

LECTURES POUR LA MARQUISE ET POUR SES AMIS

Lumière et matière

une étrange histoire par Richard Feynman, traduit de l'américain par Françoise Balibar et Alain Laverne ; 208 p.; Interédition.

Ce livre reproduit quatre conférences de vulgarisation prononcées par Richard Feynman en 1983 à l'Université de Californie de Los Angeles. Une extraordinaire réussite comme seul sans doute était capable de la réaliser celui dont le physicien Wigner disait : "C'est un nouveau Dirac, humain cette fois." Les lecteurs français ont déjà pu connaître et apprécier les talents d'écrivain et de pédagogue de Feynman s'ils ont lu cette remarquable synthèse d'introduction "La nature de la physique" (collection Points-sciences n°23, éd Seuil) ou encore mieux "Le Cours de physique de Feynman" (interéditions) qui est un ouvrage de référence. Je mets à part cette sorte d'autobiographie, "Vous voulez rire, Monsieur Feynman!" qui raconte cette aventure extraordinaire d'un jeune bricoleur de génie newyorkais qui devient prix Nobel de physique en conservant cette forme d'humour et de confiance en soi qui caractérise sa personnalité.

Les traducteurs de "Lumière et matière" ont excellemment su conserver le ton des conférences de Feynman en nous donnant un texte très vivant. Nous connaissons déjà le talent de Françoise Balibar, soit par son merveilleux "Galilée, Newton lus par Einstein" (éd PUF) ou par le traité "Quantique" qu'elle a écrit avec Jean-Marc Lévy-Leblond.

Bref, Auteur et traducteurs nous permettent d'ouvrir avec confiance et espérance "Lumière et matière". Bien qu'ils nous avertissent : il s'agit d'une présentation forcément rapide - quatre conférences - d'une théorie capitale, l'électrodynamique quantique, qui heurte notre bon sens. Mais, pour Feynman, cette partie de la physique ne cesse de provoquer son émerveillement. Si bien qu'avec sa fougue, il parvient à nous faire partager son enthousiasme. Mais, comme on dit, il faut s'accrocher :

"Tout au long de ces conférences, je me suis plu à montrer que le prix à payer pour une théorie aussi précise était l'érosion de notre bon sens (c'est moi qui souligne, pas RF). Il nous faut accepter des comportements très étranges : le renforcement et la diminution des probabilités, la réflexion de la lumière par toutes les parties d'un miroir, la propagation de la lumière par d'autres chemins que la ligne droite, les photons qui vont plus ou moins vite que la vitesse conventionnelle de la lumière, les électrons qui remontent le cours du temps, les photons qui se désintègrent soudainement en une paire électron-positon... C'est à cela qu'il faut se résoudre si l'on veut apprécier ce que la Nature est vraiment en train de faire derrière presque tous les phénomènes que nous observons dans l'univers."

Dans son introduction, Feynman nous prévient qu'il ne traitera ni de la gravitation ni de la physique nucléaire (bien qu'à la fin du livre il ne puisse s'empêcher d'esquisser le sujet). Il préfère traiter de ce qui fait l'objet de sa jubilation, l'électrodynamique quantique (EDQ en abrégé), une théorie "absurde du point de vue du sens commun", mais, ajoute-t-il, "j'espère que vous accepterez la Nature telle qu'Elle est : absurde."

Il prend visiblement plaisir à exposer cette théorie, ce qui entre parenthèses est la bonne condition de réussite pour un vulgarisateur, mais sans se leurrer sur les difficultés. A plusieurs reprises, il se demande si son lecteur va comprendre et le rassure en lui affirmant que c'est absurde et qu'il n'y a donc pas à s'affoler de ne pas comprendre. Ce qui met le lecteur attardé que je suis en confiance ; car ce que mes lointaines leçons de physique m'avaient appris, c'était surtout la richesse des phénomènes ondulatoires, les équations de Maxwell et tout ce qui s'ensuit. Ici, au contraire, photons et électrons, grains de lumière et grains de

matière sont les acteurs toujours en scène qui savent bien sûr se déguiser en ondes à l'occasion mais qui sont grains d'abord.

L'étude de la réflexion de la lumière par une ou plusieurs surfaces nous initie à la méthode tout en nous donnant une magistrale explication de l'irisation des lames minces. Un calcul de probabilités par addition de vecteurs (vis à vis de ses auditeurs, Richard Feynman n'ose pas employer ce mot, il se contente d'ajouter des flèches) me remplit de joie.

Conférence n°2, les photons ; conférence n° 3, les électrons et leurs interactions. Le coeur du livre. Vous le lirez comme un roman mais attention, l'intrigue est assez savante. Je recommanderais volontiers la lecture suivante qui m'a été profitable : première lecture sans prendre de notes en se laissant entraîner par l'humour de R.F. ; relire le chapitre en prenant des notes ; éventuellement relire tout le livre si vous devez en faire un compte-rendu.

Pas question , par conséquent, de résumer le livre. Je préfère souligner quelques aspects de l'exposé qui m'ont particulièrement intéressé ; c'est très subjectif, je le reconnais. Que cela n'empêche pas d'autres lecteurs de dire ici ce qu'ils en pensent.

Suivre la marche d'un photon conduit ainsi à l'affirmation que la lumière ne se propage pas en ligne droite. Vous imaginez le choc pour un astronome, même amateur. Car si cette affirmation absurde (?) était vraie, il n'y aurait plus de repérage qui vaille, Orion se perdrait avec le Lion et les Poissons dans un ciel brouillé. Heureusement, quand il n'y a pas en route un seul photon mais une foule de photons, alors on retrouve la ligne droite et, en même temps, une démonstration du principe de Fermat qui avait fait notre étonnement et notre joie du temps où l'on nous initiait à l'optique géométrique, dioptries plans ou sphériques, caustiques et autres fariboles pour taupins de l'époque...

Une remarque historique en passant : "Il n'est pas sans intérêt de remarquer que les électrons ont d'abord eu, chronologiquement, l'apparence de particules et que leur aspect ondulatoire n'a été découvert que plus tard."(p.119). Alors que pour les photons, ce fut l'ordre inverse, si l'on ne tient pas compte des grains de lumière chers à Newton. J'aime assez le mot "apparence" de la phrase de Feynman. Il m'a longtemps fait rêver ou méditer si vous préférez.

Notre Auteur résume en trois séquences tous les phénomènes de la physique qui ressortissent de l'EDQ : 1°) un photon va d'un endroit à un autre ; 2°) un électron va d'un endroit à un autre ; 3°) un électron émet ou absorbe un photon. Pour lui, voilà toute la physique, la physique fondamentale, expliquée ou plutôt exposée théoriquement. A partir de quoi on peut développer ce qu'on appelle la physique des solides. Pour Feynman, il n'y a rien de plus pratique qu'une bonne théorie et l'EDQ est à coup sûr une bonne théorie.

La dernière conférence, "Questions en suspens", m'a paru moins convancante. En particulier lorsque, contrairement à son intention première, il esquisse un exposé de physique nucléaire ; la grande valse des quarks, des gluons, des muons et des neutrinos, c'est merveilleux, mais, à mon avis, ici, presque trop.

Je suis pourtant persuadé que vous aurez plaisir à lire ce livre, à suivre cet Auteur, une personnalité fascinante et irritante peut-être mais qu'on regretterait de ne pas connaître, au moins par ses livres.

POUR L'ENSEIGNEMENT DE L'ASTRONOMIE

Pour répondre aux besoins des enseignants chargés de l'initiation à l'astronomie qui figure dans les programmes des collèges et des lycées, voici deux ouvrages dont l'édition arrive au bon moment.

"L'astronomie en questions et par la pratique" a été réalisé sous la direction de Jean Lacourt, René Vento et Gérard Vidal avec la collaboration de Martial Aude et Jean-Claude Desarnaud. Chaque chapitre contient une information complète qui répond aux questions que se posent naturellement les jeunes des collèges. Une deuxième partie propose des activités accessibles aux élèves, construction de maquettes et d'instruments, observations, etc. Un index et les réponses aux questions posées font de cet ouvrage un outil pratique très utilisable et qui porte la marque de ses auteurs qui ont la pratique de cet enseignement. C'est une édition du CRDP de Marseille, 168 p., 100 F.

"Ciel, mon option !" par Jacques Valade, professeur de mathématiques et le groupe astro du lycée Albert Camus de Lyon est destiné aux élèves de Terminale A. Une étude sans doute moins portée que la précédente sur les activités pratiques et plus orientée vers les problèmes généraux. A partir de la description des phénomènes de base, aborder la mesure du temps et comprendre les grandes synthèses classiques de Ptolémée à Copernic et de Kepler à Newton. C'est une édition du CRDP de Lyon, 100 p., 75 F.

Le CLEA ne peut que recommander ces ouvrages aux Collègues, tout en regrettant qu'aucun des deux ne cite les Cahiers Clairaut pour la documentation des enseignants.

L'ASTRONOMIE

par Michel Marcelin ; 224 p. ; éd CIL.

Ouvrage classique qui ne vise pas à l'originalité mais dont le sérieux fait qu'il peut être recommandé pour toutes les initiations. Après onze chapitres de présentation des objets et des problèmes, depuis le Soleil jusqu'à "Sommes-nous seuls dans l'Univers ?", l'Auteur, qui est un jeune astronome de l'Observatoire de Marseille, se souvient de ses débuts d'amateur ; il décrit donc 36 observations qui permettent à un débutant de prendre conscience de ses possibilités. S'il ne cherchait pas l'originalité l'Auteur a développé ici une très bonne idée. Je garde le livre sous la main pour le consulter souvent.

A TRAVERS LES REVUES

Galilée (BT 2 n° 206, édition de l'Ecole Moderne Française): une rédaction du groupe animé par Jeanine Chappelet à Nice. Rappels de la vie de Galilée et de ses travaux. Revoir Jupiter et ses satellites tels que Galilée les a découverts...

Sky and Telescope (avril 1988) : "Otto Struve, Scientist and Humanist" par Vladimir Kourganoff. Hommage à un astronome mort il y a 25 ans et dont les lecteurs de la revue américaine gardent certainement le souvenir. Les 152 articles qu'il écrivit spécialement pour cette revue, autant de remarquables monographies qui peuvent être relues avec profit.

RETOUR AUX SOURCES

Dans son aimable allocution à Jean-Claude Pecker, Evry Schatzman rappelait leur collaboration avec Paul Couderc pour 37 causeries radiophoniques diffusées en 1954. Elles ont été éditées sous le titre "L'Astronomie au jour le jour" (150 p., éd Gauthier-Villars). Si vous retrouvez ce volume, comme je viens de le dénicher dans ma bibliothèque, vous le relirez avec plaisir. Il était accompagné de quinze planches de photos et la dernière m'a toujours fait rêver : Edwin Hubble en train de régler le télescope Schmidt de Palomar...

G.W.