

Pour la Science

■ POUR LA

SCIENCE

Mars 1998

édition française de

SCIENTIFIC
AMERICAN

La dissémination des gènes

Les fausses
pierres précieuses

Ultrasons
et micro-électronique

Des déchets nucléaires
sous les océans

Les ancêtres
des Néandertaliens

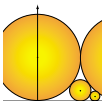
Lise Meitner

La sonde Ulysse

L'architecture du vivant

Canada : \$ 8,75

BLOC-NOTES de Didier Nordon



JEU-CONCOURS

Cercles tangents

par Pierre Tougne

TRIBUNE DES LECTEURS



POINT DE VUE

Les biotechnologies

par Pierre Tambourin



PRÉSENCE DE L'HISTOIRE

Le rouet des armes à feu

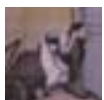
par Vernard Foley



SCIENCE ET GASTRONOMIE

Le rôti de bœuf

par Hervé This



SCIENCE ET FINANCE

Pour identifier le délit d'initié

par Christian Walter



MÉTIER DE L'INGÉNIEUR

La création d'entreprise

par Linh Nuyen



PERSPECTIVES SCIENTIFIQUES

■ Lentille à focale variable ■ Deux vieux enfants
■ Une enzyme artificielle ■ Le lysosome : l'appareil
digestif des cellules ■ Emplumés ou non ■ Les langues en péril
■ Jeu de go ■ Convection intrinsèque



LOGIQUE ET CALCUL

Aléas du hasard informatique

par Jean-Paul Delahaye



VISIONS MATHÉMATIQUES

Us et charmes des dés

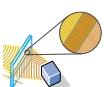
par Ian Stewart



L'EXPÉRIENCE DU MOIS

Marcher sur l'eau

par Caroline Loubet



SAVOIR TECHNIQUE

Les hologrammes

par Stephen Benton



L'IMAGE DU MOIS

Fractures

par H. van Damme, F. Duval et Y. Abdelhaye



ANALYSES DE LIVRES

■ Volcans ■ Granites et fumées ■ Le Trésor,
dictionnaire des sciences ■ Un pharmacien raconte
■ Électrostatique et magnétostatique

À partir du 2 mars 1998,
Pour la Science change de numéro de téléphone : 01-55-42-84-00

5

6

7

9

10

15

17

20

22

92

100

105

107

108

110

L'architecture de la vie

34

par Donald Ingber

Un ensemble universel de règles de construction guide la conception des structures organiques, des simples composés carbonés jusqu'aux cellules et aux tissus les plus complexes.



Sim Films

L'enfouissement sous-marins des déchets radioactifs

46

par Charles Hollister et Steven Nadis

Peut-on stocker les déchets nucléaires dans les sédiments des fonds océaniques? Les conditions sont favorables, mais des études restent à faire.



Climat de l'Europe et origine des Néandertaliens

52

par Jean-Jacques Hublin

Il y a plus d'un million d'années, les premiers hommes sont arrivés en Europe. Isolés lors de périodes glaciaires, ils sont les ancêtres d'un groupe humain différent des hommes modernes : les Néandertaliens.



Échanges de gènes entre bactéries

60

par Robert Miller

Le transfert de gènes entre bactéries d'espèces différentes est plus fréquent qu'on ne le pensait. Il faudra explorer ce phénomène pour maîtriser les possibles contaminations de l'environnement.



Le traitement des gemmes

66

par Emmanuel Fritsch, Jim Shigley et Bernard Lasnier

Les gemmes subissent des traitements, parfois élaborés, qui en améliorent l'aspect. Grâce aux outils d'analyse, on détecte certaines modifications frauduleuses. C'est la lutte entre l'épée et le bouclier.

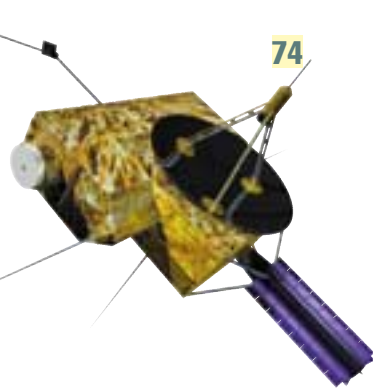


La mission Ulysse

74

par Edward Smith et Richard Marsden

La sonde Ulysse a survolé les pôles du Soleil et analysé le fonctionnement de notre étoile. Le champ magnétique est plus régulier qu'on ne le croyait.



Lise Meitner et la fission nucléaire

80

par Ruth Lewin Sime

Lise Meitner, exilée en Suède, fit découvrir la fission nucléaire à Fritz Strassmann et à Otto Hahn. Pourtant, seul ce dernier reçut le prix Nobel.



L'acoustique picoseconde

88

par Humphrey Maris

À l'aide d'ultrasons de très haute fréquence, on teste les connexions des circuits intégrés.



La beauté contrefaite

Selon la légende, les aigles d'Alexandre le Grand auraient volé les diamants de la Vallée des serpents pour les disséminer sur toute la Terre. Cette double évocation, évasion et distribution des richesses, illustre la fascination exercée par les pierres précieuses : leur rareté et leur beauté tranchent avec la monotonie et la grisaille du quotidien.

Les gemmes sont au confluent des extrêmes scientifiques : par leur formation et leur résistance aux hautes pressions, elles intéressent le géologue ; par leur exceptionnelle dureté, le chimiste et l'industriel ; par leur fort indice de réfraction et leur transparence dans le visible et l'ultraviolet, les spécialistes de l'optique ; par leur qualité de conduction thermique et électrique, l'électronicien ; et par leur prix... les contrefacteurs, qui mettent à profit les connaissances pour teinter et parfaire les pierres (voir *Le traitement des gemmes*, page 66). Les fraudeurs ont temporairement le dessus : certaines méthodes de traitement sont inconnues et difficilement décelables.

Outre la joaillerie, le diamant est la matière première d'une industrie considérable, d'une taille comparable à l'industrie de l'acier, du charbon et des semi-conducteurs.

Les hasards du journalisme nous ont fait interroger deux scientifiques, Pierre Tambourin et Linh Nuyen (pages 9 et 20), sur le trop faible nombre des créations d'entreprises en France. Leurs voix convergent : ni l'enseignement, ni la culture sociale n'incitent les jeunes ingénieurs à prendre le risque de la création. Pourquoi ? Parce que le succès est socialement mal apprécié et économiquement trop pénalisé. L'image du patron qui tire sa richesse de l'exploitation des travailleurs prévaut, alors que les fondateurs de *start-up* augmentent la taille du gâteau à partager par tous.

Les créateurs sont des diamants rares et comme eux, leur valeur est ostentatoire.

Philippe BOULANGER

Nous sommes chocolat

Rien de tel que de trop seriner à un enfant les vertus de telle ou telle chose pour l'en dégoûter à jamais. Heureusement pour eux, les amateurs de chocolat ne sont pas tous des enfants. Sinon, ils pourraient finir par être dégoûtés, eux aussi, à force de subir les éloges du chocolat qui se multiplient depuis quelque temps. Ainsi, un article paru dans *Le Monde* du 26 décembre 1997 prétendait justifier scientifiquement la fameuse formule selon laquelle le cacao est la nourriture des dieux. Et on y lisait des phrases comme celle-ci : «Les N-acyléthanolamines apportées par le cacao élèvent les taux d'anandamide et augmenteraient ainsi les effets cannabinoïdes.»

Il m'est arrivé de me sentir lourd après un tête-à-tête prolongé avec un ballotin de chocolats. Mais aussi lourd qu'une prose pareille, ça, Dieu merci, jamais !

Atmosphère, atmosphère

D'un côté, la science explique que, les équations régissant le déplacement des masses d'air étant complexes, il est déraisonnable de prétendre prévoir, à plus de quelques jours, le temps qu'il fera en un lieu donné. D'un autre côté, la même science nous met en garde : si nous continuons à polluer l'atmosphère comme nous le faisons, l'effet de serre aura de graves conséquences sur le climat dans moins d'un siècle.

À quelque chose Mahler est bon

Mahler... Pour certains, c'est le nom d'un musicien. Pour d'autres (qui peuvent être les mêmes, d'ailleurs), c'est celui d'un mathématicien. Et s'il court des anecdotes sur le musicien Gustav Mahler (1860-1911), il en court aussi sur le mathématicien Kurt Mahler (1903-1988). En voici une. Il est arrivé à Mahler – cruelle mésaventure ! – de trouver un théorème en croyant à tort être le premier. Alors que l'article où il énonçait ce théorème était déjà en cours de publication, Mahler fut prévenu qu'il avait un prédécesseur. Conscientieux, il ajouta *in extremis* une note lui rendant justice. Ce genre de rencontre malheureuse est relativement banal pour un mathématicien. Ce qui est moins banal – et que Mahler se garda bien de dire dans sa note –, c'est qu'il avait été lui-même rapporteur de l'article dudit prédécesseur ! Oui, c'est à Mahler que s'était autrefois adressée la revue qui voulait savoir si l'article méritait qu'elle le publie... Délicat problème de l'arbitrage. Mahler était honnête, ce qui n'est pas toujours le cas : il avait tout oublié. Allez croire à un «progrès cumulatif des sciences» après cela...

Le plus triste est que le devancier n'a pas laissé de souvenir marquant. La plupart des mathématiciens ignorent jusqu'à son nom. J'ai consulté les érudits : il s'agirait d'un nommé Christer Lech. Le voilà-t-il tiré de l'oubli ?

Une prévision ponctuelle précise et une prévision en moyenne ne relèvent certes pas du même ordre de choses. Par exemple, il n'est pas scientifique de prétendre prévoir que tel lancer d'une pièce de monnaie va donner «pile» ou qu'il va donner «face», mais il est scientifique de prévoir que, sur mille lancers, il y aura en moyenne à peu près cinq cents «pile» et cinq cents «face». Je sais bien, mais quand même ! Dans une situation simple et familière, où je pourrais vérifier ses dires, la science se défile : elle s'avoue incapable de prévoir le temps de la semaine prochaine. Et là où je ne peux pas vérifier, elle affirme. Pis encore : elle veut imposer des restrictions au nom de ce qui, selon elle, se passera dans un siècle.

Même si les scientifiques s'appuient sur d'excellentes raisons, on comprend que l'image publique de la science paraisse embrumée.

Nostalgie du salivage

Certains – mais ils se font de plus en plus rares – ont encore l'habitude de saliver lorsque, terminant d'écrire une lettre, ils arrivent au moment de la signer. Cette salivation n'exprime pas leur contentement devant leur propre prose. Elle n'est que la manifestation d'un vieux réflexe conditionné. Il n'y a pas si longtemps, le moment de la signature précédait le collage du timbre, où les humeurs aqueuses étaient nécessaires. Toute lettre,

si officielle fût-elle, se concluait par ce geste aussi puéril qu'efficace : tirer la langue pour mouiller quelque chose.

Aujourd'hui, ne reste que la nostalgie de cette époque. Les enveloppes sont autocollantes, les timbres, remplacés par des vignettes elles aussi autocollantes. Tout cela est sans doute plus hygiénique – et moins écologique : songeons à toutes les bandes protectrices ôtées et jetées avant de fermer les enveloppes. Seuls quelques métiers exigent encore la pratique de la salivation. La couture (pour passer le fil dans le chas de l'aiguille) ; l'épicerie (pour saisir la feuille de papier dans laquelle emballer fromage ou jambon) ; la banque (pour compter des liasses de billets). C'est toute une civilisation qui vient de disparaître, et personne ne semble s'en soucier.

Un danger chasse l'autre

Dans son introduction à l'ouvrage collectif *Une même éthique pour tous ?* (éditions Odile Jacob, 1997), Jean-Pierre Changeux note que certains chercheurs acceptent de discuter les problèmes éthiques posés par leurs travaux, mais que d'autres refusent et s'en tiennent à une position strictement techniciste. Il écrit : «On rencontre [la position strictement techniciste] plus fréquemment chez les physiciens, mécaniciens, chimistes, ingénieurs, qui font néanmoins peser des menaces sur l'avenir de l'humanité beaucoup plus redoutables que les sciences biologiques et médicales.» Je ne me mêlerai pas de discuter la dangerosité comparée des diverses espèces de chercheurs. Reste l'étonnante tonalité du propos. Aux beaux jours du scientisme triomphant, chaque science promettait mille exploits. Temps dépassé : le biologiste J.-P. Changeux sera déjà content d'apparaître moins dangereux que ses collègues physiciens ou chimistes.

Toujours dans l'introduction signée par J.-P. Changeux, on lit cette phrase : «Les enfants distinguent sans ambiguïté, dès trois ans et trois mois, d'une part les règles morales proprement dites, et d'autre part les règles conventionnelles.» Qu'un physicien trouve exactement trois ans et trois mois pour la durée de tel ou tel phénomène, fort bien. Mais cette précision quant au développement psychologique est d'une délirante précision.