

Juin 2001

Édition française de Scientific American

Les fureurs du Soleil

La catastrophe du Bosphore



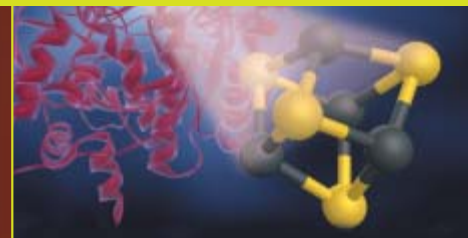
La santé des forêts



La robotique
évolutionniste



La naissance de la vie



BLOC-NOTES

de Didier Nordon

4

SCIENCE ET ÉCONOMIE

Troublant paradoxe

par Ivar Ekeland

5

TRIBUNE DES LECTEURS

6

SCIENCE ET GASTRONOMIE

Temps de sa(la)ison?

par Hervé This

7



POINT DE VUE

Astrologie et science, une loft story?

par Pierre Jouventin

8



PRÉSENCE DE L'HISTOIRE

Les cadrans solaires

par Denis Savoie

10



PERSPECTIVES SCIENTIFIQUES

«Jupiter chaudes» et planètes flottantes

■ Bactéries éclairantes ■ Le son des bulles

14

■ Gingembre à géométrie variable ■ Nanotubes supraconducteurs ■ L'azote lunaire ■ Des billes, modèles de cohabitation ■ Anxiété et équilibre ■ Les premiers outils en os ■ Le picoplancton ■ Fluides turbulents ■ L'amélioration de la chaîne alimentaire ■ L'odorat des fœtus ■ Le grand vert ■ La Terre, planète blanche



ART ET SCIENCE

La grande vague

par François Charru

94



LOGIQUE ET CALCUL

L'agent secret joue aux cartes

par Jean-Paul Delahaye

100



VISIONS MATHÉMATIQUES

Les sauts champions

par Ian Stewart

106



IDÉES DE PHYSIQUE

La poussée d'Archimède

par Roland Lehoucq et Jean-Michel Courty

108



ANALYSES DE LIVRES

■ Des singes et des hommes, de Francis Kaplan
■ Les milieux désertiques, de Jean Demangeot et

110

Edmond Bernus ■ Le développement de la paléontologie contemporaine, de Cédric Grimoult ■ La symétrie dans tous ses états, de Henri Bacri ■ Qu'est-ce que les technologies?, sous la direction d'Yves Michaud

La catastrophe du Bosphore

30

par Gilles Lericolais

Il y a 7 500 ans, la rupture du barrage formé par la langue de terre qui sépare la Grèce de la Turquie aurait provoqué un déversement brutal des eaux méditerranéennes dans le bassin de la mer Noire.



Les minéraux et la naissance de la vie

38

par Robert Hazen

Il y a quatre milliards d'années, la vie est née sur une Terre recouverte d'air, d'eau et de roches. La présence des minéraux aurait été déterminante dans l'apparition des premières molécules biologiques.



Les fureurs du Soleil

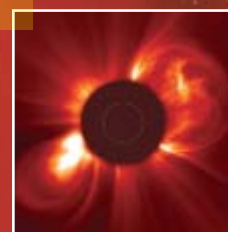
45

Éjections coronales et tempêtes spatiales

46

par James Burch

Les éruptions de la couronne du Soleil déclenchent parfois de violentes turbulences autour de la Terre. Une nouvelle sonde facilite leur étude.

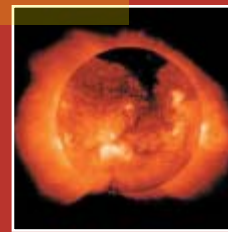


Éruptions solaires et météorologie de l'espace

54

par P. Lantos et T. Amari

La modélisation du champ magnétique à proximité des taches solaires devrait améliorer la prévision des éruptions, dont les conséquences sont parfois néfastes.



En couverture : ESA/NASA/SOHO

2 encarts d'abonnement entre les pages 18 et 19, encart broché service lecteurs et carte d'abonnement entre les pages 98 et 99.

La régulation de l'acidité dans l'organisme

62

par Laurent Counillon

Dans l'organisme, différents systèmes contrôlent l'acidité du sang, dont toute variation excessive risque d'avoir des conséquences physiologiques graves. Le dioxyde de carbone est étroitement surveillé.



La robotique évolutionniste

70

par Jean-Arcady Meyer
et Agnès Guillot

Des robots conçus automatiquement par évolution et sélection artificielles sont parfois plus performants que ceux conçus par des êtres humains.



Les besoins nutritifs des forêts

78

par Jacques Ranger

Une connaissance plus précise des besoins nutritifs des forêts devrait améliorer leur «état de santé» et éviter qu'elles ne dépérissent, malgré la pollution et les variations du climat.

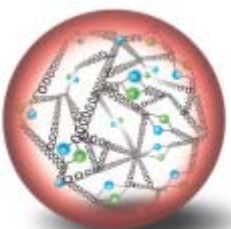


La vie intérieure du proton

86

par Robert Klanner

Super-microscope électronique, le collisionneur HERA révèle la structure interne du proton, notamment la mer de quarks, d'antiquarks et de gluons que renferme cette particule.



Chaque mois, retrouvez le sommaire complet de la revue **en ligne** avec pour chaque article une bibliographie et un complément d'information.

www.pourlascience.com

Le courage intellectuel

Il existe deux attitudes. Dans la première, les scientifiques prévoient un phénomène sur la base des théories existantes et mobilisent leurs facultés pour l'observer. Dans la seconde, les physiciens sont confrontés à des manifestations naturelles existantes et tentent d'en découvrir les régularités, avec l'armada des lois de la physique et des instruments d'observation. Tel est le cas des éruptions et des éjections solaires (voir les deux articles sur *Les fureurs du Soleil*, pages 45 à 61).

La mécanique du Soleil est d'une extrême complication : elle fait intervenir des courants et les champs magnétiques associés, des particules accélérées, et l'intégralité du spectre électromagnétique interagit avec la matière turbulente : toute la physique est mobilisée dans le fonctionnement du Soleil, et il est difficile d'extraire le paramètre explicatif déterminant, rêve du physicien — et aussi du vulgarisateur — qui souhaitent tous deux présenter le modèle illustratif le plus dépouillé. Les physiciens utilisent différentes modélisations compatibles avec les observations de la photosphère solaire, de la plus simple à la plus compliquée, et examinent pour quelle modélisation apparaissent, à travers les calculs, les caractéristiques des éruptions ; ils séparent alors le bon grain de la physique prédominante, de l'ivraie de l'accessoire, et approfondissent les détails du modèle adéquat.

Ainsi le Soleil n'est pas un astre tranquille : la combustion du matériel nucléaire engendre des concentrations d'énergie et des turbulences dans la couronne, qui explosent en émettant des bouffées de matière et de rayonnements. Parmi la centaine d'éruptions solaires mensuelles, en moyenne une pourrait être aussi néfaste, pour les appareils électroniques, que l'orage magnétique qui, en 1989, a mis en panne le système de distribution d'électricité au Québec.

Il est hors de question d'agir sur les mécanismes solaires, mais les météorologues essaient de les prévoir pour en prévenir les effets. Ceux-ci seront toujours plus dommageables : l'électronique miniaturisée ne met en œuvre qu'un petit nombre d'électrons, caractéristique qui la sensibilise aux bombardements de particules.

Comme la météorologie terrestre pour le marin, la météorologie de l'espace est une nécessité pour l'électronicien, et il faut un grand courage intellectuel pour en explorer les lois.

Philippe BOULANGER



BLOC-NOTES

DIDIER NORDON

Un café des sciences écossais

Un ami vous invite à un «café écossais». L'espoir de découvrir un breuvage corsé, quelque irish coffee à la mode écossaise, vous tente. Méfiance! Ce qui vous attend n'est peut-être pas de votre goût.

Car le café écossais est un séminaire d'histoire des mathématiques. Chacun, en effet, devrait savoir que les mathématiciens de Lwow avaient l'habitude, dans les années 1920-1930, de se retrouver autour de Stefan Banach pour parler mathématiques. Où se réunissaient-ils? Dans un café. Nommé comment? «Café Écossais.» Ils écrivaient leurs idées sur les marbres des tables, puis dans un cahier.



Les compagnons de Banach avaient bien de la chance, de pouvoir arroser leurs théorèmes en même temps qu'ils les trouvaient. Le séminaire d'histoire des mathématiques qui, pour honorer leur mémoire, a pris le nom de «café écossais» est beaucoup plus sage. Il se tient dans l'amphithéâtre Jordan de l'Université Lyon 1. Je présume que, comme dans presque tous les amphis, on y lit une affiche demandant de ne pas apporter de gobelets. Si bien que, dans un siècle, lorsque naîtra quelque séminaire consacré à l'histoire des séminaires d'histoire des mathématiques, il pourra, en forme d'hommage, prendre le nom de «gobelet de Jordan»...

Exercice. On admirera l'art de donner à un séminaire un nom qui rende impossible de deviner de quoi il s'agit. On fustigera la légèreté capricieuse d'Alphonse Allais, dont le roman *Le parapluie de l'escouade* s'appelle ainsi pour la seule et mauvaise raison qu'on n'y trouve, paraît-il, ni parapluie ni escouade. Enfin, on imaginera des manifestations culturelles en tous genres et des façons de les désigner qui soient absolument incompréhensibles mais soient pourtant d'une logique irréprochable.

La première langue, au chat?

A-t-il existé une langue unique à l'origine de toutes les langues actuelles? Face à ce problème, on peut adopter deux attitudes contradictoires et pourtant scientifiques l'une et l'autre.

Première attitude scientifique. Collecter toutes les informations possibles, élaborer des techniques subtiles pour les analyser, proposer des hypothèses et examiner si elles rendent compte des résultats des investigations.

Seconde attitude scientifique. Savoir faire la part du mythe. L'origine des langues appartient au domaine du mythe et doit y rester. Les données qu'on recueillera sur ce problème seront toujours trop lacunaires, l'essentiel à jamais perdu dans la nuit des temps. Pour un fait connu, il y en a une infinité d'évanouis! Des centaines et des centaines de langues non écrites n'ont eu d'existence que dans le souffle, depuis longtemps expiré, de peuples dont on n'a plus la moindre trace. Proposer une hypothèse traduit les fantasmes et les préjugés personnels du chercheur, non une théorie qu'on peut tester en la confrontant à la réalité. Les sociétés de linguistique ont raison de refuser par principe d'examiner les travaux portant sur l'origine des langues.

Comment choisir entre ces attitudes? En tout cas, pas par la science, qui les justifie toutes les deux!

Une révolution : le banalisme

Pour être philosophe ou sociologue, on n'en est pas moins homme : on ne peut guère faire profession d'analyser la société sans espérer être le premier à y repérer quelque changement inouï. Suite à quoi, l'histoire – supposée équitable – retiendra votre glorieux nom.

Les observateurs de la société prolifèrent aujourd'hui. En conséquence, les révolutions capitales prolifèrent aussi. Nouvel âge industriel, modernisme, postmodernisme, surmodernité, néo-libéralisme, monde virtuel, mondialisation, sacre du présent – combien d'auteurs croient avoir décelé un bouleversement majeur dans l'histoire de l'humanité et se voient lui donner leur nom!

N'en déplaise à ces auteurs, la vérité est peut-être ailleurs. Qui sait si notre société, en fait, n'évolue pas de façon très banale? Comme toutes les sociétés, elle apporte, période après période, une nouvelle touche à l'édifice bigarré entrepris par l'humanité depuis l'aube, et qui durera jusqu'à la fin. Série de touches



ni plus ni moins originales que les autres touches apportées par les diverses civilisations dans leur incroyable variété, leurs perpétuelles transformations. Dans le renouvellement des générations, le «jamais vu» est la norme. Rien n'est plus banal que d'être original.

En avançant cette thèse hardie, je ne renonce pas au droit inaliénable accordé à tout auteur de rêver qu'il passera à la postérité. J'espère bien rester dans l'Histoire Universelle des Idées et Concepts comme l'inventeur du banalisme, comme celui qui a compris avant tout autre que ce terme caractérise la bannière sous laquelle doivent être rangées les «nouvelles données radicales» que notre société croit offrir tous les quatre matins à l'humanité ébahie.

Les oubliettes de la technique

Lorsqu'apparaît un procédé technique plus puissant que le précédent, il est naturel de ne plus recourir qu'à lui. Trop contents de pouvoir faire mieux, nous avons tendance à mépriser ce dont nous devions nous satisfaire jusque-là. Les films parlants chassent les muets, les CD chassent les microsillons, internet chasse les disquettes... Les supports anciens sont laissés à l'abandon, les appareils pour les consulter deviennent introuvables. Améliorer les procédés condamne à l'oubli la plupart de ce qui était déjà enregistré. On ne peut pas tout réenregistrer!

Ainsi, tout progrès dans les techniques de mémoire entraîne une grosse perte de mémoire. La meilleure façon de ne pas oublier est de ne pas progresser.

