

LECTURES POUR LA MARQUISE ET POUR SES AMIS

LES DEBUTS DE LA SCIENCE GRECQUE et LA SCIENCE GRECQUE APRES ARISTOTE

par Geoffrey E.R.Lloyd, traduits de l'anglais par Jacques Brunschwig, professeur d'histoire de la philosophie ancienne à l'Université Paris I ; éd. La Découverte.

Ces deux petits livres (moins de 400 pages en tout) relatent avec beaucoup de clarté mille ans de science grecque. Le texte imprimé sur le papier rugueux des éditions La Découverte est plus attrayant que bien des publications luxueusement illustrées. Pourtant aucune concession n'est faite à la petite histoire, pas de saupoudrage ni de généralisations hâtives. A partir de quelques exemples précis, l'Auteur montre le cheminement de la réflexion du savant-philosophe depuis la formulation de la question spécifique qu'il se pose, jusqu'à l'élaboration du modèle qui y répond, le contenu du modèle ayant moins d'importance que la méthode mise en oeuvre. "Même lorsque les théories des Grecs contiennent peu de chose qui ait une valeur durable, la science ultérieure leur doit souvent la première formulation claire de problèmes fondamentaux."

Le texte est bâti de façon très large, dessinant le cadre social et technologique dans lequel s'insère le mouvement intellectuel, traitant tantôt des écoles de pensée (Milésiens, Pythagoriciens, ...) tantôt des grandes disciplines scientifiques ; l'astronomie, préoccupation majeure des penseurs grecs, y a une place de choix.

Le premier livre nous montre l'émergence de deux principes clés sur le plan méthodologique. Ce sont d'une part l'application des mathématiques à la compréhension des phénomènes naturels qui culmine avec l'élaboration des modèles géométriques par Eudoxe en astronomie, et d'autre part l'idée d'entreprendre des recherches empiriques que l'Auteur nous présente à l'occasion de l'étude de la médecine hippocratique et qui sera ensuite largement développée par Aristote. "Nous considérons aujourd'hui ces principes méthodologiques comme allant tellement de soi qu'il nous faut un effort d'imagination pour nous rendre compte qu'ils avaient besoin d'être découverts."

Dans le deuxième livre, nous voyons la science poursuivre son développement sur la lancée de ces principes, chaque discipline, maintenant mieux individualisée, prenant son propre chemin. Les mathématiques sont traitées à la brillante époque hellénistique dominée par les "Eléments" d'Euclide, modèle de système axiomatique-déductif et dont l'esprit a habité les salles de classe jusqu'au vingtième siècle. Le chapitre suivant consacré à l'astronomie hellénistique décrit des modèles de plus en plus sophistiqués, rendant compte d'observations de plus en plus précises, mais modèles si complexes que personne ne croit plus à leur réalité physique, ils servent seulement à "sauver les apparences" et surtout à permettre des prédictions fiables... à usage astrologique ; ainsi vont les choses vers le déclin.

Bien qu'en si peu de pages tout ne puisse être dit, le panorama cohérent offert par ces deux livres peut constituer une première lecture fructueuse pour le néophyte alors que le lecteur plus chevronné pourra trouver dans cette synthèse magistrale des éclairages originaux qui l'inciteront peut-être à renouveler sa propre réflexion sur la pensée scientifique dans le sillage de celle des Grecs. Et si parfois un peu de lassitude vous guette, l'Auteur a plus d'un tour pour vous en sortir : par exemple, lisez vous avec un brin de distraction ou de mélancolie le chapitre sur "le déclin de la science grecque", voici qu'entre en scène un Jean Philopon, chrétien d'Alexandrie, dont les idées rafraîchissantes nous mènent aux problèmes que Galilée soulèvera mille ans plus tard...

Annie Laval

LES TROIS HORLOGES ASTRONOMIQUES DE LA CATHEDRALE DE STRASBOURG

par Henri Bach, ingénieur à la société horlogère Ungerer, et Jean-Pierre Rieb, maître de conférence à l'Université Louis-Pasteur. Ouvrage de 240 pages abondamment illustré de documents en couleur et noir et blanc, format 23/31cm ; édition normale 395 F, édition de luxe numérotée 750 F. Editions Ronald Hirlé, 3 rue Ste Aloïse, 67100 Strasbourg.

La qualification des Auteurs à traiter ce sujet est indéniable. Henri Bach a présidé à l'entretien de l'horloge actuelle tout au long de sa carrière et Jean-Pierre Ribes est passionné d'horlogerie.

"Dès son origine, au XIV ème siècle, l'horloge astronomique fut à la fois une de ces merveilles qui fascinaient le peuple et le symbole de la recherche scientifique médiévale. Elle était aussi comme l'annonce d'une ère nouvelle qui allait substituer au temps clérical avec son indifférence à l'exactitude, un temps laïc, urbain et rationnel. Rien ne pouvait mieux correspondre à la mentalité du XVI ème siècle, désireux de maîtriser le temps comme l'espace et de déterminer les lois qui régissent l'univers. Mais cette mentalité restait profondément religieuse et l'horloge est aussi un monument élevé à la fuite du temps, qui rappelle la vanité de l'existence humaine et le triomphe de l'éternité par toutes sortes de représentations empruntées à la mythologie aussi bien qu'aux Ecritures saintes.

L'horloge de Strasbourg est en vérité une oeuvre complexe, issue de la convergence des arts (architecture, peinture et sculpture), de la pensée, des sciences et de la technique, l'oeuvre sans doute la plus significative de la Renaissance et de l'Humanisme alsacien, une des oeuvres majeures de la cathédrale, à laquelle on aurait tort de n'accorder qu'un instant de curiosité condescendante." (R.Lehni)

Les premières pages de l'ouvrage sont consacrées à la première horloge, l'horloge des trois rois, construite entre 1352 et 1354. Il n'en reste que le fameux coq, superbe automate, l'un des plus anciens connus de nos jours.

Suit alors une description très détaillée de la deuxième horloge, celle du mathématicien Dasypodius, mise en marche en 1572. Sculptures et peintures décoratives, sonneries, cadrans solaires, éclipses et phases de la Lune, globe céleste, astrolabes, indications temporelles et astronomiques, rien n'est oublié.

Puis c'est le plongeon dans le gros morceau de l'ouvrage, une étude très approfondie de la troisième horloge, l'horloge actuelle, véritable ordinateur mécanique, oeuvre maîtresse de J-B.Schwilgué, construite de 1838 à 1842. Les auteurs décrivent les différents mécanismes, le carrousel des jours de la semaine, celui des quatre âges, sonneries des quarts d'heure et des heures, l'ange au sablier... La partie astronomique y est aussi très développée : description du planétaire, du globe lunaire, du globe céleste, des différents cadrans donnant l'heure sidérale, l'heure solaire vraie, l'heure solaire moyenne, l'heure légale, la précession des équinoxes, cadrans des mouvements apparents du Soleil et de la Lune et des éclipses. Suivent des explications relatives à la vitrine des équations solaires et lunaires (comment transformer le mouvement régulier d'un pendule en un mouvement irrégulier, par exemple celui du Soleil autour de la Terre) et à la vitrine du comput ecclésiastique indiquant le nombre d'or, l'épacte, le millésime de l'année en cours, la lettre dominicale... puis au grand panneau circulaire du calendrier automatique perpétuel.

Bref un ouvrage magnifique à posséder, traitant de mécanique horlogère et d'astronomie, ouvrage auquel on aurait pu donner comme titre : Les rouages de l'astronomie.

Jean-Marie Poncelet

LE MESSAGE CELESTE

par Galileo Galilei ; texte, traduction et notes par Isabelle Pantin ; collection "Science et Humanisme", 224 P ; ; édition Les Belles Lettres 1992 (230 F).

En saluant, dans le n°59 Des Cahiers, la première traduction complète du Sidereus Nuncius et du Dialogue sur les deux systèmes du Monde, j'avais été amené à regretter que ces traductions arrivent si tard. Et voici que presque simultanément, paraît une autre traduction du premier ouvrage. Nous sommes comblés et ravis. Galilée méritait bien ce redoublement d'attentions d'autant que le présent ouvrage me paraît d'une extraordinaire richesse.

Il est fidèle au caractère scientifique des éditions de Belles Lettres, le texte de référence est celui de l'édition de 1610 revue par Galilée lui-même et qui était en latin. L'introduction, de plus de cent pages, traite successivement de la carrière de Galilée, de son engagement copernicien, du genre de l'ouvrage et de son titre, enfin de l'invention de la lunette et de l'optique. Une bibliographie très complète donne la liste des éditions successives du Sidereus et de ses traductions en italien, en français, en allemand et en anglais. J'y apprendis qu'une première traduction française, incomplète, a paru en 1681 dans une revue de médecine protégée par Antoine Daquin, chirurgien du Roi, et réalisée par un curieux personnage, Alexandre Tinellis alias Castelet qui défendait un système du monde autre que celui de Ptolémée et autre que celui de Copernic.

Le texte complet en latin est donné avec la traduction française en regard et celle-ci comporte quelques 170 appels de notes renvoyées à la fin du livre. La traductrice justifie l'abondance de ces notes : "Etant donné que le Sidereus a été conçu à la fois comme un manifeste, une narration journalistique et un rapport expérimental, et nullement comme un rapport scientifique classique, cette annotation abondante signale les lacunes, les inconséquences, voire la poudre aux yeux de ce texte fascinant mais essentiellement elliptique." Le recours, dans ces notes, à d'autres textes de Galilée ou de ses contemporains fait de la lecture de ce livre une vraie fête. Chacun y trouvera à glaner, y compris dans la liste de tous les instruments dont disposa le savant.

Deux index (auteurs anciens cités et personnages récents) terminent cet ouvrage d'une exceptionnelle qualité. Il ne traite pas de la façon dont le Sidereus a été accueilli par les contemporains. Mais cet important aspect de l'histoire de l'astronomie sera traité à propos des traductions annoncées, en particulier la "Dissertatio cum Nuncio sidereo" de Kepler ainsi que de textes de Martin Horky, John Wedderburn, Giovanni Roffeni et Francisco Sizzi. Alléchantes promesses.

G.W.

LE DESTIN DE L'UNIVERS

Le Big Bang, et après par Trinh Xuan Thuan, collection "Découvertes Gallimard" 1992, 160 pages.

Un mot d'abord sur cette collection "Découvertes Gallimard" qui présente des ouvrages toujours abondamment illustrés et se terminant par des textes littéraires ayant quelque rapport avec le sujet traité. L'ensemble a l'ambition de constituer un encyclopédie populaire. L'astronomie y a donc sa place et nous y trouvons : "Le ciel, ordre et désordre" par Jean-Pierre Verdet (N°26), les trois ouvrages de Jean-Pierre Maury "Galilée, le messager des étoiles" (n°10), "Comment la Terre devint ronde" (n°51), "Newton et la mécanique céleste" (n°91) et maintenant sous le n°151 cette introduction élémentaire à la cosmologie.

L'Auteur a connu un grand succès de librairie avec un livre "La mélodie secrète" qui avait, aux yeux du public, l'avantage de faire beaucoup rêver. On retrouve un peu la même tendance dans le petit livre actuel, mais cette fois c'est plus dans la note de la collection. Les textes choisis, en fin de livre sont de Saint-Exupéry, Grandville, Jacques Monod, Steven Weinberg, Freeman Dyson, Edgar Allan Poe, Stephen Hawking et Carl Sagan. Tout le monde peut y trouver son compte.

INTELLIGENCES EXTRA-TERRESTRES

par Jean Heidmann ; 248 p. ; éd Odile Jacob, 1992.

L'espèce humaine est-elle seule dans l'Univers à posséder une certaine intelligence (dont elle pourrait apprendre à mieux se servir) ? Faute de contact avec des intelligences extra-terrestres, on a pu longtemps le croire. Le temps semble venu d'en douter.

Jean Heidmann, dans un livre passionnant, nous donne les bonnes raisons d'espérer pour bientôt un premier contact radio. Ce n'est pas de la science fiction pour journaux illustrés à grand tirage et faible contenu. Il participe lui-même à la grande entreprise internationale SETI (Search for Extra Terrestrial Intelligence) et il nous donne, avec toute la compétence de l'astronome à l'Observatoire de Paris qu'il est, les justifications rationnelles de l'espoir qu'elle fait naître.

A priori, on peut penser que l'entreprise est folle. Dans le voisinage planétaire de la Terre, aucune trace de vie n'a été décelée au cours des récentes explorations par sondes des planètes du système solaire et de leurs satellites. Peut-être trouvera-t-on des traces de vie fossile en creusant assez profondément le sol de Mars ; encore faudra-t-il pour cela perfectionner les robots qui y seront déposés pour qu'ils puissent, en profondeur, déceler les traces d'une biologie martienne primitive ; aurait-on réussi cette trouvaille, l'éventualité du développement de Marsiens intelligents reste exclue.

Jean Heidmann nous rappelle les circonstances selon lesquelles est apparue et s'est développée la vie telle que nous la connaissons sur la Terre. Il faut remonter à la formation du globe, il y a 4,5 milliards d'années. La Terre est alors soumise à un intense bombardement de météorites, c'est inhabitable, même pour des bactéries. Il faut attendre que le bombardement se ralentisse, il y a 3,8 milliards d'années pour qu'on assiste au passage de la matière inerte à la matière vivante. Notez, en passant le caractère merveilleusement pluridisciplinaire de l'astronomie, ici, Heidmann cite longuement deux spécialistes de biophysique moléculaire, André Brack et François Raulin. Il a ensuite fallu tout ce temps - 3,8 milliards d'années - pour que l'évolution fasse son ouvrage. Comparez cette durée de l'évolution des vivants terrestres à celle des humains, ces nouveaux venus : apparition des vertébrés il y a 500 millions d'années, celle des primates il y a 70 millions d'années et celle de l'homme il y a seulement 3 millions d'années. Notre planète a une histoire bien plus longue que la nôtre. Une remarque à retenir pour chercher ailleurs des êtres vivants et intelligents, qu'ils soient les hôtes d'une planète sous le chaud rayonnement d'une étoile comme notre Soleil qui aura mis dix milliards d'années à consommer son stock d'hydrogène et aura donc laissé le temps aux vivants terrestres d'évoluer tout à loisir.

Reste à mieux savoir comment les premiers êtres vivants terrestres ont pu se former et se développer. A voir le comportement des espèces actuelles, le principe, pour chacune, est de trouver une ou plusieurs autres espèces à consommer. Appliquer ce principe moderne aurait rendu difficiles les premiers pas de la vie terrestres. Y a-t-il eu apport de l'espace intersidéral ou apport par les comètes ? L'astronomie moderne découvre tous les jours de nouvelles molécules qui errent dans l'espace sidéral. Si la Terre a bénéficié d'un ensemencement venu d'ailleurs, pourquoi une autre planète n'aurait-elle pas eu la même chance ?

Pour le vérifier, il faut d'abord s'assurer qu'il existe au moins une étoile en plus du Soleil à posséder dans son voisinage immédiat et gravitant autour d'elle, une planète. On conçoit la difficulté technique de cette recherche : comment découvrir un compagnon obscur au voisinage du phare éblouissant que constitue l'étoile ? On connaît déjà le cas du ou des compagnons de l'étoile Bêta Pictoris, suffisamment massifs pour que sa ou leur révolution autour de l'étoile entraîne de minimes mais perceptibles variations de position de l'étoile elle-même. Une telle observation ne peut concerner que des étoiles proches.

Seconde difficulté, à supposer qu'on soit bien certain d'avoir découvert un autre système planétaire, encore faut-il pour qu'une de ses planètes nous intéresse qu'elle soit bien placée, ni trop près de l'étoile ni trop loin, et que celle-ci soit une bonne étoile. Pensons à nos planètes voisines, Vénus (beaucoup trop chaud !), Mars (trop froid !). Et l'étoile ? Une étoile géante qui consomme tout son stock d'hydrogène en quelques centaines de millions d'années ne laisserait pas aux êtres vivants éventuels de ses planètes le temps suffisant pour évoluer de la bactérie à l'être pensant et sachant émettre par radio des signaux intelligents. Nous sommes bien placés pour savoir que l'évolution des vivants est une longue patience. Réservons donc nos recherches de planètes habitées autour d'étoiles moyennes ou naines du type solaire, des étoiles économes.

Supposons alors qu'on découvre un certain nombre de bons candidats. C'est possible, dans les cent milliards d'étoiles de la Galaxie, il n'y a que l'embarras du choix. Commençons par les plus proches, ce qui signifie une ou plusieurs dizaines d'années de lumière de distance. Le seul moyen de déceler de si loin des êtres intelligents est de capter les messages qu'ils émettent par radio. Puisque nous les supposons intelligents, nous formons l'hypothèse qu'ils savent émettre, d'autant qu'ils peuvent très bien être plus évolués que nous.

Voici donc comment se présente le projet SETI : choisir de bonnes cibles (de bonnes étoiles répondant aux critères dont ce compte rendu ne donne qu'une faible idée), tenter ensuite de capter des émissions radio modulées donc pouvant transmettre un message intelligent en ayant eu la chance d'avoir choisi la bonne fréquence. L'originalité du projet SETI réside dans l'importance de son organisation et des moyens techniques mis en jeu. Jusqu'à maintenant, c'est un fait, aucun contact avec des intelligences extra-terrestres n'a été obtenu. Dans le livre qu'il a publié en 1986 sur le même sujet, Evry Schatzman écrivait : "Je conclurais volontiers pour ma part que l'absence de contact est tout simplement due à l'extrême difficulté de les établir, qu'il s'agisse du seuil de détection, ou de la durée d'observation nécessaire. L'absence de preuve n'est pas la preuve de l'absence..." (Les Enfants d'Uranie, p.191). Il semble que l'organisation actuelle de SETI telle que nous la présente Jean Heidmann promette un grand pas en avant dans cette recherche captivante: mobilisation du plus grand radiotélescope, celui d'Arecibo (diamètre 300 m) et celui de Nançay en Sologne, surtout le moyen d'utiliser rapidement des millions de fréquences... pour finir par tomber sur la bonne !

Evidemment, les chances de réussite immédiate sont minces. Mais avec du temps (encore lui, "matière première" essentielle de l'astronomie), dans un an, dans dix ans, dans un siècle peut-être, nous capterons le message d'extra-terrestres. Il est sage d'y penser dès maintenant, y compris pour prévoir comment nous y répondrons. Il est prévu, dans le cadre de SETI, que le message capté entrera aussitôt dans le patrimoine de l'humanité toute entière et c'est au nom de celle-ci que la réponse sera émise. En dehors des problèmes de déchiffrement du message reçu, il faudra tenir compte des délais de transmission : le message provenant d'un astre à 30 années de lumière (hypothèse optimiste) aura mis 30 années à nous parvenir, notre réponse mettra autant de temps à lui être retourné, le dialogue n'aura pas le rythme d'un duo d'opéra.

Qu'on puisse envisager, sinon pour ce millénaire finissant mais presque sûrement pour le millénaire suivant, cet échange de messages, n'est-ce pas la plus magnifique réponse de la science à l'angoisse de l'humanité se croyant seule capable de penser ? Déjà la biologie nous avait appris qu'on ne bricole pas un être humain et la sexualité en une petite semaine. Nous nous doutions bien que les vieilles légendes ou les récits épiques avaient du goût pour les raccourcis poétiques. Cependant, cette apparente solitude de l'espèce humaine dans un Univers jusqu'ici silencieux plonge encore certains représentants de cette espèce dans une inquiétude qui leur fait

chercher refuge dans des mythes irrationnels à vertu supposée apaisante. Dans la situation présente de l'humanité, le premier contact avec des intelligences extra-terrestres ne sera-t-il pas le moment de la plus grande révolution spirituelle de notre histoire ? Réfléchissez-y, bien plus importante que la découverte de l'Amérique, de la radioactivité ou de l'évolution.

Ai-je bien lu le livre de Jean Heidmann ? Cette éventualité me paraît possible et alors, bien sûr, j'aimerais être présent à ce moment-là. Un numéro spécial des Cahiers Clairaut s'imposera... G.W.

L'ENSEIGNEMENT DE L'ASTRONOMIE DANS LE MONDE

S'il est donc possible que nous ayons un jour un contact avec des intelligences extra-terrestres, il est certain dès maintenant que les membres du CLEA ne sont pas seuls sur cette planète à oeuvrer pour l'enseignement de l'astronomie. La Newsletter de la Commission 46 de l'Union Astronomique Internationale l'atteste. Cette Commission, comme nous devrions tous le savoir, a pour titre et pour objet The Teaching of Astronomy. Son Organizing Committee comprend : J.Fierro, M.Gerbaldi, L.Houziaux, S.Isobe, C.Iwaniszewska, J.Pasachoff, R. Robbins, Aa.Sandqvist, D.Wentzel. Nous devrions aussi savoir et être fiers que la présidente de la Commission est notre Présidente à nous, Lucienne Gouguenheim.

Prenons donc connaissance de cette Newsletter en détaillant un peu son sommaire :

- Editorial par John R.Percy (University of Toronto), vice-président de la commission et Newsletter editor.
- Message from the President par Lucienne Gouguenheim qui rappelle que le premier président de la Commission nouvellement créée en 1964 fut Evry Schatzman dont elle fut l'élève. Suit la liste des activités de la Commission:
 - 1) The International Schools for Young Astronomers lancées en 1967 et suivies maintenant par Donat G.Wentzel (USA) et Michèle Gerbaldi (France).
 - 2) The Visiting Lecturer Programme (VLP) suivi par D.G.Wentzel au Pérou et au Paraguay.
 - 3) The Astronomy Education Material (AEM) dresse la liste des matériels disponibles en anglais, français (Michèle Gerbaldi) et espagnol.
 - 4) The Travelling Telescope (TT) projet dirigé par J.R.Percy.
 - 5) La Newsletter de la Commission.
 - 6) Les réunions avec des enseignants en marge des réunions régionales de l'UAI ; exemple : cent participants à la réunion de Buenos Aires.

Notre Présidente conclut en affirmant sa conviction que la diffusion des connaissances en astronomie ne peut être laissée à des organisations spéciales et que le meilleur ambassadeur pour l'astronomie est un astronome enthousiaste.

Autres articles de la Newsletter :

- Basic science in the developing world - Access via Astronomy (D.G.Wentzel).
- Physics teachers from all the World gather in Copernicu native Town par Cecylia Iwaniszewska, Université Nicolas Copernic de Torun.
- Abstracts of Astronomy education Papers (1990 Asian-Pacific Regional IAU Meeting).
- Astronomy education at the Atlanta A.A.S. meeting (J.M.Pasachoff).
- News from the Astronomical Society of the Pacific.
- On the educational role of Astronomy (C.Iwaniszewska)).
- Edinburgh Astronomy Teaching packages
- Phases of the Moon (V.Tryoën et D. Toussaint) + note sur le CLEA.
- Algol, changing spirit (Rosa-Maria Ros-Ferré).
- Astrophysics in the high school classroom (J.R.Percy).

LECTURES A VENIR

- Einstein 1905 - De l'éther aux quantas par Françoise Balibar.
- Initiation à la cosmologie par M.Lachèze-Rey
- Kepler, roman par John Banville, traduit de l'anglais par Michèle Albaret
- Macro-micro, je mesure l'Univers par Michel Crozon.

LECTURES (suite)

DANS LES REVUES

Pour la Science. N°180 (Octobre 1992) "Acquis et prédictions de la cosmologie" par Lucienne Gouguenheim ; à ne pas manquer, un tableau très clair des connaissances actuelles et des problèmes que la recherche peut maintenant aborder ; comment ne pas être pris par ce sujet passionnant ?

La Recherche. N°246 (septembre 92) "Neutrinos solaires, l'énigme persiste" par M.Cribier et D.Vignaud. "Les grumeaux du Big Bang" par E.Casoli. N°247 (octobre 92) "Les galaxies sous la coupe du grand attracteur" par I.Joncour.

Gnomon. Vol 12, n°1 (autumn 1992) "The search for Extra-terrestrial Intelligence", texte de Astronomical Society of the Pacific.

Journal des Astronomes français. N°42 (juillet 92) "Regards sur l'astronomie australienne" par F.Praderie.