

Pour la Science

■ POUR LA

SCIENCE

Août 1998

édition française de

SCIENTIFIC
AMERICAN

La dépression

Les fermes
à crevettes

Prospection
et gravité

La défibrillation

Les ordinateurs
quantiques

Le passé d'un désert

Les lasers à un seul atome

Canada : \$ 8,75

Les quasars



BLOC-NOTES

de Didier Nordon

5

TRIBUNE DES LECTEURS



JEU-CONCOURS

Gestion de ressources

par Pierre Tougne

6

7



POINT DE VUE

Évaluer les professeurs

par Alain Milon

9



PRÉSENCE DE L'HISTOIRE

L'histoire des boissons alcoolisées

par Bert Vallee

10



SCIENCE ET ÉCONOMIE

La «loi» de l'offre et de la demande

par Bernard Guerrien et Francisco Vergara

15



SCIENCE ET GASTRONOMIE

Entre le demi et le magnum

par Hervé This

17



PERSPECTIVES SCIENTIFIQUES

- L'or des musulmans ■ Un vieux pluviomètre
- Une pépinière de planètes? ■ De vrais dinosaures, avec de vraies plumes ■ Le jeu des quatre coins ■ Foies fractals
- Sursauts lointains ■ Du nouveau pour nos poumons ■ En visite
- La prolifération nucléaire

20



VISIONS MATHÉMATIQUES

La conjecture du soufflet

par Ian Stewart

98



SAVOIR TECHNIQUE

Le bang sonique

par François Coulouvrat

100



ANALYSES DE LIVRES

- Les insectes associés aux peupliers, sous la direction d'André Delplanque

102

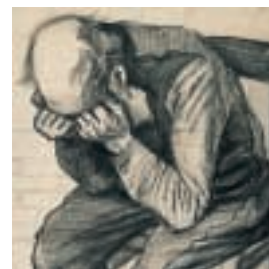
- La fin tragique des dinosaures, de Walter Alvarez
- Dictionnaire encyclopédique des sciences de l'eau. Biogéochimie et écologie des eaux continentales et littorales, de François Ramade
- La guerre du tabac, de Michel de Pracontal
- On the Surface of Things, de Felice Frankel et George Whiteside

La neurobiologie de la dépression

32

par Charles Nemeroff

Une meilleure compréhension des bases biologiques de cette maladie, souvent fatale, devrait conduire à de nouveaux traitements.



Les lasers à un seul atome

42

par Michael Field et Kuyngwon An

Ce nouveau type de laser maîtrise l'énergie des atomes. Il révèle comment la lumière et la matière interagissent.



Un regard nouveau sur les quasars

48

par Michael Disney

Des observations du télescope spatial *Hubble* explorent la nature et l'origine des quasars, ces mystérieuses centrales d'énergie cosmiques.



Le Yémen désertique : une ancienne région humide

54

par Anne-Marie Lézine

Il y a 8 500 ans, alimentés par des pluies de mousson particulièrement abondantes, de grands lacs se sont formés dans ce qui est aujourd'hui le désert intérieur du Yémen.



Calcul quantique avec des molécules

60

par Neil Gershenfeld
et Isaac Chuang

Les techniques de résonance magnétique nucléaire transforment les molécules des liquides en ordinateurs aux performances hors du commun.

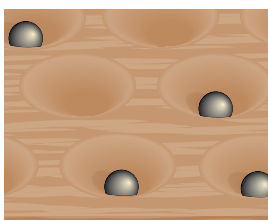


Les lois nouvelles de l'information quantique

66

par Jean-Paul Delahaye

Principe de non-duplication, téléportation, cryptographie inviolable, codes correcteurs, parallélisme illimité : l'informatique quantique est née.



Aquaculture des crevettes et environnement

74

par Claude Boyd et Jason Clay

De nouvelles méthodes d'aquaculture des crevettes réduisent les pollutions associées, accroissent les profits et rendent cette activité durable.



La défibrillation : l'étincelle de vie

82

par Mickey Eisenberg

Depuis 50 ans, les médecins utilisent l'électricité pour relancer le cœur ; ils comprennent mieux aujourd'hui comment utiliser les défibrillateurs.



La gradiométrie gravitationnelle

92

par Robin Bell

Un appareil de mesure mis au point pour le guidage des sous-marins permet l'établissement de cartes géologiques précises.



Plaidoyer pour la théorie

Nous vivons une révolution : l'informatique quantique (voir *Calcul quantique avec des molécules* et *Les lois nouvelles de l'informatique quantique*, pages 60 à 72). Le sujet est né d'un rêve théorique et, à ce titre, suscite quelques réflexions sur la réorientation didactique actuelle prônant une redécouverte «personnelle» des lois de la physique à partir du concret.

Nous a-t-on assez raconté ces belles histoires de l'Oncle Paul où un futur génie – exemple typique Pascal – retrouvait «tout seul», à 10 ans, l'intégralité des éléments d'Euclide (et miraculeusement... dans le même ordre). Affabulations et sornettes. Il n'empêche, le sphinx de la déraison ressuscite périodiquement sous le masque d'un scientifiquement correct temporaire : l'enfant, l'adolescent, l'étudiant devraient «redécouvrir» les lois naturelles.

Il n'est évidemment pas mauvais d'encourager la démarche inductive fondée sur l'expérience. Les connaissances sont acquises moins rapidement, mais, prêchent les propagandistes, elles sont mieux assimilées. Reconnaissons que la physique des collisions est bellement illustrée par la pétanque et que la trajectoire de la boule de bowling pose des problèmes de mécanique instructifs.

Parallèlement, un argument de poids est avancé : les débutants suivraient la même démarche que les scientifiques qui déduisent les lois des observations.

Est-ce indubitable? Nombre de découvertes modernes sont nées de déductions logiques de chercheurs éduqués loin des paillasses. L'astrophysicien Chandrasekhar n'avait jamais collé son œil à un télescope ; pourtant, il a trouvé, par une réflexion théorique, que les étoiles de grande masse devaient s'effondrer en ce que l'on dénommera un trou noir.

L'enseignement français incite plus à la déduction qu'à l'induction. Soit. N'est-il pas des domaines où cette caractéristique, aujourd'hui vilipendée, a ses avantages, en physique quantique par exemple? Les déductions logiques forcent notre compréhension d'un réel quantique qui ne sera jamais familier ; là le formalisme aide à assimiler les règles contre-intuitives du fonctionnement de l'invisible. Nous pouvons tirer parti des qualités de notre enseignement actuel.

Philippe BOULANGER

Favorable incompétence

Dans sa jeunesse, Stendhal aime les sciences. Mais il en est dégoûté par des professeurs incapables de lui expliquer pourquoi moins multiplié par moins fait plus. Stendhal soupçonne ses professeurs de ne pas l'avoir su eux-mêmes. Par esprit de corps, nous ne le suivrons pas sur ce point. Le plus probable est qu'ils étaient mauvais pédagogues. Faisons alors une expérience de pensée. Supposons qu'ils aient été bons pédagogues et aient mieux réussi à se faire comprendre du futur Stendhal. Ce dernier – qui sait ? – aurait peut-être poursuivi des études de sciences, s'en serait satisfait, serait devenu ingénieur et – là encore, qui sait ? – un ingénieur moyen, ne laissant aucune œuvre notable derrière lui. Ceux qui n'aiment pas l'écrivain Stendhal ne s'effraieront pas de ce scénario, mais les autres y verront une catastrophe évitée. Et évitée grâce à qui ? Grâce aux mauvais professeurs !

Quant à Flaubert, imaginons qu'il ne se soit pas ennuyé en classe. (« Me voici revenu au collège où j'ai l'honneur de m'embêter au superlatif »). La colère énorme qui, toute sa vie, l'a accompagné et a nourri son œuvre, cette colère inextinguible ne serait peut-être pas née, et Flaubert n'aurait pas eu la puissance littéraire qu'on lui connaît. Sans professeurs ennuyeux, pas d'œuvre de Flaubert.

Les bons professeurs suscitent, chez certains élèves, une admiration génératrice de grandes et belles vocations. Bravo, c'est fort bien, l'éloge qu'on fait de ces professeurs est mérité. Ne soyons pas

injustes pour autant avec les mauvais professeurs. La jeunesse a une capacité immense à s'insurger, et trouve là une richesse. Par réaction d'hostilité, peut-être les mauvais professeurs ont-ils suscité plus de grandes et belles vocations que les bons n'en ont suscitées par imitation...

La géologie du pouvoir

L'homme qui a le pouvoir vous reçoit. Plein d'espoir, plein d'anxiété, vous déposez sur son bureau surchargé de papiers votre demande de subvention, votre manuscrit, votre programme de recherche ou votre synopsis de film.

Les quelques minutes que l'homme vous accorde suffisent : sous vos yeux, le précieux fruit de vos veilles est recouvert par un papier urgent furtivement apporté par un secrétaire fébrile ; ce papier, à son tour, est recouvert par une note prise en vitesse par l'homme de pouvoir qui – sans cesser de vous écouter – répond à un coup de fil essentiel ; cette note à son tour est recouverte par un dossier auquel votre interlocuteur repense soudain et que – sans cesser de vous porter attention – il replace en haut de la pile pour le traiter dès votre départ.

De sédimentation en sédimentation, vous n'êtes pas sorti d'audience que votre projet appartient déjà aux couches anciennes sur le bureau de votre protecteur. Cette géologie progresse à une vitesse astronomique ! Pourtant, tout comme la géologie des géologues, elle fait sentir la dramatique brièveté de la vie humaine :

si par bonheur votre projet réémerge un jour, mon Dieu, que vous aurez eu le temps de vieillir...

Allergo-Logique

À la question « Aimez-vous les mathématiques ? » un élève de Quatrième répond de la façon suivante : « Les maths c'est logique, donc c'est simple si on est logique, mais le problème, c'est que je suis compliquément logique, donc je fais difficile quand il y a plus simple, et non le contraire, ce qui n'est pas logique. Mais j'aime quand même les maths. »

Excessivement compliquée, cette phrase est donc parfaitement adaptée à son objet. Elle fait mieux qu'exprimer ce que son auteur veut dire : elle est ce qu'il veut dire. L'autoréférence n'est pas toujours source de paradoxes.

Constatation éditoriale

Il s'agit d'une constatation faite par un éditeur. Certes, les chiffres avancés par les éditeurs sont toujours sujets à caution, mais, si on ne devait pas faire confiance à ses informateurs, il n'y aurait plus aucune science possible. Mon informateur est l'éditeur Hubert Nyssen. Quant à l'information, la voici.

Si un roman, publié en France, connaît une belle carrière normale – ni un bide ni un tabac, des critiques élogieuses dans la presse, mais pas de matraquage publicitaire ou d'engouement forcené du public – quel chiffre de vente moyen l'auteur et l'éditeur peuvent-ils espérer ? Réponse : 3000 exemplaires.

Ayant observé une relative constance de ce chiffre au fil du temps, H. Nyssen a demandé à des confrères allemands et espagnols quand, pour leur part, ils considéraient qu'un roman publié par eux avait fait une bonne carrière standard. Réponse : à 3000 ventes.

Soit : l'Espagne, l'Allemagne sont, en taille, comparables à la France. Mais l'éditeur a posé la question à des confrères américains. Réponse obtenue : 3 000 exemplaires. Même question aux confrères islandais. Leur réponse : 3 000 exemplaires. Qu'un pays, donc, ait 250 000 habitants comme l'Islande, ou mille fois plus comme les États-Unis, le nombre d'acheteurs est le même.

Quelqu'un comprend-il pourquoi ?

Table rase

La science n'a pas de mémoire. Il est exceptionnel qu'un article vieux de plus de dix ans soit cité, exceptionnel qu'un classique (Newton, Einstein ou autre) soit relu dans le texte par un chercheur, etc. Cette situation est gênante tant sur le plan culturel (la science a du mal à se percevoir dans son historicité) que sur le plan de l'efficacité : les redécouvertes ne sont pas rares, et il est probable que beaucoup de bonnes idées sont définitivement perdues.

Ce reproche est souvent fait à la science. Si juste soit-il, il se heurte à un contre argument, exprimé par le mathématicien anglais Littlewood (1885-1977). Littlewood incitait ses élèves à ne pas étudier de trop près les articles publiés sur un problème ouvert. « Si vos prédécesseurs n'ont pas réussi à le résoudre, c'est sans doute qu'ils avaient essayé une mauvaise méthode. » Et, bien sûr, la meilleure façon de ne pas se laisser influencer ou parasiter par ce qui existe et qui a échoué, c'est de l'ignorer.

La philosophie n'est pas habituée à résoudre les problèmes qui se posent à elle. Qu'ils soient posés depuis longtemps n'est donc pas une inhibition pour le philosophe. La science, elle, est habituée à résoudre (ou croire résoudre) les problèmes. Avoir conscience des échecs des prédécesseurs est inhibant. Conclusion : si l'on n'avait pas séché si longtemps sur le théorème de Fermat, il aurait été démontré plus tôt.