « nuage » qui représente la densité de probabilité de présence des électrons. Cependant, soumis à un champ électrique externe, un électron dans un atome excité peut adopter un comportement « classique », rappelant celui des planètes ou des astéroïdes. Les physiciens Barry Dunning et ses collègues de l'Université Rice, à Houston, ont réussi à obtenir un tel phénomène en laboratoire.

Le comportement ondulatoire des particules en mécanique quantique est très différent de notre expérience macroscopique classique. Par exemple, les particules n'ont pas une position bien définie : la fonction d'onde d'une particule porte l'information de la probabilité de trouver l'électron à un endroit donné de l'espace lors d'une mesure. En 1926, le physicien autrichien Erwin Schrödinger avait suggéré qu'il était possible d'obtenir un comportement classique à partir d'un système quantique, ce qu'on nomme la limite semi-classique. Dans le cas d'un atome, on peut créer un tel état en excitant l'atome de façon que la fonction d'onde de l'électron soit concentrée dans une région limitée et que ce petit « paquet d'ondes » tourne sur une orbite circulaire autour du noyau, un peu comme les planètes autour du Soleil. Cependant, le paquet d'ondes s'étale avec le temps pour revenir à un nuage de densité de probabilité étendu après quelques nanosecondes.

En 2009, l'équipe de Tom Gallagher, de l'Université de Virginie, a montré qu'il était possible de créer des états qui ne se dispersent

pas : dans le cas de l'électron atomique, il faut utiliser des champs électriques externes successifs. Le premier champ électrique met l'atome dans la configuration quantique recherchée, puis un second, dont la fréquence est synchronisée sur celle de la rotation du paquet d'ondes autour de l'atome, stabilise le système. B. Dunning et ses collègues ont perfectionné le dispositif avec un atome de potassium excité dans une configuration dite troyenne,



Dans l'atome que les chercheurs ont excité avec des champs électriques appropriés, la densité de probabilité de présence de l'électron est concentrée dans la zone rouge, qui tourne autour du noyau situé au centre de l'image.

car elle rappelle le comportement des astéroïdes troyens de Jupiter. Ceux-ci forment des nuages allongés qui suivent la même orbite que Jupiter, mais 60 degrés en avant et en arrière de la planète. Points d'équilibre de l'influence combinée du Soleil et de Jupiter, ces deux régions sont stables d'un point de vue gravitationnel : les astéroïdes s'en échappent difficilement. De la même façon, le paquet d'ondes de l'électron a une forme allongée et sa position est stabilisée par l'influence combinée du champ électrique externe et de celui du noyau.

→ S. B.

B. Wyker et al., *Physical Review Letters*, vol. 108, 043001, 2012

Brèves d'avril

VESTIGES DE FER

Notre chroniqueur immergé dans des groupes d'étudiantes en archéologie férues du sable et friandes de fouilles proches de la côte a vu exhumer une antique malle sentant le vieux chou, pas cassée et pleine de traces de rouille découverte sous une sorte de maison entoillée. On l'a fêtée : elle était intacte. Mais tous ceux qui ont voulu la toucher pensant se faire une bonne pub se sont brûlés, on les a recensés : les tôles sont trop sensibles au climat.

(11 contrepèteries, titre compris)



DETECTION ERRANTE

Faute de Maigret pour attraper leurs neutrinos, on voit à Genève de jeunes Polytechniciens excités devant des bosons (les higgs sont parfois maltraités par certains chroniqueurs). Appréhendant des câbles arrachés, ils contrôlent mal leurs erreurs sur les sections de certains conducteurs dont ils découvrent le calibre. Bizarres, leurs calculs des aires avant leurs connexions ! On parle de thèse aberrante et ces travailleurs du CERN se sentent boxés.

(10 contrepèteries, titre compris)

Le 1^{er} avril, vous trouverez sur notre site quelques indices pour résoudre les contrepèteries de Maël Jortin.

www.pourlascience.fr



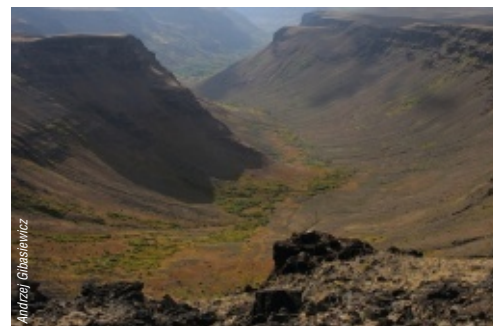
En Afrique, la forêt tropicale a été partiellement remplacée par la savane il y a 3 000 ans.

Géophysique

L'origine des trapps de Steens-Columbia River

Le plateau de Steens-Columbia River couvre plusieurs États du Nord-Ouest des États-Unis. Il s'agit d'épais épanchements basaltiques, nommés trapps et vieux de 17 millions d'années. Pour expliquer sa formation rapide – en deux millions d'années environ –, il faut invoquer un apport de chaleur important, prenant sa source en profondeur et conduisant à l'épanchement d'une grande quantité de magma. Les trapps de Steens-Columbia River sont ainsi souvent associés au point chaud actif de Yellowstone, qui se déplace d'Ouest en Est. Or les trapps s'étendent perpendiculairement, du Nord au Sud, sur 900 kilomètres : leur origine serait donc différente. Cependant, la seule subduction de plaques tectoniques (où une plaque s'enfonce sous une autre) échoue également à expliquer la naissance de cette formation géologique.

Lijun Liu et Dave Stegman, de l'Institut d'océanographie de l'Université de San Diego, ont étudié un scénario mixte fondé sur le mouvement de subduction de la plaque océanique Farallon, qui a aujourd'hui totalement disparu sous la plaque nord-américaine. Selon le scénario de ces chercheurs, cette plaque s'est brisée sous les effets combinés de la tension dans la plaque, due à son propre poids, et de l'érosion thermique créée par la roche plus chaude sous-



Les gorges de Little Blitzen appartiennent au massif des montagnes Steens, une partie des trapps. Elles ont été creusées au cours de la dernière période glaciaire.

jacente. La rupture se serait étendue sur 900 kilomètres et aurait créé un point chaud : en raison de la décompression rapide, la roche s'est échauffée, formant une grande quantité de magma qui a traversé la plaque continentale et s'est épanché en surface. La formation des trapps aurait cessé au bout de deux millions d'années avec la séparation nette des deux parties de la plaque Farallon.

→ S. B.

L. Liu et D. R. Stegman, *Nature*, vol. 482, pp. 386-390, 2012

Archéo-écologie

Agriculture contre forêt africaine à l'âge du fer

Il y a 3 000 ans, une partie de la forêt tropicale d'Afrique centrale a cédé la place à des savanes. On l'explique souvent par un changement climatique local. Selon Germain Bayon et ses collègues de l'IFREMER Bretagne, l'arrivée de peuples d'agriculteurs aurait aussi joué un rôle.

En analysant une carotte de sédiments marins prélevée au large du Congo, les chercheurs ont montré que l'érosion des sols a augmenté brutalement il y a 3 000 ans, ce qui traduirait l'adoption de pratiques agricoles assez intensives pour transformer l'environnement. La carotte analysée est en partie constituée

d'argiles, issues du bassin-versant du fleuve Congo. Elles s'y sont formées par sédimentation des éléments libérés par l'érosion chimique – l'ensemble des processus chimiques qui dissolvent les minéraux des roches-mères, notamment *via* les pluies.

La composition des argiles reflète l'intensité de cette érosion, car certains éléments très mobiles, tels que le potassium, sont évacués par les eaux de ruissellement dès qu'ils sont dissous, avant même d'être incorporés dans les argiles ; ils se raréfient donc lorsque l'érosion est intense. Or il y a 3 000 ans, les argiles se sont brutalement appauvries en ces éléments.

Les vestiges archéologiques montrent qu'à cette époque, les Bantous, un peuple d'agriculteurs maîtrisant la technologie du fer, sont arrivés en Afrique centrale. G. Bayon et ses collègues pensent que l'introduction des pratiques agricoles a favorisé l'érosion chimique, dont l'intensité montre que ces pratiques étaient assez importantes pour transformer l'environnement. Dans leur quête de nouvelles terres à cultiver, les Bantous auraient abattu de nombreux arbres, accélérant la déforestation enclenchée par le changement du climat.

→ G. J.

G. Bayon et al., *Science*, en ligne, 9 février 2012

Physique

Neutrinos : un coup de frein ?

En septembre 2011, les physiciens de l'expérience OPERA, au laboratoire du Gran Sasso en Italie, avaient prudemment annoncé que certains neutrinos se déplaceraient à des vitesses supérieures à celle de la lumière dans le vide. Or cette dernière est une limite maximale dans le cadre de la théorie de la relativité restreinte, un des piliers de la physique moderne. Cependant, le CERN a indiqué le 23 février 2012 l'identification de deux nouvelles sources d'incertitudes dans la mesure. D'une part, une horloge de référence avait un rythme trop rapide de un pour dix millions, ce qui avait pour effet de diminuer la vitesse mesurée. D'autre part, un branchement instable d'une fibre optique, reliant le détecteur sous terre au récepteur du système de géolocalisation GPS en surface, augmentait la vitesse mesurée des particules. L'avance de 60 nanosecondes dans le temps de trajet des neutrinos « supraluminiques » pourrait ainsi s'effacer lors de nouveaux tests d'ici mai prochain.

→ S. B.

Neurobiologie

Maltraitance dans le cerveau

Martin Teicher et ses collègues de l'Université Harvard ont mesuré le volume de trois « couches » de l'hippocampe (une région cérébrale impliquée dans la mémoire et les émotions) de 193 adultes âgés de 18 à 25 ans et maltraités avant l'âge de six ans : elles sont plus petites d'environ cinq pour cent que celles d'adultes non maltraités. Ces adultes avaient souffert de diverses agressions corporelles ou verbales, ou assisté à des scènes domestiques violentes. Quelques années plus tard, ils présentent une diminution de volume du CA3, du gyrus denté et du subiculum. C'est la première fois que l'on observe une telle variation dans le subiculum, la région de l'hippocampe qui inhibe notamment l'axe du stress, dont l'activation engendre la libération des hormones du stress. En outre, le stress subi serait directement responsable de cette particularité structurale de leur hippocampe, indépendamment d'un autre trouble mental. La diminution de volume de l'hippocampe pourrait ainsi indiquer un risque d'apparition des troubles de l'humeur, de l'anxiété et des maladies psychiatriques.

→ B. S.-L.

PNAS, en ligne, 13 février 2012

DERNIÈRE minute ...

DES MICRO-ADN DANS LES CELLULES

Une équipe américaine a découvert chez la souris et l'être humain que les cellules contiennent de très nombreux petits fragments d'ADN circulaires extrachromosomiques (notés eccADN). Pour la plupart longs de 200 à 400 paires de bases, ces morceaux résultent d'excisions dans les chromosomes de cellules nerveuses, hépatiques, etc. Étonnamment, ils sont plus courts

dans les cellules tumorales. Ils pourraient participer à une sorte d'hérédité non mendélienne.

CANNABIS ET MÉMOIRE

Le cannabis perturbe la mémoire de travail – notre capacité à traiter des informations stockées temporairement – en activant des récepteurs situés non pas sur les neurones de l'hippocampe, comme on le pensait, mais

sur ses cellules astrogliales, qui servent de support aux neurones. Une piste pour mieux comprendre le rôle de ces cellules, voire utiliser le cannabis en traitement (contre la douleur, notamment) sans perturber la mémoire.



Retrouvez plus d'actualités et toutes les références sur www.pourlascience.fr

Astrophysique

Excès d'oxygène dans le Système solaire

Le Système solaire se déplace à 26 kilomètres par seconde par rapport aux nuages de gaz et de poussière qui l'entourent. Ce mouvement crée un vent de particules du milieu interstellaire en direction du Soleil. En étudiant ce flux avec le satellite IBEX, une équipe internationale d'astrophysiciens a découvert que la concentration en oxygène du Système solaire semble différente de celle du milieu interstellaire.

Une grande partie du vent galactique est repoussée par le champ magnétique du Soleil et le vent solaire, flux de particules rapides émises par notre étoile. La région où les vents se rencontrent, nommée héliopause, se situe à 15 milliards de kilomètres du Soleil. Le champ magnétique et le vent solaires bloquent la pénétration de la plupart des particules chargées, mais pas des atomes neutres.

Depuis le lancement d'IBEX en 2008, la nature des atomes en

provenance du milieu interstellaire est analysée. D'après Peter Bochsler et ses collègues, le milieu interstellaire semble plus pauvre en oxygène que le Système solaire.

L'incertitude sur cette mesure, difficile car la détection directe d'atomes neutres est plus compliquée que celle de particules chargées, est importante. Mais si le résultat se confirme, il est surprenant. L'oxygène galactique a été produit dans les toutes premières étoiles massives de façon uniforme à travers la galaxie. La composition en oxygène du milieu interstellaire et celle du Système solaire devraient donc être sensiblement les mêmes. Une explication possible est que l'oxygène du milieu interstellaire serait piégé dans des grains de poussière et de la glace, qui ne pénètrent pas l'héliopause.

→ S. B.

P. Bochsler et al., *The Astrophysical Journal Supplement Series*, vol. 198, article 13, 2012



Onde de choc entre un nuage de gaz et l'étoile LL Ori dans la nébuleuse d'Orion. Le Système solaire est le siège d'un phénomène similaire.

Retour sur des sujets déjà traités dans nos colonnes

→ POISSON CONTRE POISON

Plus de deux pour cent des adultes et cinq pour cent des enfants souffrent d'allergies alimentaires. Dans un dossier de 2007, les médecins hospitaliers toulousains Fabienne Rancé et Guy Dutau faisaient le point sur le problème de santé publique que représentent ces pathologies (voir le dossier « Allergies alimentaires », *Pour la Science*, mars 2007, http://bit.ly/PLS353_Rance).

Parce qu'elles sont parfois dangereuses, ces réactions violentes du système immunitaire sont inquiétantes chez les nourrissons. Maria Makrides et ses collègues de l'Institut de recherche pour la santé de la mère et de l'enfant, en Australie, ont cherché un moyen de les réduire (*British Medical Journal*, 30 janvier 2012). Ils ont réalisé une étude sur 706 enfants à haut risque héréditaire d'eczéma et d'allergies alimentaires. À partir de la 21^e semaine de gestation de la moitié d'entre eux, les chercheurs ont fourni aux mères des capsules à base d'huile de poisson représentant un supplément quotidien de 900 milligrammes d'acides gras oméga 3. Dans le groupe de contrôle (l'autre moitié), les mères prenaient des capsules à base d'huile végétale.

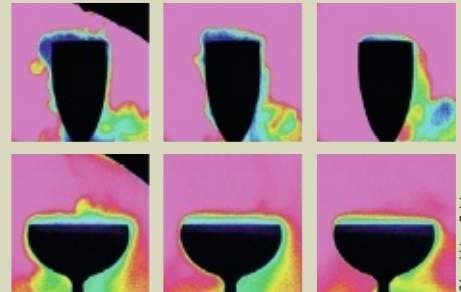
Les chercheurs ont constaté que le taux d'incidence de l'eczéma a été réduit d'un tiers chez les enfants dont les mères ont eu une alimentation supplémentée en acides gras oméga 3, et que moins d'enfants de ce groupe étaient allergiques à l'œuf. Le suivi des enfants va se poursuivre durant six ans.

→ OCÉANS : DIX MILLIMÈTRES DE PLUS EN SEPT ANS

La hausse du niveau des mers a deux causes principales : la dilatation de l'eau qui se réchauffe pour environ 30 pour cent et la fonte des glaces pour le reste. En 2010, Anny Cazenave du Laboratoire d'études en géophysique et océanographie spatiale (LEGOS), à l'Observatoire Midi-Pyrénées, et Étienne Ber-

→ FLÛTE OU COUPE ?

Deux partis dominant en France : celui des buveurs de champagne en coupe et celui des buveurs en flûte. Récemment, Gérard Liger-Belair et ses collègues du Laboratoire d'œnologie de l'Université de Reims expliquaient que tous ont en commun d'apprécier le champagne à cause de la façon dont les bulles de dioxyde de carbone diffusent en éjectant un délicieux aérosol de gouttelettes (voir « Champagne : l'arôme au cœur des bulles », *Pour la Science*, décembre 2011, http://bit.ly/PLS398_Liger-Belair). Toujours avec G. Liger-Belair, une nouvelle équipe de chercheurs vient de mettre en évidence que le flux de dioxyde de carbone est plus important au-dessus d'une flûte qu'au-dessus d'une coupe (*PloS One*, février 2012). Cela reste vrai même si le champagne est servi plus frais, alors que la quantité d'alcool présent au-dessus du liquide baisse avec la température. Les buveurs de flûte sont ainsi assurés de ressentir davantage, sous tous les climats, l'agréable aérosol apporté dans la cavité nasale par les bulles de dioxyde de carbone. Pas de doute, le parti des flûtes est celui des buveurs d'élection !



Les images infrarouges révèlent un flux de CO₂ (en bleu et vert suivant l'intensité) plus intense au-dessus d'une flûte (en haut) que d'une coupe.

Gérard Liger-Belair

thier examinaient ces deux facteurs (voir « La montée des océans : Jusqu'où ? », *Pour la Science*, février 2010, http://bit.ly/PLS388_Cazenave), nous apprenant que la montée des mers s'accélère et qu'elle est estimée à $1,7 \pm 0,3$ millimètre depuis 1950. Thomas Jacob, de l'Université du Colorado, et des collègues viennent d'estimer la contribution moyenne de la fonte des glaces à la montée des mers entre 2003 et 2010 : ils trouvent qu'elle était de $1,48 \pm 0,26$ millimètre par an (*Nature*, en ligne, 8 février 2012).

Les chercheurs ont exploité les données fournies par le couple de satellites GRACE lancés en 2002. Ce système détermine la gravité en mesurant par des allers et retours de micro-ondes les variations de vitesse et de distance entre deux satellites identiques qui se suivent sur la même orbite polaire, à 220 kilomètres de distance et à 500 kilomètres d'altitude. Ses cartes mensuelles de la gravité terrestre sont 1 000 fois plus précises que ce qui existait auparavant.

Pour étudier l'évolution des masses de glace, les chercheurs ont découpé la surface terrestre recouverte de glaces en 175 zones délimitées géographiquement et

mesurant moins de 100 kilomètres carrés. Ils ont ensuite exploité les données de GRACE pour déterminer l'évolution de leurs masses de glace entre 2003 et 2010.

Ils ont ainsi confirmé des pertes de masse glaciaire considérables en Alaska et notables en Amérique du Nord et du Sud, en Patagonie, près du pôle Nord, mais faibles par comparaison dans les Alpes, en Scandinavie, en Nouvelle-Zélande, au Caucase, dans l'Altai... Le cas du massif himalayen constitue une surprise : les chercheurs relèvent une perte de seulement 4 gigatonnes, à comparer aux 55 gigatonnes de glace des estimations précédentes.

Quant au Groenland et à l'Antarctique, ils assureraient à eux seuls $0,41 \pm 0,08$ millimètre par an de hausse du niveau des mers. La hausse annuelle totale, déterminée à l'aide de satellites altimétriques qui mesurent directement l'altitude moyenne de la mer, est de $1,3 \pm 0,6$ millimètre. Cette valeur est proche du résultat trouvé par gravimétrie avec GRACE, à savoir $1,48 \pm 0,26$ millimètre. La différence pourrait provenir d'eaux fondues non encore parvenues dans l'océan.

→ François Savatier

1972 • 2012
les PUG ont **40** ans !

Édition limitée
spéciale anniversaire

Préface de Boris Cyrulnik

PETIT TRAITÉ



de manipulation

À L'USAGE DES
HONNÊTES GENS

Robert-Vincent Joule • Jean-Léon Beauvois

300 000 EXEMPLAIRES VENDUS
NOUVELLE ÉDITION AUGMENTÉE • SÉRIE LIMITÉE

« Comment amène-t-on autrui
à faire ce qu'on voudrait le voir
faire ? La solution se trouve dans
cette introduction aux techniques
de la manipulation... »

Le Monde

« La manipulation est observée
sous tous les angles scientifiques,
puis disséquée dans toutes
ses utilisations pratiques...
Tonique en tous cas. »

Challenges

ISBN 978-2-7061-1736-7 — 24 €



Presses universitaires de Grenoble
5, place Robert-Schuman - BP 1549
38025 Grenoble CEDEX 1
Tel. 04 76 29 43 09 / Fax. 04 76 44 64 31
pug@pug.fr / www.pug.fr

En librairie
le 15 mai
2012