

**POUR LA**  
**SCIENCE**

Janvier 1997

édition française de  
SCIENTIFIC

STALACTITES ET CLIMATS  
LES REQUINS ET L'ORIGINE  
DE L'IMMUNITÉ DES VERTÉBRÉS  
LES VÉHICULES ÉLECTRIQUES  
MÉCANIQUE QUANTIQUE  
ET VISION OBSCURE  
L'IMMUNITÉ DES INVERTÉBRÉS  
LA DYSLEXIE  
LES GROTTES ORNÉES  
D'AFRIQUE DU SUD

**LES CLIMATS SUR MARS**

# POUR LA

# SCIENCE

édition française de  
**SCIENTIFIC**

## LES GROTTES ORNÉES D'AFRIQUE DU SUD

Canada: \$8.75

# LES CLIMATS SUR MARS

**Bloc-notes** de Didier Nordon

**Tribune des lecteurs**

**Jeu-concours**

*Casse-tête de chef de gare*  
par Pierre Tougne

**Point de vue**

*Évaluer, c'est choisir*  
par Philippe Lazar

**Les inattendus de la science**

*Les inattendus de la double hélice*  
par Jean Rossier

**Science et gastronomie**

*Éloge de la graisse*



**Présence de l'histoire**

*Le dépistage de la syphilis*  
par Ilana Löwy

**Perspectives scientifiques :**

*Cyanobactéries et riziculture*

*Le fer à cheval*

*Couronnes de feuilles*

*De Fermat à abc*

*Le blé, polluant marin*

*La desmine*

*Pasteur dans un plan*

*Nutrition et CFA*

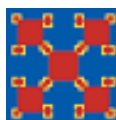
*Explosion d'octobre*

*Lune glacée*



**L'expérience du mois**

*Le pinceau du peintre*  
par François Perego



**Visions mathématiques**

*Le Monopoly revisité*  
par Ian Stewart



**Logique et calcul**

*Obsession de  $\pi$*   
par Jean-Paul Delahaye



**Analyses de livres**

– *Pierre Curie*, par Marie Curie  
– *Dieu de l'Univers, Science et foi*, par Jean-Marie Pelt

– *Voyage dans le Système solaire*, par Serge Brunier

– *Calendriers et chronologie*, par J.-P. Parisot et F. Suagher

4

6

8

9

10

13

16

20

20

22

23

23

24

25

25

26

27

94

102

104

109

## Les concrétions des grottes enregistrent climats et séismes

28

par Paul Dubois  
et Bertrand Grellet

Dans les grottes, les variations du climat et les séismes se traduisent par des modifications de structure des concrétions, identifiables et datables.



## Les changements climatiques sur Mars

36

par Jeffrey Kargel  
et Robert Strom

Mars, planète aujourd'hui sèche et gelée, aurait autrefois été couverte de rivières, d'océans et de glaciers. A-t-elle abrité la vie?



## Le système immunitaire des invertébrés

46

par Gregory Beck  
et Gail Habicht

Le système immunitaire de l'homme et celui des autres mammifères ont évolué pendant plusieurs centaines de millions d'années pour acquérir leur complexité.



## Les requins et l'origine de l'immunité des vertébrés

52

par Gary Litman

Les requins, qui existent depuis plus de 450 millions d'années, nous renseignent sur l'évolution du système immunitaire.



## Les véhicules électriques

58

par Daniel Sperling

## L'énergie des véhicules électriques

64

par Cord-Henrich Dustmann

Les véhicules électriques sont aujourd'hui aussi performants que les véhicules à essence. Les consommateurs les adopteront-ils ?

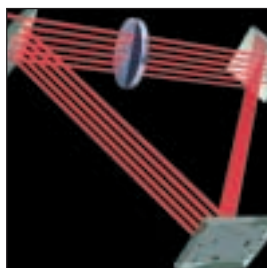


## Voir sans regarder

68

par Paul Kwiat,  
Harald Weinfurter  
et Anton Zeilinger

L'optique quantique détecte des objets sans interagir avec eux, même par de la lumière.

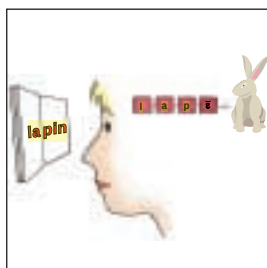


## La dyslexie

76

par Sally Shaywitz

Cette difficulté de lecture semble résulter d'une défaillance du système de traitement du langage plutôt que d'une anomalie visuelle.



## L'art rupestre d'Afrique australe

84

par Anne Solomon

Des peintures et des gravures réalisées par les ancêtres des tribus san retracent l'histoire et la culture d'une société vieille de plusieurs millénaires.



## Le temps au cours du temps

La France est riche en grottes, sanctuaires préservés de l'érosion. La récente découverte des peintures de la grotte Chauvet, datées de quelque 30 000 ans, livre un message culturel : les peintres des cavernes maîtrisaient un art naturaliste plus ancien et plus précis qu'on ne le croyait. Intérêt confirmé par les peintures des grottes d'Afrique du Sud (voir *L'art rupestre d'Afrique australe*, page 84).

Les grottes recèlent d'autres informations. Stalagmites et stalactites ont longtemps été ces curiosités fragiles que les touristes admiraient lors de leurs pérégrinations touristico-culturelles estivales dans les grottes du Sud de la France «pour voir les beautés de la Nature». L'œil du géologue, aidé par les datations fondées sur la radioactivité, a enrichi le point de vue. Les concrétions calcaires sont des témoins du passé, du temps qu'il faisait au cours du temps passé (voir *Les concrétions des grottes enregistrent climats et séismes*, par Paul Dubois et Bertrand Grellet, page 28). La reconstitution des climats anciens enregistrés par les concrétions contribuera, avec les témoignages délivrés par les carottes glaciaires, à distinguer des fluctuations naturelles les effets de l'homme sur le climat.

Le calcul des décimales de  $\pi$ , est une gymnastique pratiquée par les mathématiciens et les informaticiens. Les chiffres de  $\pi$  fascinent : leur répartition est statistiquement régulière, il y a autant de 2 que de 3 en moyenne, et pourtant ils sont parfaitement déterminés par le calcul du rapport du périmètre du cercle par son diamètre. Les plus fins mathématiciens étaient persuadés que le calcul des chiffres de  $\pi$  devait procéder selon leur ordre d'apparition. Il n'en est rien : on peut déterminer ces chiffres sans connaître les précédents. Malheureusement dans le système binaire... Mais les travaux progressent, et les calculateurs pourront, grâce à des séries perfectionnées par l'intuition et l'aide informatique, les extraire en base 10. Comme l'affirme Jean-Paul Delahaye (voir *Obsession de  $\pi$* , page 104), les facilités apportées par l'ordinateur ne rendent pas idiots ses praticiens.

Philippe BOULANGER

## Le mot juste

**C**ette historiette toute simple a de quoi faire méditer les amateurs de logique. Elle est racontée par Paul Gauthier (*The Mathematical Intelligencer*, vol. 18, n° 1, 1996).

Sa fille aînée rentre un jour de l'école en déclarant : «Il y a une nouvelle fille dans la classe, qui ne comprend pas un mot de français.» Après un moment de réflexion, la cadette demande : «Quel mot?»

## Léotardement

**C**ritiquant un projet de loi, M. François Léotard vient de demander au gouvernement de renoncer à une loi «qui se retournera éventuellement, et probablement certainement, contre ceux qui la promulguent» (*Le Monde*, 18 octobre 1996). Loin de moi l'idée de reprocher à M. Léotard quelque inélégance de style. Ancien ministre des Armées, il est dans son rôle lorsqu'il emploie du matériel lourd : armement, surarmement, bombardement et tout le tremblement. Derrière l'accumulation d'adverbes en -ment, sachons plutôt apprécier la subtilité. M. Léotard n'a pas dit «probablement» ; il a dit «proba-

blement certainement». «Ces deux adverbes joints font admirablement !», disait Philaminte. F. Léotard témoigne d'une puissance de pensée qui force l'enthousiasme. Jamais je n'avais songé à la nuance entre le probable et le probablement certain. De beaux sujets d'études en perspective pour la théorie des probabilités.

Peut-être y a-t-il moyen de renchérir encore sur la subtilité. Oui, si j'avais la chance de rencontrer M. Léotard, je n'hésiterais pas, je lui demanderais : «Doit-on opérer une distinction, Monsieur le Ministre, – si oui, laquelle? – entre un événement certainement probable, et un événement probablement certain?»

## La clef des mensonges

**L**e *Monde des poches* du 5 octobre 1996 se fâche contre un éditeur coupable d'avoir réédité un livre en prétendant que l'auteur est un moine italien du XVI<sup>e</sup> siècle, alors qu'en réalité c'est un compilateur actuel. Celui-ci a déjà protesté contre une première édition le déposant du fruit de son travail. Le procédé de l'éditeur paraît en effet déplaisant, mais un détail change tout : le livre en question est un *Dictionnaire du mensonge* (éditions

Allia, 1996). Les gens qui se complaisent à ce genre de lecture n'ont que ce qu'ils méritent, n'est-ce pas, s'ils achètent l'ouvrage sans se rendre compte que le nom de l'auteur est un exemple de ce qu'ils recherchent. L'autoréférence est un paradoxe, pas une faute contre la morale.

*Le Monde des poches* affirme que le livre est «drôle et remarquable». Je l'ai acheté : il m'a tellement ennuyé, que c'est tout juste si j'ai pu en lire deux ou trois pages. Y a-t-il un second menteur quelque part?

## Et un demi en terrasse

**Q**uoique élémentaire, l'opération de division par 2 se prête à des extensions remarquables, et qui lui sont propres. Par exemple, on peut diviser un échec par 2 : on obtient un demi-échec ; mais diviser un échec par 3 ou par 4 ne se conçoit pas. Quant au tiers monde, il n'est pas n'est pas les deux tiers du demi-monde.

Le demi-échec, nous dit le *Grand Robert*, est un «échec presque total». *Robert* ajoute une remarque : «ce mot est un quasi-synonyme de demi-succès, mais les connotations sont inverses». Tiens ! Deux synonymes qui veulent dire le contraire l'un de l'autre ? C'est étrange, mais soit : les phénomènes de langue sont subtils. Ne nous laissons pas rebuter, et allons voir à demi-succès : «succès incertain, peu satisfaisant». Là, notre étonnement se mue en désaccord. Si les termes «demi-échec» et «demi-succès» avaient des connotations inverses, ils ne pourraient pas l'un et l'autre désigner une expérience déplaisante à vivre. Or le premier signifie «échec presque total» et le second, «succès peu satisfaisant». Conclusion : *Robert* s'est trompé en effectuant sa division par 2.

Continuons alors par nos propres moyens. Deux demi-succès sont parfois équivalents à un échec ; deux demi-échecs, à un succès. Multiplions par deux, faisons tout passer du même côté et – fidèles à l'enseignement de notre maître à tous, le savant Cosinus – écrivons au bout : égale zéro. Tous calculs faits, nous trouvons : succès égale échec.

Rien de nouveau, direz-vous : depuis longtemps les moralistes ont disserté sur la part d'échec inhérente à tout succès. Vrai, mais n'en déduisez pas que le calcul ci-dessus soit inutile. Asseoir sur des bases mathématiques solides un résultat empirique est toujours un grand progrès.

## Ma Thématique, selon C.- P. Bruter

**O**ù doit-on postuler pour obtenir la prime spéciale offerte aux champions en matière de prétention ? J'espère y avoir droit. Vu les risques insensés pris par certains qui, visiblement, aspirent aussi à recevoir la prime, je subodore qu'elle est d'un montant substantiel.

Comprendre les mathématiques. Si cette promesse mirifique était le titre d'un ouvrage proposé, par un marchand sans scrupules, aux parents désarmés devant les exercices que leurs enfants doivent faire à l'école, on dirait : il s'agit de commerce, tous les titres sont bons pourvu qu'ils fassent vendre. Tel n'est pas le cas. L'ouvrage est d'assez haut niveau, et son auteur mathématicien professionnel (Claude-Paul Bruter, *Comprendre les mathématiques*, éditions Odile Jacob, 1996). Les mathématiciens – Bruter comme les autres – sont payés pour savoir qu'une vie entière d'efforts permet de comprendre «des» mathématiques, mais que personne jamais ne comprend «les» mathématiques, infiniment vastes. Avec un titre pareil, Bruter peut espérer flamber auprès des gogos. Ses collègues, il risque surtout de les indisposer. Croyait-il échapper à leur regard sourcilieux ?

Toutefois, encore incertain, semble-t-il, de décrocher la prime à la prétention, Bruter en rajoute, avec ce sous-titre : «Les 10 notions fondamentales». Comme il est géomètre, il ne propose au lecteur que des notions issues de la géométrie. Du coup, il fait plus qu'indisposer ses chers collègues : il sombre dans le ridicule. Parce qu'un mathématicien qui prétend décrire «les» 10 notions fondamentales des mathématiques, et qui ne songe même pas à y faire figurer la notion de nombre, est ridicule !

Le plus haïssable des «moi» n'est pas celui qui ose dire «je». Bruter aurait-il sous-titré son livre «Mes 10 notions préférées», il n'y avait rien à objecter. Le pire des «moi», le plus prétentieux, est celui qui, sans dire «je», tente de donner valeur absolue et universelle à ce qui n'est qu'un goût personnel.