

N° SPÉCIAL

POUR LA

SCIENCE

Novembre 1996

édition française de
**SCIENTIFIC
AMERICAN**

LES PROGRÈS
DE LA LUTTE CONTRE
LE CANCER

Canada \$ 8,75

Bloc-notes de Didier Nordon

Jeu-concours

Tribune des lecteurs

Point de vue

L'accréditation médicale, par Serge Uzan

Les inattendus de la science

Les limites de la physique, par Jean-Marc Lévy-Leblond

Science et gastronomie

Le champagne dans la flûte

Perspectives scientifiques :

Relief dans un cube 16

Médicaments orphelins 17

Surfondu et congelé 20

Privilège immunitaire 20

La forêt dans le monde 22

Le bleu des Mayas 23

Vers le Sri Lanka 24

Anti-Nobel 25

Chimie paléolithique 26

Alcoolisme et hérédité 27

Miroir acoustique 28



Logique et calcul

Information noyée, information cachée
par Jean-Paul Delahaye



Analyses de livres

– *INRA, 50 ans d'un organisme de recherche*,
par Jean Cranney
– *Les mondes de l'agriculture, une recherche
pour demain*, par Michel Sebillotte

– *La mort des dinosaures : l'hypothèse cosmique*,
par Charles Frankel

– *L'ordinateur génétique*, par Jean-Louis Dessalles
– *Polyphénols 94*

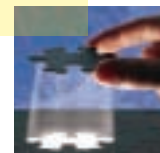
INTRODUCTION

Les progrès dans la lutte contre le cancer, 30
par John Rennie et Ricki Rusting

Si un remède unique du cancer n'est pas encore envisageable, les progrès des connaissances se traduisent par de meilleurs traitements, une meilleure prévention et un meilleur diagnostic.

L'orientation de la recherche contre le cancer, 32
par Jean Paul Thiery

Les protocoles des essais cliniques de nouveaux médicaments anticancéreux sont à réexaminer.



LES MÉCANISMES FONDAMENTAUX

L'apparition des cancers, par Robert Weinberg 34

On découvre enfin les phénomènes moléculaires qui concourent à la formation des cancers.

Cancer et métastases, par Erkki Ruoslahti 44

Des cellules tumorales envahissent l'organisme parce qu'elles n'obéissent plus aux ordres qui devraient les maintenir à leur place.

Adhérence cellulaire, communication et cancer, 50

par François Schweisguth
et Jean Paul Thiery

L'identification, chez la drosophile, des gènes suppresseurs de tumeurs devrait aider les cancérologues à préciser des mécanismes de la tumorigénèse.



CAUSES ET PRÉVENTION

Les causes du cancer, par Dimitrios Trichopoulos, Frederick Li et David Hunter 56

Le tabagisme et l'alimentation sont responsables de plus de deux tiers des cancers mortels dans les pays industrialisés. D'autres facteurs, moins importants, interviennent parallèlement.

Réduire les risques de cancer, par Walter Willett, Graham Colditz et Nancy Mueller 64

Dans les pays industrialisés, des mesures de prévention simples et réalistes sauveraient chaque année des centaines de milliers de vies.

La chimioprévention du cancer, par Peter Greenwald 70

Des substances extraites des aliments retardent ou enravent la maladie. Nous pourrions les utiliser à grande échelle.

Controverse : Les risques des traitements hormonaux substitutifs, par Nancy Davidson 74





L'AMÉLIORATION DU DÉPISTAGE

Le dépistage du cancer, par David Sidransky 76

En apprenant à détecter la présence des tumeurs avant l'apparition des symptômes, on sauvera plus de vies qu'en traitant les cancers déjà évolués.

L'imagerie des tumeurs, par Maryellen Giger et Charles Pelizzari 82

De nouveaux appareils produisent des images de l'intérieur du corps en trois dimensions et interprètent automatiquement le paysage anatomique.

LES TRAITEMENTS CLASSIQUES

Les progrès des traitements actuels contre le cancer, par Samuel Hellman et Everett Vokes 86

La chirurgie, la radiothérapie et la chimiothérapie guérissent de nombreux cancers. Les méthodes futures seront encore plus efficaces.

Controverse : Les greffes de moelle osseuse, par Karen Antman 94

Les douze principaux cancers 98



LES TRAITEMENTS DE DEMAIN

L'immunothérapie, par Lloyd Old 106

En explorant le système immunitaire, les médecins conçoivent de nouvelles techniques pour aider l'organisme à lutter contre le cancer.

Les cibles moléculaires des traitements du cancer, par Allen Oliff, Jackson Gibbs et Frank McCormick 116

Connaissant les anomalies moléculaires caractéristiques des cancers, les cancérologues mettent au point de nouveaux traitements.

Des garrots sur les tumeurs, par Judah Folkman 124

Pourrait-on détruire les tumeurs en bloquant le développement de leur réseau de vaisseaux sanguins?



VIVRE AVEC LE CANCER

La prise en charge psychologique, par Jimmie Holland 128

Les diverses prises en charges psychologiques des malades atteints d'un cancer ne prolongent pas forcément la vie, mais en améliorent la qualité.

Les traitements parallèles du cancer, par Jean-Jacques Aulas 132

Les traitements miracles sont des leurres, mais certains pourraient améliorer la qualité de vie des patients.

La maîtrise de la douleur, par Kathleen Foley 136

Malgré les progrès des traitements analgésiques, beaucoup de malades continuent à souffrir inutilement. Des gestes médicaux simples suffisent parfois à les soulager.

Controverse : pour un système de soins idéal 140



Multiplication végétale

Les dangers de l'écologisme... Lu au dos d'une carte (style «Bonne fête») – imprimée sur papier recyclé, il va de soi : «Nous protégeons la nature. Pour un arbre arraché, nous en replantons deux.»

C'était bien la peine que l'histoire de l'échiquier et du nombre de grains de blé doublé à chaque case soit devenue légendaire ! Si cette écologie doit triompher, les arbres vont envahir la terre. Paris, Tokyo, Mexico et autres mégapoles seront bientôt submergées par les forêts. Où logeront alors les hommes nécessaires à l'alimentation des arbres en CO_2 ?

Les ennemis les plus acharnés sont ceux qui se ressemblent le plus, dit-on volontiers. En effet ! Cette écologie-là partage avec la société industrielle qu'elle combat une caractéristique essentielle – la plus antiécologique qui soit, au demeurant : la volonté d'expansion infinie.

Le dernier pas qui coûte

Il n'est pas de nuance si subtile que certains esprits ne soient capables de l'établir... Le distinguo, par exemple, entre «épistémologie» et «philosophie des sciences» vous est-il familier ? J'ai cru comprendre – mais je ne garantis rien – que le philosophe analyse, interprète la production scientifique telle qu'elle est, alors que l'épistémologue se demande si la science devait nécessairement suivre le chemin qu'elle a suivi, et pourquoi. Testons ce précieux savoir sur un cas concret.

Dans l'article «Découverte» de l'*Encyclopédie*, d'Alembert se demande pourquoi nul avant Descartes n'a eu l'idée de

recourir aux équations pour représenter des courbes, alors que les divers éléments nécessaires à cette découverte étaient disponibles depuis longtemps. D'Alembert avance alors l'explication : «C'est qu'en matière de découverte le dernier pas, quoique facile à faire en apparence, est souvent celui qu'on fait le plus tard.»

Merveilleux, ce «souvent» : le dernier pas, parfois, n'est donc pas celui qu'on fait le plus tard ! Laissons cela, et venons-en à ce qui doit nous occuper ici : des choses sérieuses. Problème théorique, donc. L'observation de d'Alembert, d'une rare pertinence, relève-t-elle de l'épistémologie ou de la philosophie des sciences ?

Qui connaît la Bradamante ?

Les historiens, les philosophes, les scientifiques, bref tous ceux qui, dans ce pays, comptent parmi les gens sérieux ont rendu l'hommage qu'il méritait – ô colloques austères ! – à celui sans lequel la France ne serait pas ce qu'elle est : René Descartes, né voici quatre siècles.

Mon hommage à Descartes consistera à citer quelques lignes du grand homme lui-même, le début d'une lettre à Fermat (27 juillet 1638) : «Monsieur, Je n'ai pas eu moins de joie de recevoir la lettre par laquelle vous me faites la faveur de me promettre votre amitié, que si elle me venait de la part d'une maîtresse, dont j'aurais passionnément désiré les bonnes grâces. Et vos autres écrits qui ont précédé me font souvenir de la Bradamante de nos poètes, laquelle ne voulait recevoir personne pour serviteur, qui ne se fût auparavant éprouvé contre elle au combat.»

Esprits mal tournés, contentons-nous de sourire de ces lignes étranges. Et, lassés d'avoir participé à tant de savants colloques, renonçons à déterminer en quoi elles ont influé sur la philosophie du *coïto*.

La prestispirituation

Rien dans les mains, rien dans les poches. Le prestidigitateur attire l'attention du public là où rien ne se passe, la détournant ainsi de là où est en train de naître le prochain tour...

Il faudrait, calqué sur prestidigitatation, inventer un mot – prestispirituation, peut-être – qui s'appliquerait aux auteurs passés maîtres dans l'art de fixer l'esprit du lecteur sur des questions qui ne se posent pas, le détournant de celles qui se posent...

Exemple : le livre de John Barrow intitulé *Pourquoi le monde est-il mathématique ?* (éditions Odile Jacob, 1996). Barrow aurait-il la sottise d'examiner une question oiseuse ? Allons donc ! Que Barrow se demande pourquoi le monde est mathématique suffit à prouver qu'il l'est.

Et voilà esquivée une entreprise épineuse, celle de convaincre le lecteur que les mathématiques sont effectivement le cœur du monde. Car nous avons vécu depuis Galilée, et sa phrase sempiternellement citée (y compris par Barrow) selon laquelle le monde est écrit en langage mathématique. Ah, la propension de chaque spécialiste à croire que sa spécialité explique tout... Sans même parler du monde «en général», on peut douter que le monde physique soit mathématique. La plus fruste des particules ultimes ne se réduit pas à la fonction d'onde qui la décrit ; elle amène avec elle toute une interrogation sur ce qu'est la matière. Heisenberg lui-même, physicien pourtant porté vers le formalisme, ne réduisait pas le monde à son aspect mathématique, comme en témoigne l'anecdote suivante (racontée par Georges Lochak). Un étudiant, plein d'enthousiasme, déclarait un jour devant Heisenberg : «Et si l'espace, après tout, n'était que le champ d'application des opérateurs hermitiens !» Ce à quoi Heisenberg répondit : «Absurde ! L'espace est bleu, et il y a des oiseaux qui volent dedans.»

Le livre de Barrow se contente d'accumuler des propos de tonalité mondaine. Mais peu importe. L'essentiel est le joli tour de prestispirituation réussi par son titre. Le monde est mathématique !

Bon grain non vrai et ivraie évidente

Dans les années 1930, lorsque vous aviez trouvé un résultat, vous alliez le raconter à John von Neumann. Ce dernier écoutait, puis répondait, selon les cas, soit : «Oui-oui-oui, c'est évident», soit : «Mais, ce n'est pas vrai !» Il y avait toutefois une exception heureuse. Comment pouviez-vous être sûr d'avoir fait quelque chose de vraiment bien ? C'est que, dans un tel cas, von Neumann commençait par s'exclamer : «Mais, ce n'est pas vrai !», puis, ayant écouté vos explications supplémentaires, décrétait soudain : «Ah oui-oui-oui, bien sûr, c'est évident !»

Les mathématiciens sont gens parfaitement précis et cohérents. Simplement, il faut comprendre leur langage. Lorsque von Neumann commence par s'exclamer : «Ce n'est pas vrai», cela ne signifie rien d'autre que : «Ce n'est pas évident.» Et quand ensuite il dit : «C'est évident», cela ne signifie rien d'autre que : «C'est vrai.»

Ainsi, «Ce n'est pas vrai et c'est évident» signifie : «Ce n'est pas évident et c'est vrai.» Mais attention à l'ordre des facteurs ! Une phrase comme : «C'est évident et ce n'est pas vrai» n'a aucun sens.