

Lectures pour la Marquise et pour ses Amis

PIERRE CURIE par Anna Hurvic ; préface de Pierre-Gilles de Gennes ; collection "Figures de la Science" ; 304 p. ; édition Flammarion, 1995 (139 F).

Voici un ouvrage important qui manquait dans l'ensemble des travaux historiques sur cette grande époque de la physique que fut le tournant du XIX^{ème} au XX^{ème} siècle. L'Auteur qui est physicienne et historienne des sciences nous donne un livre de lecture fort instructive, vous n'en doutez pas, mais aussi vraiment passionnante. A cause de l'homme, à cause du savant qu'il fut, oui, mais peut-être surtout à cause de l'homme. En fait, la juste gloire du savant nous a fait méconnaître la personnalité hors de pair de l'homme.

Sans doute la gloire de Marie Curie a-t-elle tant ébloui que la personnalité et l'oeuvre de Pierre Curie ont paru trop longtemps presque secondaires. Sa mort tragique a permis le développement de la légende d'une oeuvre courte parce que brutalement interrompue. C'était méconnaître la profondeur de la pensée d'un savant n'ayant aucun goût pour les honneurs officiels et les tapages médiatiques, même si ceux de l'époque nous paraissent presque dérisoires par rapport aux débordements contemporains. Pierre Curie a pourtant construit, à son rythme, dans son style personnel d'homme de laboratoire et de réflexion solitaire, une oeuvre à la taille de son indéniable génie.

Lire le récit des études et des premiers travaux scientifiques du jeune Pierre Curie (15 mai 1859 – 19 avril 1906) nous fait revivre le travail d'un jeune licencié es-sciences physiques comme préparateur-adjoint puis comme préparateur de Paul Desains au laboratoire de sciences physiques de la faculté des sciences. L'entente est étroite entre Pierre et son frère aîné Jacques, plus orienté vers la géologie. Pierre n'est passé par aucune "grande école", il restera toujours un peu "en marge", ce qui correspond à son goût pour la réflexion solitaire. Autre trait de toute sa carrière, elle sera parisienne et les événements d'une conférence à Londres et du prix Nobel seront ses seules "aventures" dans les autres pays. Un néo-zélandais comme Rutherford n'hésitait pas à s'exiler pour un temps au Canada pour avancer dans sa carrière avant de revenir en Grande-Bretagne, Pierre Curie, un moment tenté de faire enfin carrière à Genève abandonne l'accès au titre de professeur pour ne pas quitter un laboratoire aux installations artisanales mais en pleine activité. La grande internationalisation de la science était encore à venir, 1900 fut à ce titre, le grand tournant.

En 1882, dès la création de l'EPCI (Ecole de Physique et Chimie Industrielles) de la Ville de Paris, Pierre Curie y occupe un poste de préparateur. C'est d'ailleurs dans ce cadre et dans les quatre années qui vont suivre qu'avec son frère Jacques, ils découvrent la piézoélectricité et inventent le quartz piézoélectrique, le dynamomètre piézoélectrique, l'électromètre à bilame de quartz, un électromètre à quadrants et un manomètre piézoélectrique. Pierre Curie fut toujours passionné par les instruments de mesure.

Mais l'homme de laboratoire est encore plus passionné pour la réflexion solitaire sur les grands principes. Le travail sur la piézoélectricité l'a conduit à s'intéresser aux cristaux et ceux-ci, à leur tour, l'amènent à réfléchir aux symétries. Hasard de la destinée, Pierre Curie formule son grand principe de symétrie l'année même où il rencontre Marie Sklodowska. Nous reviendrons évidemment sur cette rencontre, mais relisons d'abord l'énoncé sur la symétrie tel que le donne Pierre Curie :

"La symétrie caractéristique d'un phénomène est la symétrie maxima compatible avec l'existence du phénomène.

Un phénomène peut exister dans un milieu qui possède sa symétrie caractéristique ou celle d'un des intergroupes de sa symétrie caractéristique.

Autrement dit, certains éléments de symétrie peuvent coexister avec certains phénomènes, mais ils ne sont pas nécessaires. ce qui est nécessaire, c'est que certains éléments de symétrie n'existent pas. C'est la dissymétrie qui crée le phénomène."

Conséquences :

"Lorsque certaines causes produisent certains effets, les éléments de symétrie des causes doivent se retrouver dans les effets produits.

"Lorsque certains effets révèlent une certaine dissymétrie, cette dissymétrie doit se retrouver dans les causes qui lui ont donné naissance.

"La réciproque de ces deux propositions n'est pas vraie, au moins pratiquement, c'est à dire que les effets produits peuvent être plus symétriques que les causes."

Excusez ici une digression. N'est-il pas remarquable que deux savants, Louis Pasteur et Pierre Curie, aient commencé leurs carrières de chercheurs en étudiant, le premier, la chiralité des molécules, le second, de façon tout à fait générale, la symétrie dans les phénomènes. L'un et l'autre étaient passionnés par les cristaux, ce musée naturel des symétries et de la théorie des groupes.

Dans le cas de Pierre Curie, on trouve de nombreux témoignages de son goût pour la réflexion mathématique. Bien avant 1894 dans ses recherches de représentation vectorielle et jusqu'à ses dernières pensées puisqu'en 1906, il avait promis pour la *Revue du mois* de Marguerite et Emile Borel un article sur "les théories géométriques dans les sciences physiques". Fin de la digression.

C'est donc en 1894 que Pierre rencontre Marie Skłodowska. Ils s'épousent en 1895. Le timide Pierre ne semble avoir eu aucune hésitation à proposer à Marie cette union dont les dernières pages du livre nous donnent l'image émouvante, les pages écrites par Marie, quelques jours après la mort tragique de Pierre et où elle revit les trois derniers jours de leur vie commune.

En 1881, Pierre jeune homme encore sans grande expérience du monde, aurait eu l'imprudence d'écrire "*les femmes de génie sont rares*" (vous remarquerez que si vous remplacez le mot femmes par le mot hommes, la vérité de l'une des versions vaut la vérité de l'autre). Pierre Curie eut pourtant la chance d'en rencontrer une. Et pour un savant solitaire comme lui qui toujours préféra le laboratoire aux honneurs officiels, quelle meilleure chance d'épanouissement de son génie que ces onze années de travail en commun. Pour accéder à l'Académie des Sciences, Pierre dut consentir au rite des visites de candidature ; il ne s'y plia que dans l'espoir d'obtenir ainsi plus facilement le vrai laboratoire dont il rêvait. Car, même après le prix Nobel (1903), Pierre Curie n'avait toujours pas ce laboratoire à la taille de ses travaux quand un lourd camion tiré par des chevaux mit fin brutalement à la vie de cet homme méconnu de son temps et qui reste trop méconnu encore aujourd'hui.

On voudrait ne pas quitter le livre de Anna Hurvic. Grâce à ce qu'elle nous raconte simplement, nous croyons revivre les échanges entre Pierre et Marie pendant leurs journées de manipulation au laboratoire, ou bien dans leurs relations avec Paul Langevin, qui fut l'élève de Pierre, avec les amis Perrin. Dans ce groupe de savants plus jeunes souvent exubérants et joyeux, Pierre Curie reste toujours plus réservé, toujours méditatif. Avec Marie, ils ont manipulé les substances radioactives dont le rayonnement restait sujet d'étude. Pierre a même essayé sur la peau de son bras les effets du radium. Leurs santés en sont déjà ébranlées. La découverte de la radioactivité, nous en mesurons aujourd'hui l'importance dans ce grand tournant de l'histoire de la physique. Merci, Anna Hurvic, grâce à votre livre, la mémoire de Pierre Curie est sera enfin mieux honorée comme elle le mérite.

G.W.

TROIS LIVRES SUR LE CHAOS

C'est dans un ouvrage de la collection "Domino" (éd. Flammarion) dont j'ai déjà vanté la clarté et la concision, que Ivor Ekeland traite d'un sujet difficile: le Chaos. En cent pages lumineuses, il nous donne les idées de base pour une approche simple des systèmes chaotiques. D'abord sur un petit nombre d'exemples bien choisis, il définit le chaos en le situant par rapport au déterminisme et au hasard, puis il explique comment ce problème, pressenti par Poincaré, n'a pu être véritablement découvert que de nos jours grâce à la puissance de calcul des ordinateurs. Le tout accompagné d'une réflexion générale sur les théories scientifiques et les relations entre science et mathématique qui prennent un tour nouveau avec l'irruption du calcul dans le traitement des équations non linéaires.

Ce petit livre est très réconfortant pour le lecteur novice car l'Auteur, loin de bluffer avec le caractère insolite du chaos, s'attache au contraire à montrer la continuité avec la science traditionnelle et mène en douceur vers une autre perspective qui permettra de résoudre des problèmes innombrables, jusqu'alors insolubles et même incouponnés. Lecture stimulante qui dépayse sans dérouter et nous conduit émerveillés vers ces théories nouvelles qui s'élaborent sous nos yeux.

Pour avoir d'autres informations, on pourra lire la Théorie du chaos de James Gleick dans la collection "Champs" de Flammarion. Ce livre part d'un autre point de vue. Il décrit en détail l'histoire

des pionniers du chaos, leurs tâtonnements solitaires, avant que ne se dégage une théorie unique recouvrant les phénomènes chaotiques les plus divers. Cette approche a les avantages et les inconvénients (bien connus des enseignants) d'un exposé historique de découvertes scientifiques.

L'invariance d'échelle est une notion importante pour le traitement des systèmes chaotiques, aussi pourrait-on lire en complément Les Objets fractals de Benoît Mandelbrot, également dans la collection "Champs" de Flammarion. L'inventeur des fractals, dans un exposé dense, présente une nouvelle géométrie à laquelle il serait urgent de s'initier.

Annie Laval

CALENDRIERS ET CHRONOLOGIE par Jean-Paul Parisot et Françoise Suagher ; collection "de Caelo", 212 p. ; éd Masson 1995 (190 F)

Après nous avoir fait admirer tous les **Jeux de lumière** (cf CC N°72,p.20), nos amis Jean-Paul et Françoise changent de registre en nous proposant de réfléchir à la mesure du temps et au repérage des dates. Le calendrier est peut-être le premier élément de science astronomique que les petits enfants découvrent à la Maternelle en apprenant les noms des jours de la semaine. Au cours des stages de formation permanente des enseignants, Françoise et Jean-Paul ont eu maintes occasions de répondre à toutes les questions que les collègues se posent sur les données astronomiques qui conduisent à la mesure du temps puis à trouver le meilleur repérage des dates possibles qui s'accorde avec le déroulement des saisons. Le livre se termine par un vaste inventaires des calendriers d'ailleurs depuis celui de l'ancienne Mésopotamie à ceux des Aztèques et des Incas.

Une petite remarque : n'est-ce pas une maladresse d'avoir encadré la définition de l'heure légale selon la loi du 14 mars 1891 ? Comme le dit bien le Bureau des Longitudes, la définition actuelle (donc méritant l'encadrement) dérive des lois et décrets de 1911 et 1978 qui rattachent l'heure légale au temps universel. Ceci dit pour montrer à nos amis que je n'ai pas économisé mon attention pour examiner leur beau travail.

G.W.

ASTRONOMIE ET ASTROPHYSIQUE, cinq grandes idées pour explorer et comprendre l'Univers, par Marc Seguin et Benoît Villeneuve ; 550 p., format 21/27 cm, relié ; éd. Masson 1995 (250 F)

A première vue, on est tenté de ranger ce livre dans la catégorie des banales présentations des merveilles du ciel jouant principalement sur la beauté des photos. Il est vrai que la présentation générale de l'ouvrage est excellente et que bien des schémas sont remarquables par leur clarté et leur originalité, en particulier grâce à la typographie en plusieurs couleurs. Mais on s'aperçoit vite que l'ouvrage se distingue surtout par le souci pédagogique des Auteurs. Le texte de l'exposé a été relu par des équipes enseignantes du "réseau des cégeps" dont la préface aurait du nous préciser l'identité, peut-être évidente au lecteur canadien (pour lequel a eu lieu la première édition du livre) mais sans doute peu ou pas connue des lecteurs français.

Les cinq grandes idées organisent la distribution du contenu du livre en cinq parties, après un aperçu général, *l'astronomie à l'oeil nu* ; 1) *la perspective cosmique* (le système du monde, la profondeur du ciel) ; 2) *sur la Terre comme au ciel* (la gravitation, les yeux artificiels, les codes de la lumière) ; 3) *le cosmos en évolution* (l'expansion de l'Univers, la théorie du big bang) ; 4) *le grand jeu des étoiles* (les caractéristiques des étoiles, vie et mort des étoiles, les environnements galactiques) 5) *la nouvelle frontière* (le système Terre-Lune, une croisière interplanétaire, planétologie comparée et origine du système solaire). En épilogue, le cosmos et la vie.

La particularité essentielle de l'ouvrage est la subdivision de chaque chapitre en trois niveaux de lecture, le niveau de base qui s'adresse à tous les lecteurs, le niveau intermédiaire qui renvoie à des encadrés plus techniques ou plus théoriques, le niveau avancé qui comporte des compléments théoriques plus élaborés en particulier pour l'astrophysique. Des exemples, des questions de révision et des problèmes (dont les solutions sont explicités en fin de volume) complètent cet appareil pédagogique.

Quand je pense à ce qu'étaient les manuels de "cosmographie" du temps de ma jeunesse, je me dis qu'avec des livres comme celui-ci, personne n'aurait laissé tomber en quenouille cet enseignement. Ce livre est donc d'origine canadienne, une preuve supplémentaire des bienfaits des échanges internationaux, la pédagogie, si elle a besoin de s'adapter au climat local tire toujours grand bénéfice à respirer l'air du large, celui d'ailleurs.

G.W.

HISTOIRE DE L'ASTRONOMIE par Ludwik Marian Celnikier ; préfaces de Jean-Claude Pecker ; petite collection d'histoire des sciences ; 384 p. ; édition TEC&DOC 1996 (165 F)

La première édition de cette histoire date de 1986 (cf le compte rendu dans le n°33 des CC, p.31). L'édition actuelle reprend sans rien changer les 13 chapitres du livre primitif. Suivent les trois nouveaux chapitres : 14) *le bestiaire cosmique* qui fait le bilan des trente dernières années en imaginant le réveil d'un astronome averti qui serait tombé en léthargie en 1960 et découvrirait, en 1996, une science méconnaissable ; 15) *l'Univers - vous connaissez ?* qui, dans l'esprit de la même fiction tente de faire le point des discussions actuelles sur les théories cosmologiques ; enfin 16) *A la recherche de la quintessence* qui reprend un article paru en 1994 dans le Bulletin de la Société Française de Physique.

Les additions de la nouvelle édition enrichissent considérablement l'ouvrage initial, 384 pages au lieu de 262, mais pas seulement en quantité et nombreux seront les lecteurs à en profiter. Je me demande cependant si ces additions n'accentuent pas un défaut déjà perceptible dans le texte original. L'ouvrage se présente comme une "histoire de l'astronomie" et il comporte en effet une bonne documentation historique. Mais Celnikier y mêlait déjà beaucoup de commentaires et de réflexions personnelles. Comme ce ne sont pas les idées originales qui lui manquent, on ne savait pas toujours bien distinguer ce qui est donnée historique et appréciation celnikienne. C'est encore plus vrai dans les nouveaux chapitres car Celnikier n'est pas tombé en léthargie pendant ces trente glorieuses années. Quant au chapitre 16, reprise d'un article de revue, il présente, au moins dans ses premières parties, ce qui ici fait redites et, dans son ensemble, paraît une conclusion insolite à une histoire qui ne peut s'achever que par des points d'interrogation et de suspension...

Une petite remarque destinée à l'éditeur au sujet de la présentation matérielle. Le texte, composé en caractères assez gras et non interligné, fatigue la vue. Est-ce pour cette raison que de nombreuses fautes typographiques sont à déplorer ? La plus belle est celle du chapitre 14 justement intitulé *le bestiaire cosmique* ; en haut des 65 pages qui suivent le rappel du titre est "le bestiaire comique".

C.W.

ASTRONYMIE, les noms des étoiles par André Le Boeuffle ; 112 p. ; éd. Burillier 1996 (149 F).

Voilà un recueil précieux pour tous les amateurs qui arpentent nuit après nuit la voute céleste. L'Auteur est un spécialiste de l'astronomie antique et on lui doit en particulier la traduction de *L'astronomie* de Hyginus (aux éditions Les Belles Lettres). Il nous présente ici une brève histoire des dénominations stellaires dans l'antiquité, puis durant le moyen âge puis à l'ère des lunettes et des télescopes. Exemple, les dénominations introduites par Bayer dans son *Uranometria* (Augsburg, 1603). Le livre ne traite pas des conventions internationales sur les déterminations de noms qui régissent maintenant le monde international des astronomes.

Ce joli petit livre à la présentation impeccable m'apprend, à la page 11, le mot almucantar pour désigner tout cercle de la sphère céleste qui soit ensemble des points de même hauteur au-dessus de l'horizon. Mais le *Littré* et le *Larousse* écrivent almicantar et je ne sais vraiment pas qui a raison. Sûrement pas le *Robert* qui ignore le mot et la chose désignée.

LE HASARD, un dossier de **Pour la Science**.

Un ensemble de textes fort instructifs qui s'ouvre par une préface ancienne d'Emile Borel agrémentée d'une superbe photo de l'illustre mathématicien. Les divers articles sont distribués en trois parties, le hasard décelé (voir en particulier "la répartition des étoiles et des galaxies" par J.Silk, A.Szalay et Y.Zel'dovich, "les fluctuations primordiales de l'Univers" par Laurent Nottale), le hasard évalué (avec un rien d'initiation au calcul des probabilités), le hasard maîtrisé (avec des explications bienvenues sur les applications courantes des probabilités qui envahissent notre vie).

DANS LES REVUES

Planetariums 1996 – Revue annuelle de l'Association des Planétariums de Langue Française ; 90 p. Au sommaire : "Astrophysique et technologie spatiale" par Hubert Reeves ; "La première planète extra système solaire découverte" par Agnès Acker. Et toutes les nouvelles des activités des planétariums ainsi que la discussion de problèmes particuliers comme "Planetariums et Internet".

L'Astronomie - Mars 1996 - L'astronomie à l'école, une chance à saisir (Jacques Vialle). Enseignement de l'astronomie à des élèves littéraires de lycée (Josée Sert). Déclaration du séminaire EU/ESO sur l'enseignement de l'astronomie en Europe (Garching, 25-30 novembre 1994).
- Avril 1996 - L'expérience Gallex et les neutrinos solaires (Michel Cribier et Daniel Vignaud). La théorie du mouvement de la Lune (Michelle Chapront-Touzé, Jean Chapront).
- Mai-juin 1996 - L'héliosismologie (Roland Lehoucq, Sylvaine Turck-Chieze).

La Recherche - Mai 1996 - La genèse de la matière (Sylvie Vauclair). Un éditorial intitulé "l'excellent rapport Fauroux".

Pour la Science - Mars 1996 - Moisson de Jupiters (Jean Schneider). L'évolution des galaxies anciennes (Olivier Le Fèvre).
- Mai 1996 - Lumière et trous noirs (Norbert Quien, Rainer Wehrse, Christophe Kindt).
- Juillet 1996 - Jupiter visitée (Bruno Bezard). Fond infrarouge (Françoise Boulanger). La ceinture de Kuiper (Jane Lun, David Jewitt).

ERRANCES

Rubrique dans laquelle nos lecteurs relèvent quelques perles trouvées dans la presse écrite ou parlée, dans les journaux, les revues ou les livres.

- Dans un récit de l'expédition du dirigeable *Italia* vers le pôle Nord :

"Le dirigeable, pour ne pas perdre le soleil - nécessaire pour localiser le pôle à l'aide du sextant - prend de l'altitude. 24 mai, 0h20, un cri : Nous y sommes ! Nobile donne l'ordre de descendre. On glisse dans la nappe de brume, on s'immobilise à une centaine de mètres du pack. Le pôle ! ..."

...D'instant en instant le brouillard s'épaissit A 2h20, Nobile donne l'ordre de mettre cap au sud. Le vent. Quoi qu'on fasse, on dérive vers l'est..."

Extrait de *C'était le XX^{ème} siècle* par Alain Decaux communiqué par Gaston Durant (92700, Colombes).

- *"C'est le point de Pascal, se mouvant avec une vitesse infinie et pouvant se présenter à l'imagination comme une sphère dont le centre est partout et la circonférence nulle part (ou encore dont la circonférence est partout et le centre nulle part). Une vitesse infinie paraît immobile. Rien de plus lent qu'une rapidité extrême et on peut le vérifier immédiatement en sachant que la terre, là, en ce moment, tourne sur elle-même à l'allure de 27 000 kilomètres par seconde. La vitesse vous donne la lenteur. Seul un esprit très rapide peut savourer la lenteur."*

Extrait de *Le Cavalier du Louvre, Vivant Denon* par Philippe Sollers, édition Plon. Extrait communiqué par Serge Pelat (92210 St Cloud).

Des nouvelles du Colloque de Londres

Ce colloque (voir le numéro précédent des Cahiers) était organisé par la Commission 46 de l'UAI, et avait reçu le soutien (moral) de European Association for Astronomy Education ainsi que le soutien financier du Comité National Français d'Astronomie, du CLEA, de l'Observatoire de Paris et de la Royal Astronomical Society ; ces aides financières ont permis la participation d'enseignants provenant de pays "à devises faibles". Lucienne Gouguenheim était responsable de l'organisation scientifique et Derek McNally de l'organisation locale. Les lecteurs s'amuseront peut-être de reconnaître le tandem responsable de l'organisation de la rencontre de Grenoble, il y a 20 ans !

Les sessions ont porté sur (1) l'enseignement universitaire, (2) l'enseignement à distance, (3) la recherche didactique, (4) les planétariums, (5) l'éducation du public et (6) l'enseignement dans les écoles. Un compte rendu est en cours d'édition. La communauté française était présente, avec Francis Berthomieu (et sa réflexion sur l'utilisation "intelligente" de l'informatique qui a beaucoup intéressé), Jean-Luc Fouquet, Michèle Gerbaldi et Annie Xerri (Formation de base en Astronomie-Astrophysique). D'autres participants sont bien connus des lecteurs des Cahiers, comme Cécile Iwaniszewska, Roland Szostak, Joseph Nussbaum, Rosa Maria Ros, Nicoletta Lanciano...