

## Lectures pour la Marquise et pour ses amis

Vous vous fixez un programme de lecture - cette fois, c'est juré, je ne démordrai pas des livres déjà cités sur la physique quantique - et puis l'actualité vous offre des nouveautés alléchantes sur lesquelles il est vraiment impossible de ne pas dire tout le plaisir qu'elle vous procurent. Bref, "La Matière-Espace-Temps", ce sera encore pour la prochaine fois.

### Les Quasars, aux confins de l'Univers

par Suzy Collin et Grazyna Stasinska,  
collection "Science et Découverte" ; 124p.; niveau III, éd Le Rocher.

Le format, le volume d'un livre de poche. Mais quelle richesse d'information dans cette centaine de pages ! Un modèle de monographie sur un sujet passionnant entre tous. Et c'est écrit dans un style vivant et clair agrémenté de schémas ingénieux particulièrement suggestifs.

Premier chapitre, vous découvrez les quasars, vous revivez une histoire récente. 1954, Baade et Minkowski identifient la radiosource Cygnus A à la place d'une galaxie située à 650 millions d'années-lumière. 1960, Sandage obtient le spectre de la source 3C48, des raies brillantes sur fond continu, des raies ne correspondant à rien de connu. 1962, Cyril Hazard repère la radiosource 3C273 grâce à des occultations, une étoile bleue présentant une sorte de jet. Alors Schmidt, Matthews et Greenstein identifient les raies des spectres de 3C48 et 3C273 et baptisent ces objets "quasi stellar objects" ou quasars : une merveilleuse mine de beaux problèmes d'astrophysique vient de s'ouvrir. Des objets sans doute très lointains. Leurs distances devaient-elles être déduites du décalage des raies de leurs spectres ? Il y eut une chaude controverse à ce sujet jusqu'à ce que la preuve apparaisse à tous les astronomes : lorsqu'un quasar est situé dans un amas de galaxies, le décalage de son spectre est identique à celui de l'amas. Très lointains donc, c'est assuré. Mais alors quelle puissance gigantesque dans un volume relativement petit ! Autre particularité, alors que les premiers quasars ont été découverts par la radioastronomie, 90% des quasars actuellement repérés sont radiosilencieux.

Bref, beaucoup à apprendre sur le rayonnement des quasars (chapitre 2). On ne retrouve plus du tout le spectre d'une étoile, celui d'un corps chaud. Il s'agit d'un rayonnement synchrotron, autrement dit le rayonnement émis par des particules chargées - principalement des électrons - se déplaçant à des vitesses relativistes dans un champ magnétique. Ce qui explique le rayonnement intense, équivalent pour un quasar à plusieurs centaines de milliards de soleils. Quelques sous-titres évoquent bien les problèmes étudiés : "l'infrarouge, une chaudière de poussières", "le rayonnement optique et ultra violet, une masse de gaz infime, une mine de renseignements", "les rayonnements X et gamma, la catastrophe Compton évitée".

Après la description, le chapitre 3 "les quasars, maelstrôms de l'espace" tente la construction d'un modèle cohérent. A partir de trois faits de base :

- une puissance émise considérable de l'ordre de la conversion en énergie de quinze masses solaires par an ;
- une variabilité qui ne peut se produire que dans une région de petite dimension de diamètre inférieur à quelques jours de lumière ;
- une durée de vie supérieure à dix millions d'années, ce qui implique une énergie correspondant à la conversion en rayonnement de cent millions de masses solaires.

Seule l'énergie gravitationnelle permet d'atteindre un tel niveau ce qui suppose la présence au centre du quasar d'un trou noir en rotation.

Autre possibilité, un amas très serré d'étoiles qui finira par devenir un trou noir. Autour du trou noir, la Relativité générale explique l'existence du rayonnement par la dislocation des étoiles dans un maelström gigantesque. Et quand le trou noir a absorbé son environnement, il s'éteint. Il y a des limites à l'accroissement de la masse (par doublement en cent millions d'années). Cela conduit nos Auteurs à décrire un portrait-robot du quasar que toute description résumée trahirait. Je me contente de pêcher quelques résultats : - les quasars radioémetteurs sont situés exclusivement au sein des galaxies elliptiques tandis que les quasars radiosilencieux sont toujours associés à des galaxies spirales ; - les galaxies géantes qui contiennent des quasars auraient pu se développer en "avalant" des galaxies voisines ("cannibalisme des galaxies"). Je dois m'arrêter mais je vous invite à admirer p.76 le schéma du portrait robot du quasar, on ne peut être plus suggestif.

Intérêt supplémentaire de ce petit livre, son chapitre 4 "Frères et faux-frères des quasars" : sur les galaxies de Seyfert et le problème général de l'évolution des galaxies ; sur les lacertides, ces radiogalaxies qui sont des objets certainement très lointains et dont la puissance atteint ou même dépasse celle des quasars.

Le dernier chapitre "Les quasars, sondes de l'Univers" précise la place du problème des quasars en cosmologie. Car ces étranges objets nous donnent des informations sur les débuts de l'expansion, ce qu'on a la mauvaise habitude d'appeler la jeunesse de l'Univers.

Au terme de cette enrichissante lecture, je retiens : les quasars sont des galaxies géantes dont le noyau contient un objet supermassif, un trou noir, et qui traverse une phase de grande production d'énergie par suite d'une intense accréation de la matière environnante. Conclusion laissant la porte ouverte aux recherches qui continuent. En seulement trente ans, on a découvert et commencé à comprendre. Dans dix ans, peut-être moins, Suzy Collin et Grazyna Stasinska nous en diront plus. Ce qu'elles ont écrit en 1987 nous fait attendre la suite avec confiance et impatience.

### Astronomie pratique et informatique

par Christian Dumoulin et Jean-Paul Parisot,  
préface par Agnès Acker ; 400 p. (niveau II) ; éd Masson 1987 (145 F)

Voici un ouvrage d'un intérêt tout à fait exceptionnel pour nous, enseignants et astronomes amateurs, aussi bien par son contenu que par ses Auteurs et la façon dont leur travail a abouti à ce livre.

Les liens entre astronomie et mathématiques sont anciens et ont été souvent passionnels. "Ce fut la géométrie qui me plut dans l'astronomie" raconte Alain dans Histoire de mes pensées. Alors que pour beaucoup d'astronomes amateurs, si le recours au calcul paraît indispensable, il est parfois obstacle rebutant. Il faut donc saluer la publication de ce livre qui met à notre portée à tous les ressources modernes du calcul : adieu la règle à calcul et la table de logarithmes...

Un livre qui ne fait pas double emploi avec les ouvrages connus de S.Bouiges "Calcul astronomique pour amateurs adapté à l'emploi d'un calculateur ou d'un micro ordinateur " (160 p, éd Masson 1986) et de Jean Meeus (152 p, Société Astronomique de France 1986). Le livre de Dumoulin et de Parisot est plus complet, vous n'en épuiserez pas toutes les richesses en une saison.

Christian Dumoulin a été le maître d'oeuvre comme il est l'animateur du groupe inter-IREM d'astronomie. Jean-Paul Parisot, astronome à l'observatoire de Besançon a rédigé les chapitres sur les calendriers, la navigation, les éclipses, les phases de la Lune, les satellites galiléens de Jupiter. Christian et Jean-Paul ont animé des groupes de travail dans les écoles d'été du CLEA et dans celles de l'Académie de Strasbourg, ce qui leur a permis d'expérimenter les programmes qu'ils présentent ici. On peut donc prétendre que cet ouvrage a vu le jour sous les auspices conjugués du CLEA

et de l'observatoire de Strasbourg.

Faute de pouvoir énumérer tous les sujets traités, j'en détache ceux qui me paraissent les plus représentatifs. Première partie pour rappeler des définitions astronomiques indispensables et quelques notions mathématiques qui ne le sont pas moins. N'ayez pas peur, c'est à la portée d'un bon bachelier.

Deuxième partie, application aux systèmes de coordonnées et au temps. Sur les calendriers, Jean-Paul est expert, il nous donne le calcul de la date de Pâques, celui du jour julien et il traite de la concordance des calendriers grégorien, musulman, maya, ... Coordonnées planétocentriques ou héliographiques ou sélénographiques.

Troisième partie : notions de mécanique céleste. Ce qui passe par le problème des deux corps, l'équation de Kepler et va jusqu'aux développements usuels du mouvement képlérien.

Quatrième partie, calculs des éphémérides, par exemple, calcul des passages d'une planète au périhélie et à l'aphélie, éclipses, phases de la Lune, phénomènes des satellites galiléens, perturbations.

Enfin, cinquième partie, calculs d'orbites y compris orbites d'étoiles doubles. Trois appendices sur solstices et équinoxes, sur les levers et couchers du Soleil, sur la réfraction atmosphérique. Enfin une abondante bibliographie sur les ouvrages en français ou en anglais concernant les calculs astronomiques, et un index.

Cette énumération, même si elle vous paraît longue, n'est qu'un résumé de la table des matières. Elle peut paraître fastidieuse, sous cette forme, alors qu'en reprenant chaque sujet avec toute l'attention qu'il mérite vous retrouvez ce qui fait l'un des attraits des mathématiques, cette façon d'analyser un phénomène pour en abstraire un modèle qui vous en fait comprendre le mécanisme. Bien sûr, si vous êtes astronome amateur et néanmoins allergique à tout calcul, abstenez-vous d'ouvrir ce livre ; mais vous ne saurez alors jamais tout ce que vous perdez. Si, au contraire, comme je l'espère, vous savez tout ce qu'il y a de savoureux à bien calculer, alors Christian et Jean-Paul vous donneront maintes occasions de vous réjouir.

## Formes et couleurs dans l'Univers

nébuleuses, amas d'étoiles, galaxies par Agnès Acker, avec la collaboration de L'Arbeitsgemeinschaft Astrofotografie 220 p, (niveau II) ; éd Masson 1987 (210 F).

Ce livre m'a procuré un autre genre de surprise, surprise agréable je le dis tout de suite. J'avais lu l'annonce du livre, j'imaginai un album de belles images comme beaucoup d'éditeurs en proposent qui flattent le regard et ne proposent pas beaucoup de réflexion. Ici, les images sont belles, certaines même très belles mais il y a aussi un texte qui fait réfléchir et qui aide surtout à tirer des images tout ce qu'elles nous disent sur les merveilles de l'Univers.

Les photos astronomiques réussies ne sont pas le fruit du hasard. Il faut beaucoup de science et une grande habileté technique pour tirer d'un négatif toute l'information qu'il contient. La première partie de ce livre, sur les techniques de la photo astronomique est due à la collaboration de l'Arbeitsgemeinschaft Astrofotografie, une équipe d'amateurs très expérimentés qui décrivent leurs méthodes et leurs instruments. Parmi les plus belles photos présentées celle de la nébuleuse d'Orion réalisée à l'E.S.O. par B.Dumoulin avec la technique du "masque flou" ; je crois n'en avoir jamais admirée de plus raffinée dans le détail ; et c'est en noir et blanc, ne pas croire que la couleur qui flatte trop vite la vue soit la plus instructive

Après cette première partie technique, Agnès Acker reprend sa plume d'astrophysicienne. Elle complète ainsi ce qu'elle avait commencé à dire

dans son "Initiation à l'astronomie" (Masson 1977), la théorie sur les formes et les couleurs, sur les nébuleuses, sur les nuages de gaz entre les étoiles, avant de nous donner 150 pages sur quelques astres choisis. C'est beaucoup mieux qu'un triste catalogue de données : une carte d'identité d'amas, de nébuleuse ou de galaxie, des photos et des schémas et surtout d'instructifs commentaires. Pour qui n'a pas les moyens ou la patience ou l'habileté d'observer ces objets par lui-même, que de bonnes heures il passera, même s'il pleut, à savourer ces pages ! Bien sûr on y retrouve les objets Messier mais pas seulement eux et ils sont ici classés non par rang des numéros mais par catégories. Messier, avec Agnès Acker, est devenu pédagogue...

### Vénus dévoilée

voyage autour d'une planète par Jacques Blamont ; 368 p, tout public ; éd Odile Jacob 1987 (130 F).

Une grande monographie sur une planète est forcément bienvenue. Ainsi avais-je fort apprécié, jadis, celle d'Alexander sur Saturne, ouvrage en anglais fort dépassé aujourd'hui après les visites des Voyager. Le présent ouvrage sur Vénus est publié alors que de nombreux problèmes restés longtemps mystérieux, celui de la rotation propre en particulier, trouvent des commencements d'explication. Intérêt incontestable par conséquent et publication opportune même s'il faut s'attendre à en voir certaines pages rapidement dépassées en cette période d'intense recherche spatiale.

Mais alors comment se fait-il qu'un livre sur un sujet aussi passionnant me laisse insatisfait ? L'Auteur en dit trop sur ce qui ne m'intéresse pas (vous me direz que je suis difficile et que Jacques Blamont n'écrivait pas que pour moi). Je m'explique : l'Auteur donne tous les détails sur des questions qui ne sont pas réellement astronomiques, par exemple sur les négociations préparatoires à toute expérience spatiale. Je comprends parfaitement que ces problèmes de relation publique - et de financement - ont leur incidence déterminante sur la recherche. J'admets encore plus volontiers que pour celui qui a dû mener ces négociations il y a usé beaucoup de son temps et une telle énergie qu'il doit nous en donner au moins un écho. Mais un écho, ce n'est pas le récit tout au long qui finit par être lassant.

C'est aussi une affaire de ton. Rappeler l'historique des conceptions sur Vénus est un chapitre important pour que l'on saisisse bien l'étendue des progrès actuels, mais intituler le chapitre "Mes précurseurs" fait sourire sans qu'on soit certain que l'Auteur l'ait voulu. De même quand il écrit "j'ai eu le tort d'avancer mes idées trop tôt" et on ne le prend plus au sérieux quand il énonce ce qu'il appelle le "principe de Blamont": "le produit de l'imaginaire par le réel est constant". Voilà une nouvelle constante dont nous attendons avec impatience qu'elle figure dans les données du Bureau des Longitudes ; à la rubrique nébuleuses probablement ...

### Découvrir le ciel

Le guide de l'astronomie facile par Jean-Louis Halbwachs; 144 pages illustrées de 40 cartes du ciel ; éd Bueb et Reumaux (Strasbourg) diffusion Hachette 1987 (72 F)

L'Auteur est astronome au Centre de Données de l'Observatoire de Strasbourg. Il propose sept circuits selon les époques de l'année pour repérer les plus belles curiosités du ciel. Après un bref rappel des définitions qu'il est indispensable de connaître, il donne de bons conseils pour observer. Ensuite les circuits avec des cartes très finement tracées donc d'une parfaite clarté. Toute la présentation de ce petit livre est d'ailleurs impeccable. S'il n'a pas le charme et la richesse culturelle des "Histoires d'étoiles" de Marie-Françoise Serre, il enrichit notre collection de bons guides qui feront aimer l'observation du ciel.

La Terre est un cadran solaire

par Mitsumasa Anno ; 28 pages illustrées ;  
éd L'Ecole des Loisirs (140 F)

Nicoletta Lanciano m'écrit : "J'ai trouvé par hasard ce livre traduit et adapté du japonais qui me paraît assez astucieux et qui mérite d'être connu par les enseignants d'élèves de 8 à 14 ans... C'est un livre en relief La première page offre un dessin qui évoque la place St Pierre de Rome; au centre un petit carton rectangulaire sort de la page même du livre et représente l'obélisque gnomon qui se trouve bien en réalité au centre de la place ; l'aiguille N-S d'une boussole est gravée sur la même page et l'indication du texte permet d'orienter le livre."

J'avais remarqué ce livre mais n'avais pas ressenti le même enthousiasme que Nicoletta qui fait aussi des remarques critiques. Non seulement le prix excessif mais aussi des négligences de rédaction. Par exemple, cette phrase "l'axe de la Terre incliné de 23°,5 par rapport à la verticale" ou encore l'impression que donne le livre qu'un gnomon vertical et le style d'un Cadran solaire, c'est tout comme. Je m'étais donc abstenu de citer ici ce livre aussi parce que, sur la construction des cadrans solaires, nos amis des écoles d'été ont déjà tout et bien dit. G.W.

POUR INVENTAIRE

- Astronomie - Le guide de l'observateur, 2 tomes 16/24cm, 1100 pages, 550 illustrations. Ouvrage collectif réalisé sous la direction de Patrick Martinez, éd Société d'Astronomie Populaire, 1 av Camille Flammarion, 31500 Toulouse.

- Le spatiopithèque. Vers une mutation de l'homme dans l'espace. Par Ch.Alexandre, A.Brahic, A.Esterlé, D.Gautier, G.Hottois, G.Huber, G.Lambert, P.Langereux, A.Lebeau, W.J.Ockels, I.Rasool, sous la direction de Hugo d'Aibaury et de Jean Schneider ; éd Le Mail 1987 (90 F).

- Le grand atlas de l'espace, Encyclopaedia Universalis 1987 ; 384 pages.

- Analisi delle Onde elettromagnetiche in Astrofisica a cura di M.Elena Dilaghi Pestellini, 358 p, édition Societa Astronomica Italiana (Un cours destiné aux enseignants qui nous est envoyé par Nicoletta Lanciano).

- Encyclopédie scientifique de l'Univers : Les Etoiles, le système solaire, 404 p, éd Gauthier-Villars 1986 (deuxième édition du deuxième tome de cette encyclopédie réalisée par le Bureau des Longitudes ; l'édition précédente datait de 1980.)

- L'Univers par I.Nicolson et P.Moore ; traduit de l'anglais ; 256 p, éd Armand Colin 1986.

- Architecture de l'Univers par S.Brunier, 184 p, éd Bordas 1985.

- Nemesis, l'étoile du destin par D.Goldsmith, 240 p, éd Robert Laffont 1986 (sur l'extinction des dinosaures, une thèse fondée sur des considérations astronomiques.)

- De l'autre côté du Soleil par Jean-Louis Bertaux, 276 p, éd Albin Michel 1987 (sur le retour de la comète de Halley avec des photos prises par les sondes russes et Giotto).

- A travers la Voie Lactée par J.Lequeux, 126 p, éd Le Rocher-Monaco.

- La vie des étoiles par Cl Doom, 116 p, préface de Hubert Reeves, éd Le Rocher-Monaco.

- Le catalogue des étoiles les plus brillantes, version disquette préparée par François Ochsenbein et Jean-Louis Halbwachs. Observatoire de Strasbourg, 11 rue de l'Université (120 F). Nos Collègues A.Acker, F.Ochsenbein, E.Legrand, J-M.Poncelet et E.Thuet-Fleck avaient édité ce guide, version imprimée en 1984 55 F + frais de port qui comme la version disquette est en vente au planétarium de Strasbourg.

- Astronomie, Astrologie, lexique latin par André Le Boeuffle, 304 p, éd Picard (200 F).

- Le Journal des Astronomes Français, n°29 (avril 87) : "Neutrinos solaires et expérience Gallex" par E.Schatzman et G.Berthomieu ; "le Mega SETI, une étape majeure en bioastronomie" par J.Heidmann.