

POUR LA
SCIENCE

Septembre 1996

édition française de
**SCIENTIFIC
AMERICAN**

LES DISQUES COMPACTS

LASERS BLEUS

**LES MODÈLES
EN BIOLOGIE**

LA BIÈRE LAMBIC

**EXTINCTIONS
EN MASSE**

**INFORMATIQUE
ET DROIT D'AUTEUR**

**LA LOCOMOTION
DES INSECTES**

**LA NATURE
DE L'ESPACE-TEMPS**

Canada : \$ 8,75

Bloc-notes de Didier Nordon

Tribune des lecteurs

Les inattendus du transistor

par Pierre Aigrain



Présence de l'histoire

Les produits historiques

par Jean Jacques

Science et gastronomie

La longueur en bouche

Jeu-concours : L'art de transvaser

Perspectives scientifiques :

Résistance au VIH

Les dialectes des pinsons

Collision maritime

Création de liens

Trafic cellulaire

Les derniers hiéroglyphes

Expérience de cosmologie

La contraception dans le monde

Voir plus petit

L'invasion des moules zébrées

Les mesures pour l'emploi

Récepteur bifonctionnel

Sentez-vous bien!

La vie sur Mars?

Savoir technique

Le velcro, par Martin Jacobs

L'image du mois

Caïmans et piranhas



L'expérience du mois

Π en musique

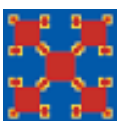
par Jean-Philippe Fontanille



Logique et calcul

Le monde agité de la coopération

par Jean-Paul Delahaye et Philippe Mathieu



Visions mathématiques

Vu? Pas vu? Réfléchissez!

par Ian Stewart



Analyses de livres

– Histoire de l'agronomie en France,
par J. Boulaine

– L'homme, l'écriture et la mort, par J. Goody

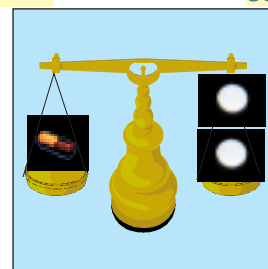
– 12 clés pour le médicament, par P. Potier

Les modèles en biologie et en médecine

38

par Daniel Schwartz

La biologie et la médecine désignent par le nom de modèles des démarches tout à fait différentes : abstraites (mathématiques) ou concrètes (biologiques).



La nature de l'espace et du temps

46

par Stephen Hawking et Roger Penrose

Deux éminents spécialistes de la relativité exposent leurs conceptions de l'Univers, son évolution, et l'impact de la théorie quantique.

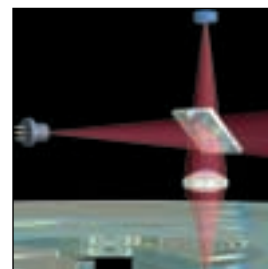


La prochaine génération de disques compacts

54

par Alan Bell

Un nouveau format de disque compact, nommé DVD, est né d'un accord entre les fabricants de produits électroniques. Les premiers lecteurs et les disques à ce format apparaîtront début 1997.



Les lasers bleus

60

par Robert Gunshor et Arto Nurmikko

De nouveaux semi-conducteurs permettent de fabriquer des lasers miniatures qui émettent de la lumière bleue. Ces lasers bleus liront des disques compacts contenant bien plus d'informations qu'aujourd'hui.



Les secrets des bières lambic

66

par Jacques de Keersmaecker

Une ancienne technique de brassage produit une boisson si complexe que les scientifiques l'explorent encore.



Les droits d'auteurs des œuvres numériques

74

par Ann Okerson

Les réseaux d'ordinateurs défient la législation sur les droits d'auteur, mais certains remèdes proposés pourraient être pires que le mal.



La plus importante des extinctions en masse

80

par Douglas Erwin

La Terre a été dévastée il y a 250 millions d'années : une extinction massive d'espèces a notablement modifié le développement de la vie.



Les capteurs du mouvement

88

par Sasha Zill
et Ernst-August Seyfart

Grâce à des capteurs qui mesurent les contraintes, les blattes, les crabes et les araignées coordonnent leurs mouvements. Leurs modes de locomotion inspirent les constructeurs de robots.



Délicate modélisation

La plupart des molécules agissent sans que l'on connaisse leur mode d'action. Les effets du lithium sur les dépressions ont été découverts par hasard, et le mécanisme d'action du lithium est inconnu. L'absence de modèle pénalise la recherche et empêche les essais *in vitro*. Les bons modèles facilitent les études.

Les modèles, mathématiques ou biologiques, sont des aides à la décision. Après les tests *in vitro*, les biologistes utilisent des modèles animaux pour étudier l'efficacité des principes actifs, mais la portée de ces essais est limitée : d'une part, la maladie humaine n'est pas identique à celle de l'animal, d'autre part, les effets secondaires ne sont pas toujours analysables sur le modèle. Aussi procède-t-on à des tests sur l'homme avec toutes les difficultés éthiques associées : d'abord ne pas nuire, *primum non nocere*, préconisaient les Anciens. Ainsi, dans le test sur l'efficacité de l'aspirine pour la prévention de l'infarctus du myocarde, les sujets qui auraient pu pâtir de la prise d'un produit augmentant les risques d'hémorragie ont été éliminés. Dans cette optique se pose la question de l'échantillonnage : en éliminant, comme dans le cas de l'aspirine, les patients sur lesquels le principe actif peut avoir un effet nocif, on démontre l'efficacité de la molécule, mais pas ses éventuelles conséquences maléfiques.

Faut-il, selon ce principe, attendre d'avoir toutes les certitudes pour administrer un médicament ? L'impossibilité est d'autant plus patente que l'urgence est pressante. Aussi préconise-t-on une première série d'essais «biologiques», testant l'efficacité comparée d'une molécule ou d'un traitement par rapport à un autre, puis une seconde série d'essais «pragmatiques» testant la posologie, le coût, et l'acceptabilité par l'organisme (voir *Les modèles en biologie et en médecine*, par Daniel Schwartz, page 38).

Un échantillonnage reflétant au mieux la diversité de la population est de taille plus importante : des artefacts s'introduisent, le traitement des données est plus long et leur interprétation plus difficile.

Les malades atteints du SIDA ou de cancers ne supportent pas cette longue attente. Sur quelles bases scientifiques pourrait-on accélérer l'utilisation d'un médicament ? Par des tests pragmatiques effectués plus tôt, des tests qui visent à rationaliser la conduite médicale, la posologie et l'ordre d'administration des médicaments en fonction des individus. Il ne s'agit plus de comparer des médicaments, mais d'optimiser leurs effets.

Philippe BOULANGER

Dénomination experte ?

Comment bénéficier de l'aura souvent attachée à l'état de spécialiste («spécialiste unanimement reconnu») sans pâtir des connotations négatives, non moins souvent attachées à ce même état («spécialiste étroit») ?

Très simple. Ne vous présentez pas comme spécialiste. Dites plutôt que vous possédez un domaine d'expertise, ou un champ de compétence. Ces deux expressions désignent rigoureusement la même chose que le mot spécialisation, mais elles n'ont de connotations que positives. Vous voilà mondialement reconnu dans votre domaine sans risquer de passer pour un spécialiste borné.

Les Zorgs de la barbarie

Le zèbre, comme on sait, est ainsi dénommé à cause de ses zébrures. Riemann, lui, était ainsi nommé... à cause de ses surfaces ! C'est du moins ce qu'on peut comprendre en lisant : «Qu'un Riemann ait été capable de faire un travail ori-

ginal sur des surfaces Riemann à n superpositions n'avait vraiment rien d'accidentel.» (Don DeLillo, *L'Étoile de Ratner*, éditions Actes Sud, 1996, p. 172.)

Cette phrase maladroite est extraite d'un roman américain à prétentions scientifiques. Ces dernières ont visiblement affolé la traductrice, au point qu'elle n'a même pas eu l'idée de demander à un scientifique de la relire. Il est vrai que, si elle avait eu ce scrupule, sa traduction aurait perdu en drôlerie. En effet, Dedekind prend un petit air inattendu, mais tout à fait rafraîchissant, de coiffeur ou de tailleur, quand la traduction mentionne qu'il a «formulé la coupe Dedekind» (p. 172) ! Même Pascal, qu'on peut pourtant supposer connu de la traductrice, prend un look nouveau : ses maux de dents l'ont conduit à inventer «le» cycloïde. Faute d'impression isolée ? Non. Tout au long du livre, Pascal cycle sur «son» cycloïde. L'influence du cyclope, probablement.

N'accablons pas la traductrice. L'auteur doit avoir sa part de responsabilité lorsqu'elle est amenée à écrire : «Doublié, un nombre négatif n'a plus que la moitié de sa valeur originale» (p. 418). Quant

au héros du roman, il est spécialiste d'une classe de nombres nommée les zorgs. Cette dénomination bizarre, accompagnée d'attendus confus, semble n'avoir d'autre raison que de préparer un fin jeu de mots, qui n'arrive qu'à la page 580 et dernière : zorgasme. Ça a été long à venir.

Triste coïncidence

«**J**e n'aimais qu'un seul être et je le perds deux fois !» se lamente Roxane à la fin de *Cyrano de Bergerac*. Cette mésaventure peu banale vient de m'arriver. À peine m'étais-je fait à la triste nouvelle de la mort de Thomas Kuhn, annoncée dans *Le Monde* du 21 juin 1996, qu'il m'a fallu me faire à la désolante annonce de la mort de Thomas Kuhn, publiée dans *Le Monde* du 22 juin 1996.

Une coïncidence – dont seul un statisticien saurait évaluer la probabilité *a priori* – a voulu que meurent quasi simultanément un chanteur rock français et un philosophe des sciences américain répondant tous deux au nom de Kuhn et au prénom de Thomas.

Soyons franc. De ces deux êtres, l'un (je ne dirai pas lequel) m'était parfaitement inconnu : j'ai appris son existence au moment précis où j'apprenais qu'elle cessait. Et l'autre... aurait été parfaitement connu de moi si j'avais mieux étudié mes classiques.

Rares, j'imagine, sont ceux qui auront été affectés à la fois par la mort du philosophe et par celle du chanteur. La culture populaire et la culture savante s'ignorent plus radicalement encore que la culture littéraire et la culture scientifique. Thomas Kuhn n'a rien à faire de Thomas Kuhn. Et réciproquement...

À méditer pendant la sieste

De Bertolt Brecht, la phrase suivante mérite, je trouve, soit d'être longuement commentée, soit d'inspirer une profonde et silencieuse méditation (je choisis ici la seconde solution) : «On n'aurait aucune peine et on aurait grand avantage à représenter la science comme un effort pour découvrir et démontrer le caractère non scientifique des affirmations et des méthodes scientifiques.» (B. Brecht, *Me Ti Livre des retournements*, L'Arche, 1978, p. 75.)

Les différents modes de prétention

Chaque spécialité suscite ses habitudes propres. En particulier, sa forme propre de prétention. À la façon dont un individu se vante, on peut deviner sa spécialité.

Exemples. Forme «Tête à claque» de la prétention. Un musée d'art contemporain – bien connu des habitants de la ville où il se trouve pour sa pratique du n'importe quoi, pourvu qu'il soit haut de gamme – a pour slogan : «Notre logo c'est l'Univers.»

Forme «Moi je sais tout». Là, les économistes sont imbattables. Voici ce qu'écrit l'un d'eux dans une critique de livre. «Devant l'incertitude irréductible de l'avenir, l'auteur réclame la prudence dans l'action. Mais l'auteur du livre ajoute : "à condition que la politique de prudence n'ait pas d'effet pervers", ouvrant ainsi sous nos pas un abîme de perplexité. Là encore, sans se vanter, l'économiste aurait beaucoup à dire, car cette question, certes épineuse, est pour lui tout à fait classique.» (Ph. Simonnot, *Le Monde*, 12 avril 1996.) Quand on songe que l'effet pervers n'est guère autre chose que ce qu'on appelait autrefois les voies de la Providence, ou encore le Destin, on ne peut qu'admirer l'économiste d'être débarrassé d'un des plus antiques drames de l'homme : il ne sait jamais très bien quelles conséquences vont avoir les actes qu'il commet.

Tendance «Faux désinvolte». Encore une critique de livre, rayon sciences humaines cette fois. «Regrettons que ce petit livre laisse à peu près de côté la question de la psychanalyse.» Qu'y a-t-il de prétentieux là-dedans ? Oh rien, rien... Si ce n'est que le «petit» livre en question fait... 480 pages, pas une de moins (*Le Monde des poches*, 8 juin 1996).

Tendance «Ça décoiffe». Une publicité pour la collection Harlequin s'achève sur cette proclamation : «Vous ne pouvez rien contre le talent de nos auteurs.»

Je termine en présentant mes excuses aux disciplines absentes de la liste ci-dessus. Qu'elles ne se sentent pas vexées ou minimisées ! En aucun cas, je ne prétends leur faire l'injure d'insinuer qu'elles ignorent la prétention. Simplement, ma collection des types de prétention est encore incomplète.