



Pour la Science

■ POUR LA

SCIENCE

Juillet 2000

édition française de

www.pourlascience.com

SCIENTIFIC
AMERICAN

*Le noyau
de Jupiter
recréé en
laboratoire*

L'hydrogène métallique

M 2687 - 273 - 38,00 F



Canada : \$ 8,75 / Belgique : 277/FB / Suisse : 11FS

BLOC-NOTES

de Didier Nordon

TRIBUNE DES LECTEURS

JEU-CONCOURS

Dynamique de grimpeurs

par Pierre Tougne

POINT DE VUE

Grilles de calcul

par Guy Wormser

PRÉSENCE DE L'HISTOIRE

La vaccination anti-pestreuse

par Fabienne Lemarchand-Copreaux



SCIENCE ET GASTRONOMIE

De l'herbe au fromage

par Hervé This



PERSPECTIVES SCIENTIFIQUES

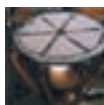
- L'obsidienne cachée... ■ Mâles trompés
- Les problèmes du XXI^e siècle ■ Des villes englouties
- Le morse du manchot ■ La forêt en danger ■ Masse confirmée
- La santé du monde



VISIONS MATHÉMATIQUES

La logique des pirates féroces

par Ian Stewart



LOGIQUE ET CALCUL

La musique en images

par Christoph Pöppe



IDÉES DE PHYSIQUE

Promenade en voiture

par Roland Lehoucq



ANALYSES DE LIVRES

■ *Hydrodynamique physique. Problèmes résolus avec rappels de cours*, de Marc Fermigier

■ *Marcelin Berthelot, un savant engagé*, de Daniel Langlois-Berthelot

■ *Larousse des arbres et des arbustes*, de Jacques Brosse

■ *Pour la campagne*, de Bernard Farinelli

■ *Qu'est-ce que la vie?*, de C. Auffray et L.-M. Houdebine

Deux encarts d'abonnement entre les pages 18 et 19, un encart broché service lecteurs et une carte d'abonnement entre les pages 90 et 91. Les abonnés reçoivent un encart abonnement Génies de la Science et carte T. Un encart publicitaire Téléréma de quatre pages en position centrale.



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

4

6

8

9

10

14

16

96

98

100

102

Le rhinocéros géant

26

par J.-L. Welcomme,
P.-O. Antoine et L. Marivaux

Des fossiles du plus grand mammifère terrestre de tous les temps, Paraceratherium, un rhinocéros de neuf mètres de long et de vingt tonnes, ont été redécouverts au Pakistan, où l'animal vivait il y a 28 millions d'années.



Des solides coulants

34

par Ph. Coussot,
H. van Damme et Ch. Ancey

Dans l'écoulement des pâtes granulaires, comme le béton frais, la viscosité peut varier brusquement. La répartition du liquide et l'évolution des contacts entre les grains expliquent ce comportement.



**Astéroïdes et comètes :
des tas de cailloux**

42

par Erik Asphaug

Les astéroïdes menacent la Terre, mais ils détiennent des informations précieuses sur l'origine des planètes.



**Les muqueuses,
sources d'immunité**

52

par Françoise Mascart
et Camille Locht

Les muqueuses, les couches cellulaires qui tapissent notamment l'intestin et les poumons, sont dotées d'un système immunitaire spécifique.



La culture adoucit la surpopulation

60

par F. de Waal, F. Aureli et P. Judge

Les fortes densités de population engendrent-elles la violence? Cette croyance, fondée sur des recherches menées sur des rats, ne s'applique ni à l'homme ni aux autres primates.

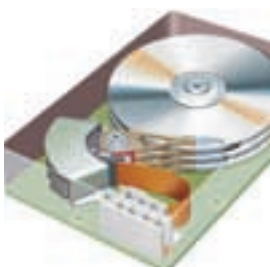


La mémoire des disques durs

66

par Jon Toigo

Les physiciens et les ingénieurs de l'industrie micro-électronique devront mettre en œuvre des principes physiques nouveaux pour augmenter la capacité des disques durs.



Les myxines, charognards océaniques

76

par Frederic Martini

Naguère confondues avec les lamproies, les myxines ressemblent probablement aux premiers animaux qui ont possédé un crâne, précédant ainsi les plus anciens animaux ayant une colonne vertébrale.



L'hydrogène métallique

84

par William Nellis

En recréant les conditions qui règnent dans le noyau de Jupiter, on obtient l'hydrogène sous la forme d'un métal.



Culture et nature

A mesure que les sociétés humaines se développent, c'est-à-dire s'éloignent de l'état de nature, réapparaît le mythe du bon sauvage vivant dans une famille tribale de dimension réduite. Et d'aucuns s'inquiètent des concentrations humaines. C'est le bon sens même, affirment-ils : plus nous sommes nombreux, plus les risques d'affrontement augmentent et entraînent la violence. Ainsi raisonnait Malthus et bien d'autres dans des réflexes conservateurs.

Vision superficielle : si nous nous regroupons dans les villes, c'est peut-être qu'ensemble nous vivons «moins mal». Les études menées sur le comportement des singes montrent que les fortes densités de population n'engendrent pas un accroissement de la violence (voir *La culture adoucit la surpopulation*, par Frans de Waal, Filippo Aureli, et Peter Judge, page 60).

Les meilleurs esprits ont mal apprécié les changements du comportement des individus en fonction de la taille des groupes : le mathématicien Stanislas Ulam prédisait la faillite des grandes entreprises, car, raisonnait-il, les conflits entre personnes augmentent comme le carré du nombre des salariés (chacun, donc n individus, peut entrer en conflit avec ses n collègues), alors que le travail fourni n'augmente que comme le nombre n d'employés. Là encore, «le bon sens même». Un mathématicien de cette stature aurait dû savoir que le bon sens est une mauvaise inspiratrice et que les découvertes en Science vont à l'encontre de l'entendement commun : les interactions entre individus, via la culture sociale, ne sont pas que sources de conflits, elles amènent aussi l'entraide et la synergie.

Poincaré a stigmatisé l'utilisation sociale mal dosée des mathématiques : «... Il faudrait s'abstenir absolument d'appliquer le calcul aux choses morales», affirmait-il. Ce point de vue est outré, car Poincaré utilisera les probabilités pour innocenter le capitaine Dreyfus, que le rapport «scientifique» de Bertillon semblait condamner. Et il utilisera aussi tout son poids mathématique pour prôner le suffrage proportionnel.

Il n'empêche, le quantitatif peut masquer le qualitatif : observons le comportement des singes de Frans de Waal pour mieux estimer nos possibilités de comportement.

Philippe BOULANGER



BLOC-NOTES

DIDIER NORDON

De l'estomac et pas les foies

Tous les sens peuvent servir à exprimer l'antipathie entre deux individus. Odorat : je ne peux pas le sentir. Toucher : entre lui et moi, c'est épidermique. Ouïe : nous ne nous entendons pas. Vue : je ne peux pas le voir en peinture. Goût : je le boufferais tout cru ; ou encore, je le vomis (ce qui revient au même).

Nombre d'organes servent au même propos. Je ne le porte pas dans mon cœur ; je le hais viscéralement ; c'est un casse-pieds ; il me bouffe les foies ; il me prend la tête ; il me hérisse le poil ; j'ai une dent contre lui ; je l'ai dans le nez... Combinant les sens et les organes, on imagine des phrases comme : «J'ai une dent contre lui, je vais le bouffer tout cru», voire des mésaventures du genre : «Je l'ai dans le nez, moi qui ne peux pas le blairer.»

Bref, les hommes sont admirables. Mettez-leur entre les mains n'importe quel organe du corps humain, et ils sauront s'en servir pour moduler les chants de haine les plus variés, les plus expressifs. Comme si, ô Lamarck, la fonction naissait de l'organe.

Souvenirs de jeunesse

Il fut une époque où les hommes redoutaient de vieillir. Certains étaient prêts à tout pour éviter ce sort. Époque étrange!...

Ainsi, le chirurgien Serge Voronoff (1866-1951) se fit une spécialité de greffer des testicules de chimpanzés à des hommes désireux de retrouver leurs facultés défilantes. Avec plein succès, bien entendu... du moins, si l'on croit le propre témoignage de Voronoff (Serge Voronoff, *Étude sur la vieillesse et le rajeunissement par la greffe*, rééd. SenS Éditions, 1999).

Peu avant, un autre médecin célèbre, Édouard Brown-Séquard (1817-1894), en tenait pour le chien. S'injectant à lui-même du suc testiculaire de chien, il retrouvait vigueur physique et activité intellectuelle... du moins, si on croit le propre témoignage de Brown-Séquard. Toutefois, à l'issue de sa cure de rajeunissement, pendant l'hiver 1889-1890, à plus de soixante-dix ans, Édouard Brown-Séquard contracta... la coqueluche!

Or, comme bien on pense, s'il se rajeunissait à coup de suc de testicule, ce n'était pas dans l'espoir d'attraper

une maladie infantile. Preuve, donc, qu'une expérience scientifique peut réussir parfaitement tout en échouant non moins parfaitement.

Quant à la jouvence de l'Abbé Souris, elle est présumée si efficace que, malgré son ancienneté et les décès des gens qui se sont soignés avec, elle reste sur le marché. Comme le clergé ne saurait mentir, si l'on est atteint par les méfaits de l'âge, ce n'est pas que la jouvence est inefficace, c'est que l'on n'en a pas pris assez.



Il faut oser avoir de l'audace

Depuis longtemps, le verbe «oser» est un verbe fétiche des capitaines d'industrie («oser l'entreprise»). Il plaît également beaucoup à ceux qui prétendent nous débarrasser de nos complexes («osez parler en public»). De toujours, peut-être, il symbolise le pari métaphysique («oser croire»)...

Voilà que ce verbe se met à conquérir des champs nouveaux. Ainsi, un groupe de professeurs vient de publier *Oser enseigner* (PUF, 2000). Titre étonnant. Comme s'il fallait autant d'audace pour être professeur que pour se lancer dans le rude monde de l'entreprise ! Quant à la Cité des sciences, elle organise un cycle de débats intitulé «Oser le savoir». Comme si cultiver le savoir, aujourd'hui, exposait au danger de subir le sort de Giordano Bruno!

Une mode actuellement répandue est de prétendre «faire acte de résistance». Cela consiste en général à se produire dans les médias pour y fustiger quelque usage nouveau. Point n'est besoin d'un grand courage pour oser un tel «acte», qui ne fait pas courir les risques terribles affrontés par les véritables résistants ou dissidents.

N'empêche. Proclamer : «J'entre en résistance», cela pose son homme. En voilà un qui ose ! Oui, «oser» pourrait bien devenir le prochain verbe chéri par ceux qui se paient de mots. Une belle carrière l'attend.

La banale efficacité des mathématiques!

L'utilisation par les physiciens de la théorie des groupes esquissée par Galois un siècle plus tôt est un rebondissement extraordinaire, que nul n'aurait prévu. Ce genre de rebondissement est-il propre aux mathématiques? Non : il s'en produit partout. Tel homme agit, d'autres hommes donnent un sens à son œuvre dans un contexte imprévisible.

Vivaldi pouvait-il deviner combien ses *Quatre Saisons* exaspéreraient de gens attendant au téléphone qu'une administration les mette enfin en relation avec leur correspondant? Quant aux jésuites partis évangéliser la Chine au XVI^e siècle, comment auraient-ils imaginé qu'ils allaient, au contraire, contribuer à déchristianiser l'Occident, Voltaire ayant vu dans leurs descriptions de la Chine la preuve qu'on pouvait être civilisé sans être chrétien? Les ruses de l'histoire sont aussi invraisemblables *a priori* que l'irruption des groupes dans la physique.

Quant à s'étonner que l'abstraction mathématique ait des applications concrètes, c'est oublier que l'abstrait et le concret, loin de s'opposer, sont en interaction. Concret comme la chair, notre cerveau n'en héberge pas moins l'imaginaire et ses abstractions. Toutes les entreprises humaines exigent la médiation des mots, donc toutes ont, pour ainsi dire, un pied dans la représentation abstraite. Les mots de la physique – «matière» ou «atome» – sont aussi abstraits que ceux des mathématiques – «structure» ou «groupe». Mathématiciens et physiciens interprètent le même monde. Tantôt les premiers sont en avance sur les seconds, tantôt c'est l'inverse : comme partout, les progrès naissent souvent d'un changement de perspective.

Le phénomène ahurissant serait que les mathématiques soient coupées de toutes les autres activités humaines. Uniques en leur genre, elles seraient les seules à ne pas participer au jeu de rebonds incessants des idées, d'une époque à une autre, d'un pays à un autre, d'une discipline à une autre. En ce cas, il faudrait s'émerveiller devant leur incroyable inefficacité, et s'interroger dessus.

