

N° SPÉCIAL

■ POUR LA

SCIENCE

Décembre 1998

édition française de

SCIENTIFIC
AMERICAN



L'intelligence

Canada : \$ 8,75

BLOC-NOTES de Didier Nordon

7

JEU-CONCOURS par Pierre Tougne

8

Géométrie «shadok»

TRIBUNE DES LECTEURS

9

POINT DE VUE par Jean-Jacques Duby

10

La grand'peur de la science

PRÉSENCE DE L'HISTOIRE par James Livingston

12

Mémoires magnétiques

SCIENCE ET ÉCONOMIE par B. Guerrien et S. Jallais 16

La Bourse... ou la vie (du PIB)?

SCIENCE ET GASTRONOMIE par Hervé This 20

Fils et grumeaux

PERSPECTIVES SCIENTIFIQUES 22

Un détecteur de fossiles ■ Graines de plastiques

■ Un temps plus sûr ■ Antidépresseur d'un troisième type

■ Les diamants du manteau ■ Leptine multifonction ■ Des moteurs

protéiques ■ Drôles de mouvements ■ Le réveil des dunes

INTRODUCTION

Qu'est-ce que l'intelligence?, par Jean-Pol Tassin 30

L'intelligence est modelée par le patrimoine génétique et par l'environnement culturel et affectif.

Intelligence et instinct, par Alain Prochiantz 34

La pensée est le rapport adaptatif qui lie l'individu à son milieu.



L'ÉMERGENCE DE L'INTELLIGENCE

• **La conscience est le propre de l'homme**, par Daniel Povinelli 40

Bien que les chimpanzés se reconnaissent dans un miroir, ils n'ont pas conscience d'eux-mêmes.

• **Conscience de soi et conscience des autres**, par Gordon Gallup 45

Les chimpanzés et les orangs-outans sont conscients de leur propre existence.

Le raisonnement des animaux, par James Gould et Carol Grant Gould 50

De nombreuses espèces animales ont des capacités d'abstraction et de planification.

L'intelligence sociale des singes, par Bernard Thierry 58

La vie sociale des primates requiert des facultés cognitives élaborées.

Conversation avec un perroquet, par Irene Pepperberg 60

Réputés excellents imitateurs, les perroquets comprennent aussi ce qu'ils disent.

La transmission de la «culture» chez l'animal, par Éric Joulian 66

Certaines capacités longtemps considérées comme spécifiques de l'homme ne sont pas son apanage.

Les stratégies alimentaires des Néandertaliens, par M. Patou-Mathis 74

Les comportements alimentaires des Néandertaliens révèlent une intelligence semblable à la nôtre.

Les inventions des derniers Néandertaliens, 80

par Francesco d'Errico, Dominique Baffier et Michèle Julien

L'expression de la pensée symbolique des Néandertaliens ressemble à celle des hommes modernes.

INTELLIGENCE ET MÉMOIRE

Plasticité cérébrale et apprentissage, par Jean-Pierre Changeux 86

L'acétylcholine et la nicotine modulent la mémoire et l'apprentissage.

Les mécanismes de la mémoire, par Serge Laroche 94

La mémoire est l'une des composantes essentielles de l'intelligence.



**L'INTELLIGENCE EN SCIENCE****185**

- **L'intelligence en physique,**
par Pierre-Gilles de Gennes
- **L'intelligence du chimiste,**
par Jean-Marie Lehn
- **L'intelligence en mathématiques,**
par Alain Connes
- **L'intelligence en biologie,**
par Jean-Didier Vincent

LOGIQUE ET CALCUL par Jean-Paul Delahaye**196****Champernowne, et quelques autres****ANALYSES DE LIVRES****202**

- **Le darwinisme social en France (1859-1918). Fascination et rejet d'une idéologie,** de Jean-Marc Bernardini
- **La mesure,** de Jean Perdijon
- **Analyse mathématique,** de Roger Godement

INDEX ANNUEL 1998**206****La localisation de la mémoire,** par Joaquín Foster**102**

Aucune zone cérébrale n'est spécifiquement dédiée à un type particulier de mémoire.

Les pilules de l'intelligence, par Marguerite Holloway**108**

Les nouveaux traitements des maladies neurologiques amélioreront-ils la mémoire?

**L'INTELLIGENCE HUMAINE****L'intelligence de l'enfant,** par Bernard This**114**

Le QI mesure autant la motivation de l'enfant que sa capacité à réussir le test.

Génétique et intelligence, par Robert Plomin et John DeFries**120**

Comment les gènes déterminent-ils les aspects variés de l'intelligence?

Les surdoués, par Ellen Winner**128**

Quel enseignement dispenser aux enfants surdoués?

Les formes d'intelligence, par Howard Gardner**136**

L'intelligence n'est pas une faculté homogène que noterait le QI.

Le facteur global d'intelligence, par Linda Gottfredson**144**

Les tenants d'une possible mesure de l'intelligence sont voués aux gémonies.

Les tests d'intelligence sont-ils intelligents?, par Robert Sternberg**152**

Les tests d'intelligence classiques ne mesurent pas les aptitudes essentielles.

**L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE****L'intelligence artificielle,** par Kenneth Ford et Patrick Hayes**158**

L'intelligence artificielle ne se contente pas d'imiter la pensée humaine.

L'intelligence des réseaux de neurones, par Jean-Pierre Nadal**172**

Les réseaux de neurones révèlent les mécanismes du cerveau.

L'intelligence des jeux, par Matthew Ginsberg**172**

Les ordinateurs de jeux proposent de nouvelles méthodes de résolution de problèmes.

L'intelligence des robots, par Arab Ali Chérif**178**

Des règles économiques et constitutionnelles régulent les tâches d'un groupe de robots mobiles.



À pisser de honte

Annick Le Guérin, dans son livre *Les pouvoirs de l'odeur* (Odile Jacob, 1998), rapporte : «Le coefficient urotoxique est chez les Allemands au moins d'un quart plus élevé que chez les Français. [...] Si 45 centimètres cubes d'urine française sont nécessaires pour tuer un kilogramme de cobaye, le même résultat sera obtenu avec environ 30 centimètres cubes d'urine allemande. [...] La principale particularité organique de l'Allemand actuel, c'est qu'impuissant à amener par sa fonction rénale surmenée l'élimination des éléments uriques, il y ajoute la région plantaire. Cette conception peut s'exprimer en disant que l'Allemand urine par les pieds.»

Et bien, non : on ne rit pas. Ce passage est extrait de *La bromidrose fétide des Allemands*, publiée par un certain docteur Bérillon en 1915. Autrement dit, il fait partie de l'inépuisable cohorte des «considérations savantes» qui, de part et d'autre de la frontière franco-allemande, ont contribué à rendre possible l'une des pires boucheries qu'ait connues l'Europe. En matière de racisme, les propos les plus fous sont toujours susceptibles d'être pris au sérieux, et de mener à l'horreur.

Pour mieux boire la tasse

Exercice. Un Monsieur est retenu à prendre le café par des amis chez lesquels il n'était encore jamais allé. Tout en tournant la cuillère dans sa tasse, le Monsieur bavarde agréablement. Il trouve

le café délicieux. En déduire que le Monsieur est un scientifique de premier plan.

Solution. Si le café est au goût du Monsieur, c'est que ce dernier n'y a mis ni trop ni trop peu de sucre. Or la quantité de sucre adéquate dépend de la force du café et du pouvoir sucrant du sucre utilisé : le Monsieur a déterminé ces deux paramètres à vue, ce qui montre qu'il est excellent chimiste. Cette quantité dépend aussi du volume du café : le Monsieur est un excellent physicien, qui a su évaluer le volume d'une tasse qu'il ne connaissait pas (c'était sa première visite). Et il a réussi tout cela en bavardant, c'est-à-dire sans avoir l'esprit occupé par les difficiles calculs qu'aurait exigés une mise en équation du problème. Il n'a donc pas eu recours aux mathématiques. Cela prouve qu'il est excellent mathématicien, car, comme aimerait à dire le prix Nobel David Lubitsch : «La preuve qu'on maîtrise parfaitement un outil, c'est qu'on sait s'en passer quand il n'est pas indispensable.»

Le sexe de nos petits anges

«La sexualité a-t-elle un avenir?» Étrange question. Mais certainement sérieuse, puisqu'une société grave et savante, l'an dernier, n'a pas hésité à organiser tout un forum chargé de l'examiner avec componction.

Ses orateurs ont glosé sur l'affirmation suivante : «L'organisme est constamment confronté à la possibilité de pénétration d'éléments émanant de son environnement.» Étrange remarque. Mais

certainement sérieuse, puisqu'elle se lit dans le commentaire officiel du programme des sciences de la vie et de la terre (classe de troisième).

Maintenant, halte-là, les mauvais esprits ! En réalité, ce commentaire concerne le chapitre «Protection de l'organisme» (antigènes, systèmes immunitaires, vaccins, infections, etc.). Honni soit qui mal y pense : il est écrit en toute naïveté. Il faut avoir l'esprit mal placé pour y voir une réponse positive à la question initiale. Laquelle demeure donc entière.

La vérité sort de la bouche des enfants, dit-on... Elle leur entre aussi par les oreilles : confrontés à la possibilité de pénétration de paroles émises par leurs professeurs, gageons que (pour une fois) ils sauront écouter – et s'esclaffer – si ces derniers ont le malheur de s'exprimer aussi maladroitement que le commentaire ci-dessus. Quant à la sexualité, a-t-elle un avenir ? C'est une bonne question, et je vous remercie de me l'avoir posée.

Supprimons la nature

L'expérience consistant à interdire les voitures en ville pendant un jour ne semble pas avoir donné de résultat probant. Rien d'étonnant : nos dirigeants sont trop timorés. Pour percevoir ce que serait la vie dans des villes sans voitures, il faudrait un laps de temps beaucoup plus conséquent que vingt-quatre heures.

Seulement, la pollution en ville n'est pas due qu'à la circulation automobile. Elle proviendrait aussi d'hydrocarbures naturels émis par la végétation (*Le Monde*, 9 septembre 1998). Oui, les arbres peuvent nous pomper l'air plus que les voitures ! Du coup, Toulouse, moins saturée en voitures que Paris mais plus proche de la forêt landaise, serait parfois plus polluée que Paris. Les dangers de la nature n'étonneront que ceux qui avaient oublié que la nature, c'est aussi le cobra, l'amanite phalloïde et la belladone.

Pour chercher comment améliorer la qualité de vie dans les villes, une autre expérience s'impose : supprimer la nature qui les entoure et qui les asphyxie. Rasons forêts et collines, comblons lacs et rivières, recouvrons d'asphalte l'immense plaine ainsi obtenue, puis voyons ce que cela donne. Comme je ne suis pas moins timoré que nos dirigeants, je propose que cette expérience-là, elle aussi, soit prévue pour durer vingt-quatre heures.

Enterrons les haches préhistoriques...

..., Comme les Indiens d'Amérique, pour mieux les préserver. Je m'explique : quelle minutie est celle des archéologues, lorsque, au cours d'une fouille, ils découvrent un objet ancien ! Quelle méticulosité, ensuite, lorsqu'ils archivent l'objet dans une collection de musée ou de laboratoire ! À juste titre : protégé par la terre et les hasards des conditions naturelles, l'objet, parfois, avait traversé des millénaires et des millénaires avant de nous parvenir. C'est bien le moins que de ne pas l'abîmer par des manipulations désinvoltes.

Restons pourtant sans illusions. Inséré dans le circuit des hommes, l'objet affronte tous les risques. Guerres, pillages, vols, pertes, accidents, maladroitness de manutention, pannes, négligences, extinction progressive de la curiosité à son égard, etc., représentent autant de dangers qu'il ne courait pas quand il gisait dans sa couche alluviale protectrice. Il lui faudra plus de hasards heureux pour survivre quelques siècles entre les mains des hommes qu'il ne lui en avait fallu pour triompher des millénaires au sein de la terre. Quant aux articles le décrivant, faible est, pour eux aussi, la chance qu'ils soient encore utilisables et compréhensibles d'ici quelques siècles.

Ainsi, l'archéologie n'échappe pas à cette vieille critique faite contre la science : elle doit tuer pour connaître.