

**Trous noirs et distorsions
du temps**
Kip S. Thorne
Nouvelle Bibliothèque
Flammarion
654 pages, 198 francs

Écrit par un physicien renommé ayant participé à nombre des découvertes en astrophysique des années 60 et 70, cet ouvrage plongera le lecteur dans le monde fascinant des trous noirs. L'existence de ces objets, prévus par la théorie de la relativité, ne fait plus aucun doute aujourd'hui. En effet, nous savons, par exemple, que le télescope Hubble a détecté et photographié les effets indirects produits par un certain nombre de trous noirs « galactiques » au sein des galaxies NGC 4261, NGC 5728, M 32, M 51 et M 87. En ce qui concerne cette dernière, le trou noir n'aurait pas moins de 2, 4 milliards de masses solaires !

Plus étonnant encore, des étoiles massives en fin de vie engendreraient des trous noirs stellaires en s'effondrant gravitationnellement sur leur noyau. On a déjà dénombré, rien que dans notre galaxie, une bonne dizaine de candidats potentiels détectés par des satellites.

Kip Thorne nous explique avec talent comment

ce concept, déjà envisagé par Einstein, s'est imposé aux théoriciens de la physique stellaire suite à de longs débats contradictoires, à partir de travaux sur les étoiles à neutrons. Que se passe-t-il lorsqu'une étoile, dépassant un certain nombre de masses solaires, voit ses forces de gravité imposer leur carcan à tous les autres phénomènes induits lors du processus terminal d'un astre aussi massif ? C'est à partir de cette question qu'est né le concept du « trou noir » (doté d'un « horizon » absorbant toute forme de matière de rayonnement et d'énergie située dans la zone possible d'influence de ses forces de gravité phénoménales.

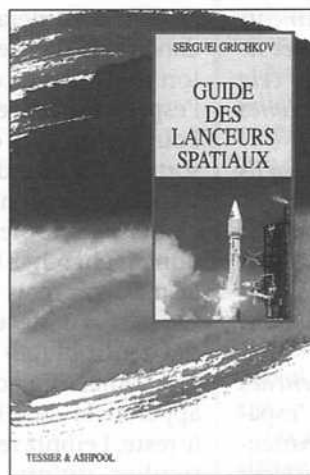
La théorie de la relativité seule reste insuffisante pour modéliser ces « léviathans » de l'univers. Ce n'est qu'au cours des années 70 qu'apparaît une conception plus affinée et plus « dynamique » du trou noir. Au cours de sa rotation rapide sur lui-même, notre trou noir engendre autour de lui des « tourbillons et des tornades de l'espace-temps » et, lorsqu'il absorbe dans son entonnoir étoiles, planètes et poussières interstellaires, son « horizon » se met à vibrer. Selon les astrophysiciens, ces oscillations (« de l'intérieur vers l'extérieur » et vice versa), considérées comme des « rides de la courbure de l'espace », seraient à l'origine de la formation d'ondes gravitationnelles. Ainsi, la façon dont sont modulés ces jets d'ondes pourrait nous donner des renseignements sur les processus exacts ayant donné naissance à ces trous noirs stellaires ! En effet, il semble bien que la nature spécifique de ces ondes permettrait au trou noir de se déplacer *sans déformation* à travers les galaxies et l'espace intergalactique en

conservant *intact* ses caractéristiques d'origine.

Ouvrage d'astrophysique accessible à un public averti, le travail de Thorne est également une réussite sur le plan du récit de la genèse d'une science et de la façon dont se construit le savoir scientifique. On trouvera notamment une excellente description des différentes écoles de réflexion américaine, soviétique et britannique dont les travaux ont conduit au modèle moderne dynamique de trou noir grâce à des concepts « exotiques ». Le lecteur sera aidé à leur compréhension grâce à la présence d'un glossaire.

Pour finir, l'auteur nous donne à rêver en envisageant la possibilité d'utiliser l'énergie d'un trou noir ! Pourquoi pas ? Comme le pensait le physicien germano-américain Winterberg, les lois de l'univers finissent toujours par devenir utilisables... **PJ**

l'ont été dans le passé. Cet excellent ouvrage écrit par un spécialiste d'origine russe ne pourra que ravir les curieux et les passionnés d'astronautique. Couvrant également pratiquement tous les projets de navettes et de moteurs « exotiques » basés sur des principes physiques nouveaux, le livre de Grichkov réunit deux qualités fondamentales toujours recherchées par les éditeurs d'ouvrages techniques : une présentation exhaustive de ce qui est fondamental et une forme séduisante et attractive pour le profane plongé directement au cœur du sujet. Un tel ouvrage devrait inspirer au plus haut point tous ceux qui écrivent sur l'espace car c'est avec des semences de ce type et de cette qualité que l'on pourra transformer peu à peu le grand public en acteur indirect, mais combien indispensable, du système spatial. **PJ**



**Guide des lanceurs
spatiaux**
Sergueï Grichkov
Editions Tessier/Ashpool
254 pages, 129 francs

Ce livre est un bon exemple de comment rendre compréhensible au plus grand nombre les aspects historique et technique des fusées en service ou qui



**Les comètes
et les astéroïdes**
A.-C. Levasseur-Regourd et
Philippe de La Cotardière
Seuil-Points Sciences
256 pages, 43 francs

En publiant, en 1985, *Halley, le roman des comètes* (Ed. Denoël), Anny-Chan-

tal Levasseur-Regourd et Philippe de La Cotardière nous avaient ébloui ! A l'époque, observateurs et astrophysiciens étaient en état de surexcitation à cause des différentes missions d'approche de la comète de Halley, et l'ouvrage en question reste encore aujourd'hui une référence en la matière. Plus de dix ans après, avec cependant moins d'ambition, les mêmes auteurs récidivent dans un ouvrage intitulé *Les comètes et les astéroïdes*. Ils recueillent à nouveau le fruit des découvertes effectuées récemment et collent à l'actualité avec la succession d'événements cométaires que nous venons de vivre de 1994 à 1997, de Shoemaker-Levy à Hale-Bopp, en passant par Hyakutake. Le curieux en astronomie apprendra beaucoup de choses à la lecture de ce petit livre écrit parfois dans un style proche d'un roman. Ceci est particulièrement le cas du chapitre 1, au cours duquel est décrit de manière fort vivante l'impact de Shoemaker-Levy avec Jupiter et les tentatives de modélisation de cet événement.

Il semble bien que pour certains objets anciens ou « intermédiaires », la distinction entre comètes et astéroïdes ne soit pas toujours évidente ! Cette question irritante, comme bien d'autres concernant les comètes et les astéroïdes, justifie bien sûr un certain nombre de missions en cours de développement ou programmées pour le siècle prochain. Bien que le véritable problème que représentent les impacts cosmiques soit abordé, en citant en exemple les efforts mondiaux de veille cosmique, Anny-Chantal Levasseur-Regourd nous semble par contre trop timide quant aux réponses à y apporter. Comme beaucoup de ses confrères, elle ne tire

pas les conclusions nécessaires et, en particulier, en ce qui concerne la mise en place d'une politique spatiale préventive adéquate. Celle-ci ne peut en effet s'inscrire que comme le volet d'une grande politique de conquête spatiale faisant appel aux technologies les plus pointues et à une présence importante de l'homme dans l'espace.

On trouvera en annexe un bon descriptif historique de Philippe de La Cotardière. Celui-ci nous décrit remarquablement le processus de maturation des idées ayant peu à peu conduit à l'émergence de modèles cohérents concernant précisément les comètes. En effet, alors que se constituaient tout au long des derniers siècles de véritables et brillantes carrières de « chasseurs de comètes », il fallut par contre beaucoup de temps avant que les astronomes finissent par se poser les bonnes questions. **PJ**



Les Comètes
Jean-Claude Merlin et
Michel Verdenet
Editions Tessier/Ashpool
316 pages, 179 francs

Du fait de l'évolution technologique, on s'imagine que les astronomes amateurs ne peuvent plus rien à apporter à la recher-

che astronomique. Les comètes constituent pourtant une exception à cette tendance comme on a encore pu le voir avec la fameuse comète Shoemaker/Levy dont la découverte est en partie redevable à un astronome amateur, David Levy.

Tout compte fait, il n'est pas mauvais que « cette très vieille histoire que constitue la relation entre les comètes et l'humanité » soit décrite, dans cet ouvrage, par deux astronomes amateurs français de la SAF. L'un d'eux, Michel Verdenet, est d'ailleurs quasiment un « semi-professionnel » formidablement outillé, reconnu comme une véritable « institution » dans le milieu français des observateurs du ciel et de l'espace ! Ce livre replace bien l'évolution de la compréhension du phénomène cométaire dans l'histoire de l'astronomie. Il offre une bonne analyse des paramètres qui caractérisent ces résidus fossiles du système solaire, agrémentée de quelques exemples historiques au cours desquels notre planète fut approchée par certaines de ces étranges visiteuses.

Michel Verdenet et Jean-Claude Merlin font également un bon descriptif des techniques pluridisciplinaires utilisées pour l'étude des comètes. Intégrant nombre de découvertes effectuées par des sondes lors de l'étude de la comète de Halley, l'ouvrage a aussi le mérite de poser quelques questions essentielles quant aux différents types de sites et de noyaux cométaires possibles. Les annexes instrumentales, le glossaire des termes techniques utilisés et la présentation pratiquement complète des systèmes d'information et d'archivage des données concernant les comètes seront d'une grande utilité pour tous les astronomes en herbe. **PJ**



**La médecine
du XXIème siècle**
Axel Kahn et D. Rousset
Bayard, Sciences-Médecine
184 pages, 125 francs

Le génie génétique sera à l'origine de la plupart des progrès de la médecine du XXIème siècle. Axel Kahn en est convaincu et en expose les enjeux, l'impact sur la société de demain, les risques encourus et les dérives à redouter et prévenir. Etant lui-même médecin, chercheur en génétique, il décrit successivement l'évolution des professions de médecin et de chercheur au XXème siècle. Il tente notamment de détruire les idées reçues sur la relation médecin-patient. Quant au métier de chercheur, il a connu de nombreux changements. Il est désormais soumis à l'influence de nouveaux facteurs tels la compétition, les différences de financement public ou privé, le rôle des publications, des médias, les effets de mode, etc.

Axel Kahn est également membre du Comité national consultatif d'éthique, ce qui constitue l'intérêt principal de ce livre. Il met en garde en effet contre les dérives eugénistes ou les discriminations dans le domaine des thérapies géniques, des greffes, de la médecine de prévision, dans une société qui perdrait ses

valeurs de solidarité avec l'individualisme grandissant engendré par le libéralisme sauvage. Il porte également un regard très critique sur des progrès mal maîtrisés aux conséquences encore inconnues comme les AMP (assistance médicale à la procréation). Il reste cependant très optimiste quant aux prochaines découvertes en génétique et aux possibilités qu'elles offriront à la médecine.

Traiter de la médecine du XXI^{ème} siècle nécessite de tenir compte des inégalités entre pays, et notamment des foyers les plus générateurs de maladies que représentent les pays pauvres. Malheureusement, s'il aborde bien ce problème, des analyses politiques erronées et superficielles l'empêchent de proposer de véritables solutions.

On regrettera enfin qu'une réflexion sur la médecine du siècle à venir ait laissé de côté les coupes massives dans les dépenses de santé qui sont effectuées dans la plupart des pays du monde. **FG**

les mathématiques, mais qui ont l'esprit ouvert. Sans doute prévenus contre cette matière, ils auront certainement omis de lire les chroniques que Denis Guedj tient régulièrement dans *Libération*. Par contre, puisque ce sont vos amis et qu'ils ont l'esprit ouvert (ce sont nos prémisses), ils ne pourront pas ne pas ouvrir le livre que vous leur offrez et y jeter au moins un coup d'œil. Ils seront encouragés par le format de l'ouvrage, qui est un recueil de chroniques, donc lisible par petits bouts. Et là, inmanquablement fascinés, ils verront défiler l'actualité quotidienne, vue à travers le prisme mathématique. Et nous vous promettons qu'ils seront ébahis parce que, pour la première fois peut-être, ils comprendront des sujets mathématiques.

C'est brillant, léger, plein d'humour, mais cela touche des sujets profonds. La grève des intermittents du spectacle est ainsi l'occasion de réfléchir sur le discontinu. L'« absurde égalité des races » (dixit Le Pen) est prétexte à discuter de la confusion entre la différence et l'inégalité. Pour les racistes, la première entraîne automatiquement la seconde ; sa tromperie « consiste à confondre systématiquement "≠" et "<", et à vendre le second, qu'il chérit, pour le premier qui le terrifie. »

L'auteur ne se contente pas de ces savoureux exercices d'épistémologie appliquée. Il nous gratifie aussi de petites leçons d'histoire des sciences : d'où vient le signe "=" ? ; pourquoi désigne-t-on par "x" l'inconnue que l'on cherche en algèbre, cet « art de la chose » ? Si nous mentionnons ces derniers détails, c'est pour dire que vous pouvez offrir aussi le livre à des mathématiciens. Il n'y a pas de raison de réserver ce plaisir aux non-mathématiciens ! **EG**



**La gratuité
ne vaut plus rien**
Denis Guedj
Seuil,
254 pages, 98 francs

Voilà un livre à offrir à des amis qui n'aiment pas

FUSION

La science, passionnément !

Directeur de publication

Christophe Lavernhe

Directeur de la rédaction

Philippe Messer

Rédacteur en chef

Emmanuel Grenier

Secrétaire de rédaction

Anne-Marie Desachy

Rédaction

Pierre Bonnefoy, Paul Deheuevls, Marsha Freeman, Marjorie Hecht, Yves Paumier, Rémi Saumont, Ralf Schauerhammer, Charles Stevens, Jonathan Tennenbaum.

Conseillers de la rédaction

Jacques Cheminade, Dino De Paoli.

Ont participé à ce numéro

Larry Hecht, Franco Selleri, Florence Grenier, Bob Robinson.

Dépôt légal

3^{ème} bimestre 1997

Commission paritaire n° 63876

ISSN 0249.7648

Imprimerie Fricotel - 88000 Epinal

Fusion

53 rue d'Hauteville - 75010 Paris

Tél. : 01.42.46.72.67

Fax : 01.42.46.72.60

Fusion est publié

par les Editions Alcuin,

53 rue d'Hauteville - 75010 Paris.

Crédit photo

Fremdenverkehrsverein Göttingen : couverture, p.5 ; E. Grenier : p.39, p.47, p.49 ; Inst. américain de Physique : p.2, p.14 ; Liebig Museum : p.31 ; Musée de Poleymieux : p.2 ; Musée du Vatican : couverture, p.26 ; Science Museum of London : p.32 ; Université de Göttingen : p.2, p.6, p.8, p.13, p.20 ; Gil Rivière-Wekstein : p.1.

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quel que procédé que ce soit, des pages publiées dans la présente publication, faite sans l'autorisation de l'éditeur est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (loi du 11 mars 1957 - art. 40 et 41 et Code pénal art. 425). Toutefois, les copies à usage PÉDAGOGIQUE, avec indication de l'auteur et de la source, sont fortement encouragées. Les articles externes sont publiés sous la responsabilité de leurs auteurs.