

++++++
| Lectures pour la Marquise et pour ses amis |
++++++

Le grand siècle de la physique

C'est évidemment le nôtre et en dresser un panorama historique est une tâche bien difficile. Tentée pourtant par Emilio Segré dans le livre qui vient de paraître en français sous le titre Les physiciens modernes et leurs découvertes et le sous-titre très évocateur "Des rayons aux quarks".

Livre passionnant. Sujet important entre tous : depuis 1895 et la découverte de la radioactivité, la physique a complètement changé de visage, même pour qui ne la considère que de l'extérieur, par ses applications par exemple. Pour qui cherche à en comprendre les nouveaux concepts, ce n'est plus seulement le visage mais tout le corps qui a subi, qui subit encore, qui vit une véritable révolution ; le coeur newtonien qui donnait à la description du monde une certaine sérénité a fait place à un organe bien plus complexe, imaginé par des ingénieurs nombreux et divers. Citer les noms des plus prestigieux, les Curie, Planck et Einstein ne suffit pas, il y a la foule de tous les autres dont les travaux furent essentiels et dont il faudrait comprendre la portée.

Emilio Segré a donc entrepris de nous raconter cette révolution. Il a, pour le faire, la compétence d'un participant actif, participation qui lui a valu le prix Nobel de physique en 1959 (pour la découverte de l'antiproton), qui lui a surtout permis de fréquenter maints savants ayant contribué à cette grande oeuvre jamais achevée. Car s'il y a une révolution permanente, c'est bien celle de la physique.

La compétence indéniable de l'auteur n'est pourtant pas suffisante par elle-même. S'adresser au vaste public des non-spécialistes -le cas pour ce livre - requiert aussi des qualités particulières de vulgarisateur. Sur ce plan, l'ouvrage de Segré est un peu décevant. L'auteur n'a pas toujours su ou pu choisir entre écrire l'ouvrage historique, - ce qui exigeait de n'oublier personne parmi les découvreurs -, et l'ouvrage de vulgarisation ce qui aurait demandé l'omission délibérée de certains détails un peu techniques pour mieux faire ressortir les grandes idées. Le renvoi à une dizaine d'appendices ne satisfera que les physiciens. Par contre, les deux index de noms et de sujets, les abondantes indications bibliographiques seront appréciées de tous les lecteurs.

Car, ces réserves faites qui rappellent seulement que la perfection en bonne vulgarisation scientifique n'existe pas, je maintiens que l'histoire est passionnante et vaut d'être lue avec attention. Rappelez-vous dans quelle quiétude s'achevait le XIX ème siècle, je parle des sciences physiques. Les modèles restaient la mécanique de Newton et les équations de Lagrange, en électromagnétisme les équations de Maxwell. L'Univers et ses phénomènes baigâient dans un espace euclidien, familier depuis la classe de Quatrième et donnant l'impression de la stabilité bourgeoise. En chimie, le tableau périodique des éléments de Mendelév, s'il était un rien mystérieux, rendait très bien

compte des faits connus. On pouvait se gausser des alchimistes du Moyen Age, même si la théorie atomique restait contestée par certains savants du genre Saint-Thomas qui refusaient l'atome pour ne l'avoir jamais vu. Et voilà que tout ce beau système va être ébranlé en quelques années.

En 1887, un avertissement sans frais : l'expérience de Michelson-Morley prouve l'invariance de la vitesse de la lumière dans tout référentiel inertiel. C'est en contradiction avec la composition newtonienne des vitesses. Puis de 1895 à 1900, le grand ébranlement, la découverte des rayons cathodiques (des rayons corpusculaires), des rayons X, de la radioactivité, des transmutations. Les théoriciens s'en mêlent. Planck quantifie l'énergie, il y a des grains d'énergie comme il y a des grains de matière. Einstein entame une critique fondamentale de la mécanique de Newton qui commence par la critique de la notion de simultanéité et se prolongera par une théorie de la gravitation liée à l'utilisation d'un espace non-euclidien. Ainsi, le résultat de l'expérience de Michelson n'est plus déroutant...

Il n'est évidemment pas question de résumer ici le livre de Segré dont je n'ai évoqué jusqu'ici que les premiers chapitres. Disons qu'ensuite, les choses ont tendance à se compliquer. En 1932, des bouleversements renouvellent ceux de 1895 : cette année-là voit la découverte du neutron, du positron, du deutérium, de la radioactivité artificielle. Chaque découverte apporte son lot de réponses à des problèmes plus ou moins anciens et pose de nouvelles questions aussi bien aux théoriciens qu'aux expérimentateurs. Telle est la vie de la science, avec la coopération finalement fructueuse, même si elle n'est pas toujours facile, entre savants plus portés vers l'élaboration de grandes théories explicatives et ceux qui sont de plus habiles expérimentateurs, soucieux de vérifier ce que les théoriciens avancent parfois avec audace. Collaboration que le théoricien Einstein exprime ainsi :

"Il n'y a pas à envier le théoricien. Parce que la Nature, ou plus précisément l'expérience, est pour son travail un juge inexorable et pas très amical. Elle ne dit jamais oui à une théorie. Dans les cas les plus favorables elle dit peut-être et dans la grande majorité des cas elle dit simplement non... Toute théorie probablement rencontrera un jour son non - la plupart des théories le rencontrent peu après leur conception." (cité par Segré, p 440)

Remarquons en passant que quatrevingts ans après les premiers mémoires d'Einstein, la Relativité se porte bien...

Un des mérites du livre de Segré est de bien situer l'Histoire qu'il nous raconte dans son cadre vivant, celui de cette communauté scientifique d'abord centrée sur l'Europe (Allemagne, France et Grande-Bretagne, Italie aussi). La première guerre mondiale amorce une évolution, ne serait-ce qu'avec la disparition sur les champs de bataille d'une pléiade de jeunes physiciens d'avenir, H. Moseley par exemple. Ensuite le fascisme en Italie, l'hitlérisme en Allemagne entraînent une émigration de savants vers les USA qui deviennent le pays des prix Nobel.

Le physicien d'aujourd'hui ne travaille plus comme Faraday qui avait fait lui-même plus de dix mille expériences. Avec les

grands accélérateurs de particules, une expérience demande cinq ans de travail à des douzaines de physiciens et coûte des millions de dollars. La recherche est devenue plus collective que jamais, même si les rivalités des équipes et des grandes puissances font entrave à la complète liberté de l'information.

Les nombreuses photographies fort bien choisies qui illustrent le livre de Segré donnent encore plus de présence à tous ces savants, hommes et femmes de notre temps, qui ont fait du XX^{ème} siècle le grand siècle de la physique. S'il y a, comme on le sait trop bien, une utilisation malfaisante des acquis de la science, il y a aussi, dans les travaux des chercheurs, avec leurs difficultés et leurs victoires, leurs peines et leurs joies, une sorte d'épopée dans laquelle toute l'humanité se trouve impliquée au moment même où les héros de l'épopée vivent, travaillent dur, souffrent souvent, se réjouissent aussi quelquefois quand un des secrets de la Nature est enfin dévoilé. Le livre de Segré nous aide à participer un peu, même si c'est de très loin, à cette merveilleuse aventure.

[Emilio Segré : Les physiciens modernes et leurs découvertes, "des rayons aux quarks" ; collection "Le temps des sciences", 456 pages, 84 F ; éd Fayard, avril 84. Domage que pour un tel ouvrage, la traduction ne soit pas toujours sans reproche.]

Un bulletin Inter-IREM sur l'astronomie

Une commission inter-IREM sur l'astronomie avait été constituée et animée par Christian Dumoulin (IREM de Limoges) depuis plusieurs années. Quand a paru le programme d'une option astronomie dans la classe de mathématiques de Terminale A, la commission a aussitôt entrepris de réunir une documentation utile aux collègues chargés de cet enseignement. Des délais, dont Dumoulin et la commission ne sont en rien responsables font que le recueil prévu paraît seulement en mai 84.

C'est un gros cahier de 132 pages (format 21/29,5) qui porte la référence : Bulletin InterIREM n°24, prix 20 F et le titre Astronomie . [se le procurer auprès de l'IREM de l'académie]

Sommaire = Les télescopes et la photographie astronomique (C.Dumoulin, Limoges). Le mouvement de la Terre autour du Soleil (Y.Talfer, E.Varanne, Orléans). Les mouvements apparents des planètes (C.Bréchet, Tours). Les satellites (G.Walusinski, Paris). Exercices d'astronomie pour la classe de mathématiques (G.W.). Mathématiques et astronomie (M.Gremillard, Besançon). Trajectoires de sondes spatiales (J.Francheteau, Lille). La mesure des distances en astronomie (J-M.Poncelet, Strasbourg). Les premières mesures de la vitesse de la lumière (E.Légrand, Strasbourg). Calculs, calculatrices et astronomie (C.Dumoulin). Utilisation d'un rétroprojecteur (M.Bataillou, Nice). Bilan d'un stage de formation continue (M.Mathieu, Reims). Bibliographie. Lexique.

L'ouvrage a été conçu par des enseignants pour des enseignants dans la perspective précise du programme de l'option de Terminale A. Mais il est évident qu'au delà de cet objectif, ce recueil pourra être aussi très utile aux animateurs de clubs et à tout collègue ayant envie d'illustrer son cours par quelque considération astronomique.

Pour l'histoire de l'astronomie C'est encore un IREM, celui de Picardie, qui nous propose sous le titre "Constitution du modèle planétaire de Philolaos à Gassendi" un recueil de textes qui figureront dans l'ouvrage "Textes mathématiques au fil des âges" préparé par la commission d'histoire et d'épistémologie inter-IREM.

Dans cette brochure de 142 pages, on trouve donc des textes anciens, traduits en français quand les originaux ne l'étaient pas et précédés d'une courte présentation.

Sommaire : Duhem : le système de Philolaos. Platon : L'Âme du monde (Timée). Aristote : Le mouvement des sphères (Traité du ciel). Duhem : Aristarque et l'héliocentrisme. Duhem : La mesure de la Terre par Eratosthène. Ptolémée : Trigonométrie ; Epicycles et excentriques ; La nature des hypothèses en astronomie (Composition mathématique). Ostander : Préface au De Revolutionibus. Copernic : la révolution copernicienne. Kepler : Les solides parfaits (Le mystère cosmographique) ; Les trois lois des mouvements des planètes (L'Harmonie du monde). Galilée : La découverte des satellites de Jupiter (Le messager céleste). Gassendi : La postérité de Copernic en 1654 (La vie de Copernic).

Dans les revues L'Astronomie (revue de la SAF), mars et avril 1984, article de T. Gehrels sur les astéroïdes. Dans le numéro de mai, Daniel Bardin présente le spectrographe que les élèves de l'école d'été connaissent bien et qui lui a valu le deuxième prix du centenaire de L'Astronomie.

La Recherche (n°156, juin 1984) "L'avenir de l'Univers" par Nicolas Prantzos et Michel Cassé.

Pour la Science (n°80, juin 1984) "La formation des étoiles et la structure des galaxies" par Nick Scoville et Judith Young.

Je regrette de ne pouvoir tout lire et je suis donc certain d'omettre dans cette rubrique des livres ou des articles qu'il faudrait signaler. Merci donc tout particulièrement à l'ami Jean Ripert qui me dit avoir trouvé beaucoup d'intérêt dans un numéro spécial de Sciences et Avenir sur la mécanique quantique.

G.W.

"Les astronomes n'ont pas besoin de livres élémentaires ; ils peuvent puiser dans les sources, & rassembler eux-mêmes ce qui se trouve dispersé dans les mémoires & dans les ouvrages des autres astronomes ; mais quand on s'est dévoué au progrès des sciences, on doit compte au public du fruit de ses travaux ; on désire qu'il en jouisse, on aime à abrégier les premiers pas à ceux qui entreront dans la carrière, pour empêcher qu'ils ne soient rebutés par les difficultés."

Lalande (Préface à son traité d'astronomie
édition de M DCC LXXI)