

LECTURES POUR LA MARQUISE ET POUR SES AMIS

La Nature sans foi ni loi

Les grands thèmes de la physique du XXème siècle, par Christian Magnan. Collection Belfond/Sciences ; 224 pages ; 120 F (niveau II)

La collection Belfond/Sciences, que dirigent Jean Audouze et Isabelle Naddeo-Souriau, nous avait déjà donné à lire d'excellents ouvrages, "Le message du photon voyageur" de Schatzman, "les trous noirs" de Luminet, pour ne citer que les meilleurs. Or voici qu'elle nous présente un morceau de choix avec cette réflexion à la fois panoramique et approfondie sur les grands thèmes actuels de la physique. Un seul problème pour moi : savoir dire tous les mérites de ce livre de façon assez convaincante pour que vous vous précipitiez tous, amis des Cahiers Clairaut, sur cette lecture particulièrement enrichissante.

Je ne connais pas personnellement Christian Magnan, ceci dit pour ne pas laisser soupçonner la moindre complaisance dans mon appréciation. Le livre nous apprend qu'il a été l'élève d'Evry Schatzman et qu'il travaille au laboratoire d'astrophysique théorique de Jean-Claude Pecker. Un auteur qualifié, par conséquent, pour nous parler de la physique contemporaine. A la lecture, nous découvrons un physicien critique, un théoricien qui nous invite à ne pas confondre un modèle théorique et la réalité, un savant qui a confiance en la puissance de la science mais qui nous demande de nous méfier de ses excès de pouvoir. Bref, je le répète, une réflexion approfondie.

Un mot sur la forme. Le style est simple et clair. Le souci de rigueur interdit à notre auteur les mots qui font images, brillantes à la lecture rapide, trompeuses à la réflexion. Lecture aisée pourtant car les exemples demandant un certain recours à un appareil mathématique sont développés dans des "encadrés" que certains lecteurs pressés sauteront (je le regretterai pour eux, celui sur "le prétendu paradoxe d'Olbers" m'a spécialement enchanté).

Surtout, je sais que je réserverai à ce livre une place d'honneur dans ma bibliothèque parce que j'y ai trouvé, sous la plume d'un physicien, de quoi enchanter le vieux prof de math que je suis : "Nous ne connaissons pas d'autre voie pour accéder au réel que celle de l'abstraction"(p.156). Propos parfaitement illustré par la distinction, sur laquelle Magnan revient dans chaque chapitre, entre la réalité et les modèles abstraits qui sont construits pour décrire et si possible prévoir des phénomènes. Cette phrase sur l'abstraction me rappelle le mot d'un ministre de l'Education Nationale, ignorant mais riche en bonnes intentions, qui nous demandait "d'enseigner des mathématiques concrètes" et je n'avais trouvé à lui répondre que le banal "à l'impossible nul n'est tenu". A l'époque, je n'avais pas lu Magnan qui m'éclaire du même coup sur mes propres difficultés à pénétrer dans la physique quantique. Alors, dit-il, que la physique classique et son prolongement la Relativité générale sont construites par abstractions successives à partir des observations, ce n'est pas à partir de la physique classique qu'il faut entrer dans la quantique. Mais au contraire, partir du quantique pour retrouver tout le classique.

D'ailleurs, lisez plutôt ce passage que je veux encadrer :

"Ainsi se méfiera-t-on des raisonnements élémentaires faisant appel au sens commun et risquant de donner l'illusion qu'il est possible d'expliquer les choses de façon concrète. Il faut nous résigner : les tentatives d'appréhension profonde du réel à partir des concepts classiques et directement perceptibles à l'homme, sans l'apport extérieur d'une théorie mathématique puissante et "imaginaire", ont toutes avorté, de sorte que l'économie de la conceptualisation, même si celle-ci désoriente d'abord, est maintenant réputée impossible."

Je viens d'insister sur la réflexion approfondie, passons au panorama en parcourant le sommaire.

Au départ de toute physique, la mesure. On utilise les nombres, en particulier avec cette merveilleuse écriture en virgule flottante ($2,997\ 924\ 58 \cdot 10^8\ \text{ms}^{-1}$ pour $299\ 792,458\ \text{km/s}$) - une écriture qui manquait cruellement au pauvre Archimède dans son célèbre calcul de l'Arénaire. L'échelle des mesures en physique est limitée, du très petit au très grand, on n'utilise que des puissances de 10 à deux chiffres. En passant, cela permet à Magnan une jolie démonstration de l'impossibilité physique du succès pour le singe dactylographe qui entreprend de reconstituer toute l'oeuvre de Victor Hugo en tapant au hasard sur le clavier de sa machine ; bravo, un bon exemple du danger de transposer dans le monde physique ce que le mathématicien dit sur l'infini...

Chapitre 2, la Relativité et par conséquent l'Univers en expansion. J'ai déjà signalé l'intérêt des encadrés ; celui sur l'effet Doppler-Fizeau vaut celui sur le paradoxe d'Olbers. La distinction entre décalage spectral cosmologique et effet Doppler est remarquablement expliquée.

Chapitre 3, l'Univers et ses modèles. Magnan distingue l'Univers et les univers, c'est à dire les divers modèles inventés par les astrophysiciens pour tenter d'appréhender l'Univers à majuscule. "Il faut se contenter momentanément d'une théorie en acceptant ses imperfections et ses insuffisances". Magnan nous invite à la méfiance vis à vis des théories sur "la venue du monde à l'existence" qui recourent au "principe anthropique, il le trouve malsain.

Chapitre 4, la physique quantique dont j'ai déjà dit de quelle façon originale et profonde Magnan nous demande de l'aborder. L'encadré sur les fonctions d'onde fait toucher du doigt les difficultés de la théorie.

Chapitre 5 sur le rôle du hasard. Comprendre la nouveauté qu'apportent les relations d'incertitude ; la limitation qu'elles imposent ne tient pas à des raisons pratiques ou instrumentales mais à des raisons de principe, nouveauté essentielle.

Chapitre 6, les trous noirs, retour à l'astrophysique proprement dite avec le problème de l'évolution des étoiles. Magnan nous propose, dans un encadré savoureux, de calculer les dimensions d'une naine blanche. Cas des étoiles à neutrons et enfin grand anéantissement du trou noir, l'espace temps et la physique n'ont plus de sens. S'agit-il de "rien"? Etonnement de retrouver ici ce mot dont Kepler s'était amusé dans la dédicace de son ouvrage "L'Étrenne ou la neige sexangulaire", sans doute une des premières approches de la structure atomique de la matière.

En conclusion du livre, un chapitre 7, "Vraie puissance et faux pouvoirs de la science", à lire, relire et savourer. Ecoutez plutôt : "Je défends quant à moi cette thèse que le réel est de nature radicalement différente du modèle et que la science doit donc se défaire de sa prétention à vouloir réduire complètement et définitivement ce réel à la description qu'elle en donne. Cette description n'est qu'une interprétation, une traduction. Elle n'est en aucun cas une application biunivoque, c'est à dire une opération que l'on pourrait ramener à une identification."

Magnan critique en passant deux mythes qui ont fasciné les scientifiques à travers les âges. En premier, l'harmonie, celle des nombres chez les Pythagoriciens, celle du cercle et du mouvement uniforme chez Ptolémée comme chez Copernic. Chaque fois, la grande découverte a consisté à rompre l'harmonie, les nombres irrationnels, les orbites elliptiques, ... De même la Relativité est venue rompre l'harmonie de la mécanique newtonienne. Le comble serait aujourd'hui de vouer à la théorie de la Relativité générale un caractère absolu !

Autre mythe, et celui-ci impérialiste, celui de la loi physique. Entendons le bien, dans le cadre d'une théorie, ses lois sont ses moyens de fonctionnement mais ne pas croire ni laisser croire que les lois de telle théorie seraient les lois de la nature. Là encore, ne pas confondre la théorie imaginée avec le réel qui ne peut coïncider complètement avec elle.

Analyses qui commencent par nous surprendre et qui pourraient faire ranger un peu vite leur auteur parmi les détracteurs de la science. Ce serait la pire erreur, un absurde contre sens. Christian Magnan est un scientifique confiant en la puissance de la science qui refuse toute religion de la science. Oui, la science est notre seul et unique moyen de comprendre le monde dans sa réalité. Alors ne lui faisons pas dire ce qui n'est pas dans sa vocation.

Je relirai ce beau livre qui témoigne d'un amour profond de la science, je ne le ferme pas avec regret car j'y reviendrai souvent.

G.W.

JARDINEZ AVEC LA LUNE 1986-1988 par Céleste. "La vie en vert-Rustica", 80 pages; éd Dargaud (29 F).

N'ayant jamais eu la main verte, j'ai acheté ce livre en espérant que la Lune favoriserait mon retour à la terre, que le ciel me réconcilierait avec le règne végétal.

Il faut le dire : c'est un échec. Pour moi et pour les plantes. J'ai vite senti que je ne saurais pas les rendre "parfaitement sensibles et réceptives aux influences de la voûte céleste".

C'est pourtant simple : il s'agit de permettre aux forces du cosmos de pénétrer dans le sol, avant d'être pompées par la racine. Aurais-je, par trop de zèle engraisseur, rendu le sol "impermeable aux rayons cosmiques" ? Si j'ai rendu la terre "parfaitement opaque, réfractaire, les rayons les plus importants, ceux provenant par exemple des étoiles fixes, ne peuvent plus la pénétrer". Vous seriez-vous douté de cela ?

Aurais-je par malheur fait les semis quand la Lune envoyait des influences inhabituelles (apogée ou périgée) ? Ai-je assez profité du passage de la Lune devant les constellations "en affinité avec l'élément Terre" pour faire tous les travaux se rapportant aux légumes-racines ? N'ai-je pas mélangé quelque peu les quatre éléments fondamentaux ? La carotte symbolise bien les constellations de terre, la tulipe les constellations d'air ? J'ai fait un bouquet de carottes et mangé les tulipes râpées...

Pourtant, c'est bien expliqué : certaines constellations se chevauchent presque ; "il est bon de n'apporter aucune précipitation à changer d'occupation quand la Lune change de constellation" ! Relaxation, vous dit-on, mais "le 26, aucun travaux (sic) après 15h45". Alsaciens ou Bretons : stop ou vos résédas seront rabougris, vos épinards étiolés.

Aujourd'hui, le 3, j'ai lu : "aucun travaux entre 7 h et 17 h." Comme les forces cosmiques sont déchaînées, l'élément eau ascendant sur la pelouse, je suis retourné douillettement près de l'élément feu. J'écris un livre ; il s'intitulera "Maigrir en mangeant de la choucroute et du cassoulet".

Anne-Marie Louis

HENRI CHRETIEN - DES ETOILES AU CINEMASCOPE

par Françoise Le Guet Tally ; préface de J.-C. Pecker. 48 pages ; une édition du cercle scientifique et technique Henri Chrétien, 22 avenue Germaine, 06300 NICE.

Henri Chrétien, cet innovateur dans la tradition comme l'écrivit Pecker, eut la chance, à quinze ans, de rencontrer Camille Flammarion. Très vite, il se passionne pour les problèmes d'optique, en particulier dans le laboratoire de Deslandres à Meudon. En 1905, Bischoffsheim, le mécène fondateur de l'Observatoire de Nice, lui confie le service d'optique. Puis il se verra confier des missions à Cambridge, à Pulkovo, au Mont Wilson. Il travaille avec Ritchey au télescope de 1,50 m avec lequel il photographie la comète de Halley en 1910. C'est encore avec Ritchey qu'il met au point un nouveau télescope à deux miroirs courbes dépourvu d'aberration sphérique et d'aigrette.

Pendant la première guerre mondiale, il réalise des instruments pour l'aviation, en particulier il met au point la photographie aérienne. Après la guerre, il reprend à Paris sa fructueuse collaboration avec Ritchey (télescope aplanétique, 1927).

Les inventions de Chrétien touchent bien d'autres domaines le catapote, l'objectif photographique hypergonar, études sur l'anamorphose, le celophare. Enfin il connaît le succès avec le cinémascope qui utilise l'hypergonar.

La brochure qui contient toutes ces informations a été réalisée avec grand soin. Elle est illustrée de nombreuses photos, par exemple celle de la fabrication du miroir primaire du télescope Ritchey-Chrétien qui fut installé à l'ESO en 1969.

A travers les revues

J'essaie de signaler les articles qui peuvent servir à la documentation de nos amis ; je ne peux être assuré d'avoir tout cité, que les lecteurs réparent mes oublis.

La Vie des Sciences, tome 4, n°4, juillet-août 1987. La savante revue de l'Académie des Sciences nous propose en particulier :

- "Le calendrier Gaulois" par Paul-Marie Duval ; un sujet dont nous avons déjà entretenu Parisot.

- "L'atomisme, face cachée de la condamnation de Galilée ?" par Pierre Costabel. En commentaire du livre de Pietro Redondi, "Galilée hérétique", présentation des documents essentiels, la condamnation de 1616, les attendus de la sentence finale, le texte de l'abjuration.

- Espace Information n°38 février 1988. Le Bulletin périodique du CNES nous présente un dossier fort instructif sur "la vie quotidienne en impesanteur. En affichette, la capture du satellite Westar 6 par l'orbiteur Discovery

L'astronomie, mars 1988. La revue mensuelle de la SAF qui a changé son format et amélioré sa présentation donne ici un riche numéro spécial sur Mars.

- La Recherche, n°197, mars 1988 : "Les naines brunes" par Roger J Tayler. A signaler aussi un excellent portrait de notre président d'honneur Jean-Claude Pecker, un champion de la culture scientifique par Jean-Maurice de Montrémy - n°198 avril 88, "Les jets de galaxies" par Hélène Sol.

- Pour la Science n°126, avril 1988 - Un article de Christian Houzel sur la Cité des Sciences et des Techniques de la Villette? "Plus un musée du design qu'un musée de la science". Il faudra bien se décider à éviter le naufrage de la Villette.