



Pour la Science

■ POUR LA

SCIENCE

Juin 2000

édition française de

SCIENTIFIC
AMERICAN

www.pourlascience.com

*Un moyen
de transport
pour...
après-demain?*



La téléportation

BLOC-NOTES

de Didier Nordon

TRIBUNE DES LECTEURS

JEU-CONCOURS

Molécules nouées

par Pierre Tougne

POINT DE VUE

Médecine et sciences

par François Grémy



PRÉSENCE DE L'HISTOIRE

Un concept d'éternité entre foi et science

par François-Xavier Putallaz



SCIENCE ET GASTRONOMIE

Le goût de l'aliment

par Hervé This



PERSPECTIVES SCIENTIFIQUES

■ Réchauffement climatique et papillons

■ Un dino au sang chaud ■ Franchissement de stop

■ Plat comme l'Univers ■ La matière noire dans tous ses états

■ Histoire en pièces ■ Thérapie génique : premier succès

■ Une photo sensible ■ Nouvelle espèce de grenouille



VISIONS MATHÉMATIQUES

Simple pavés

par Ian Stewart



IDÉES DE PHYSIQUE

La montée de la sève

par Roland Lehoucq



L'IMAGE DU MOIS

L'ADN au microscope

par Denis Michel et Éric Le Cam



ANALYSES DE LIVRES

■ *Histoire solaire et climatique*, d'Élisabeth Nesme-Ribes et Gérard Thuillier

■ *Ce qu'il reste à découvrir*, de John Maddox (traduction de C. Cantoni-Fort)

■ *La Chymie charitable et facile en faveur des Dames*, de Marie Meurdrac

■ *Food Chemistry*, de H.D. Belitz et W. Grosch

Deux encarts d'abonnement entre les pages 18 et 19, un encart broché service lecteurs et une carte d'abonnement entre les pages 98 et 99. Les abonnés reçoivent un encart abonnement Génies de la Science et carte T.



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

7

8

10

12

14

106

108

110

112

Logique et calculs de la téléportation

par Jean-Paul Delahaye

Une idée de science-fiction confrontée à la réalité : limites et raisons en matière de téléportation.

La téléportation quantique

par Anton Zeilinger

La possibilité de transporter instantanément un objet d'un endroit à un autre, rêvée par la science-fiction, est aujourd'hui réalité... au moins pour les particules lumineuses.

L'alimentation des prédateurs marins

par Yves Cherel, Christophe Guinet et Henri Weimerskirch

Adaptés à des conditions extrêmes, les oiseaux et les mammifères marins parcourent des milliers de kilomètres à la recherche de nourriture.

La découverte des naines brunes

par Gibor Basri

Moins massives que les étoiles, mais plus massives que les planètes, les naines brunes semblaient être des objets astronomiques rares. De nouveaux recensements indiquent que ces objets sont peut-être aussi répandus que les étoiles.

Les lapsus

par Mario Rossi et Évelyne Peter-Defare

L'étude de la fréquence et de la nature des lapsus révèle que ces erreurs de langage ne sont pas produites de façon aléatoire.



28

36



46



52



62

Ces si délicats instruments de verre

68

par Jean-Claude Chapuis

Les verres que l'on fait vibrer ont un son spécifique, «cristallin», qui a plu à de nombreux compositeurs.

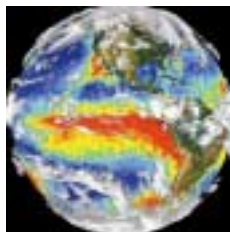


La surveillance du climat

76

par Michael King
et David Herring

Un satellite qui embarque cinq groupes de capteurs collecte les données nécessaires à la prévision des évolutions climatiques.



Le kayak aléoutien

82

par George Dyson

Le kayak des Aléoutes était adapté à la vie de ces chasseurs de pleine mer. Aujourd'hui, les kayakistes s'interrogent encore sur les principes de sa conception raffinée.



Une souris intelligente

90

par Joe Tsien

En fabriquant des souris plus «intelligentes», les généticiens découvrent quelques-uns des mécanismes moléculaires de l'apprentissage et de la mémoire.



Les essais cliniques

100

par Justin Zivin

Peu de principes actifs franchissent toutes les étapes qui séparent le laboratoire, où ils sont synthétisés, de la pharmacie, où ils figurent dans des médicaments commercialisés.



La téléportation

Jules Verne, pourtant grand visionnaire, n'y avait pas pensé. Dommage : nous avons plaisir à imaginer comment les cuivres rutilants d'un instrument de téléportation «mécanique» auraient permis au Capitaine Némó d'envoyer à travers le monde ses zélés serviteurs, vêtus de leur robuste veste de tweed épais... avec la petite martingale qui leur barrait les reins. Publiée dans l'édition Hetzel du *Chancellor*, un roman aujourd'hui bien oublié de Jules Verne, l'illustration ci-dessous aurait évoqué le transport par faisceau lumineux : *Beam me up*, Capitaine Némó.

Wolfgang Pauli, physicien peu indulgent pour ses contemporains, stigmatisait les théories médiocres en affirmant qu'elles n'étaient pas assez folles pour être vraies. Il aurait apprécié, car peu banales, les expériences et les possibilités rêvées de la téléportation quantique, domaine où l'incompréhensible quantique (parce que non familier) permet l'inconcevable (parce qu'apparemment immatériel).

Si l'imagination des scientifiques pour tirer parti des possibilités naturelles est mal connue du public, si les procédures cérébrales amenant ces fulgurances sont entièrement ignorées, il est encore plus étonnant que la science dépasse la fiction. On informait le grand mathématicien (il n'en est pas de petits) David Hilbert qu'un de ses étudiants avait abandonné les mathématiques pour la poésie. Hilbert ricana «qu'il se doutait que le pauvre garçon n'avait pas assez d'imagination pour être mathématicien».

Les lecteurs intéressés par ces intrépides délires rationnels liront les deux articles sur le sujet, *Logique et calcul de la téléportation*, et *La téléportation quantique*, pages 28 à 44.

Philippe BOULANGER





BLOC-NOTES

DIDIER NORDON

La tête (translucide) de l'art

Un bon romancier est capable de faire prendre pour réel ce qu'il a imaginé. Comme on dit, il «donne vie» aux personnages et aux lieux qu'il dépeint. Or l'exigence exactement contraire à celle-ci est également inhérente à son travail : il doit savoir donner toutes les apparences de l'imaginaire à ce qu'il a puisé dans la réalité. Le lecteur de *Madame Bovary*, par exemple, ne perçoit plus le fait divers dont ce roman est issu. Troublant le rapport entre fiction et réalité, une œuvre forte rend aussi difficile de deviner la part de réalité contenue dans la fiction que de deviner la part de fiction contenue dans la réalité.

Faire passer pour inventé ce qui est vrai demande autant d'imagination créatrice que de faire passer pour vrai ce qui est inventé. Il y a là un grand mystère. Est-ce un mystère de l'art, ou de la réalité?

Un clone triste

Naguère, un article naissait de la mise en interaction par un éditeur de deux ingrédients : du papier, un auteur. Le premier ingrédient était essentiel, le second était... secondaire. Si l'éditeur ne payait pas le papier, il n'avait pas de papier, donc pas d'article. S'il ne payait pas l'auteur, il avait quand même, en général, l'article. Sur le bon de souscription de la revue *À travers champs*, on lit cet aveu émouvant et sincère : «Si nous le pouvions, nous préfererions payer les auteurs plutôt que le papier et l'impression.» Cette revue nous mène en bateau. N'a-t-elle jamais entendu parler du progrès? Si elle publiait en ligne, elle économiserait le prix du papier et pourrait consacrer l'argent ainsi gagné à payer ses auteurs.

Le progrès tend à rendre superflu le papier. Or, nous l'avons vu, l'auteur joue un rôle encore moins important dans la confection d'un article. Donc il doit s'attendre à rejoindre sous peu le papier au cimetière des archaïsmes... Est-ce pensable? Mais oui, bien sûr : il va être remplacé par son clone! Un clone, il ne viendrait à l'idée

de personne de le payer – et, à lui, encore moins l'idée de réclamer. Ensuite, le progrès remplacera le lecteur aussi par son clone – abonné gratuitement cela



va de soi : comment un clone pourrait-il disposer d'argent? Des clones de lecteurs lisant sur écran des articles écrits par des clones d'auteurs... Voilà la solution aux problèmes économiques des revues.

Météorites et ovnis

Des pierres tombant du ciel! Pareille chose est-elle croyable? Jusqu'au XVII^e siècle, la réponse était, sans hésitation, oui. Ce genre d'événement faisait partie des prodiges auxquels on croyait, comme on croyait aux jeux de la nature ou aux manifestations du surnaturel. Depuis la fin du XVIII^e siècle, la réponse est de nouveau oui. Et entre ces dates? Entre ces dates, il y a eu le développement de l'esprit scientifique.



Dans un petit livre vivant et agréable à lire, *Ces pierres qui tombent du ciel* (Le Pommier, 1999), Jean-Paul Poirier raconte la naissance, au XVII^e siècle, du scepticisme. Les savants ne croyaient plus aux prodiges et se méfiaient des témoignages des paysans. Mais ce scepticisme a vite disparu. La concordance de témoignages et les résultats des analyses chimiques des pierres ont convaincu les savants que les témoignages n'étaient pas des racontars. Restait à trouver une explication. Comme le dit joliment un auteur de 1812 : «Il est long et difficile de faire croire les faits les plus certains, lorsqu'ils nous paraissent inexplicables.» Désormais, les météorites – puisque c'est d'elles qu'il s'agit – sont à la fois certaines et explicables.

Une légende, que J.-P. Poirier réfute, veut que les savants du XVIII^e siècle aient fait preuve d'un scepticisme excessif à l'égard des météorites. Cette légende permet à certains auteurs actuels de fustiger le scepticisme systématique des scientifiques, comme une espèce de maladie constitutive qui les

empêche, aujourd'hui, de prendre en compte deux phénomènes : la foudre en boule et les ovnis. Par leur rareté, leur caractère extraordinaire et la difficulté de les observer, ces phénomènes rappellent les météorites. Contrairement aux météorites, toutefois, la foudre en boule ne laisse aucune trace matérielle qu'on puisse analyser. J.-P. Poirier estime cependant les témoignages assez fiables pour la considérer comme un problème scientifique. Il n'en va pas de même pour les ovnis. J.-P. Poirier souligne la fragilité des témoignages qui les concernent. Si les savants du XVIII^e siècle ont bien fait de renoncer rapidement à leur scepticisme vis-à-vis des météorites, ceux du XX^e ont bien fait de maintenir le leur vis-à-vis des ovnis.

Je t'ai apporté des bonbons...

Si vous surpreniez une conversation dans laquelle reviennent les mots «sexy» et «bonbon», vous imaginerez, sans doute, quelque situation scabreuse avec mineures détournées grâce à des sucreries, ou autres vilénies. Hé bien, votre effort d'imagination serait très insuffisant. Ce qu'il faut imaginer est infiniment plus inattendu : une conversation mathématique.

Oui, «sexy» (en anglais : *sexy*) et bonbon (en américain : *candy*) ont fait leur entrée en mathématiques. Les «nombres premiers sexy» sont les couples de nombres premiers dont la différence est égale à 6 ; par exemple, 5 et 11, 83 et 89, 101 et 107. L'étymologie de «sexy» est évidente : en anglais, *six* et *sex* se prononcent presque de la même façon. Mais ce fin jeu de mots ne se traduit pas en français. À mon avis, les mathématiciens français auraient dû conserver leur purisme langagier habituel. Eux qui ont fait de louables efforts pour éviter les termes anglo-saxons, ils n'auraient pas dû conserver l'expression «nombres premiers sexy», mais, recourant à une formulation bien connue des traducteurs, donner la définition suivante : lorsque la différence entre deux nombres premiers est égale à 6, on dit qu'ils font un jeu de mots intraduisible en français.

Quant aux bonbons, ils ont peu de valeur nutritive, mais sont agréables au goût. Le mathématicien Paulo Ribenboim recourt donc à ce terme pour désigner des propositions établissant des conséquences plaisantes, mais faciles, d'une conjecture non encore démontrée : «si telle ou telle difficile conjecture était vraie, alors on aurait tel ou tel joli résultat». Pareil résultat, rigolo mais sans grande valeur en soi, Paulo Ribenboim l'appelle un bonbon. À quand la «suite» Charlotte?

