

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Band: - (1960)
Heft: 67

Artikel: L'astronomie de la préhistoire à Copernic
Autor: Ravier, F.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-900109>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 06.10.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

L'ASTRONOMIE DE LA PRÉHISTOIRE À COPERNIC

par Mlle F. RAVIER, assistante à l'Observatoire de Genève

Cette conquête du ciel, n'en cherchons point les origines plus avant le Paléolithique supérieur, mettons il y a 20 000 ans.

C'est l'époque de la grotte de Lascaux, c'est-à-dire que l'homme est déjà bien loin de sa genèse. Pourtant qu'il est faible et démuné, nu, affamé, il n'ose guère s'éloigner de sa caverne. Tout ce qui l'entoure est un chaos de forces obscures qui cherchent à lui faire du mal. Il subit, se résigne. Parfois des événements insolites troublent sa vie : tonnerre, éclairs, chute d'un bolide, éclipse, apparition fantastique d'une comète, étoile filante. Il ne se demande pas ce que peuvent être ces phénomènes, il les enregistre comme des manifestations divines. Son unique souci : protéger sa vie. Il faudra que sa situation matérielle soit affermie pour que, au lieu de subir, il observe et cherche à tirer parti de ces phénomènes.

La fin de l'époque glaciaire annonça la fin du Paléolithique avec l'avènement du Néolithique ; l'humanité inaugura des conditions d'existence toutes nouvelles. L'adoucissement du climat permit aux peuplades de sortir de leurs grottes et s'installer sur les bords de la Méditerranée et du Nil. Ouvrant l'ère de l'agriculture, les hommes cessaient de se considérer comme persécutés par la nature, mais ils lui demandaient sa collaboration. C'est ainsi qu'ils prêtèrent plus d'attention aux phénomènes météorologiques et astronomiques, puisque c'est d'eux que dépend la récolte. Ils distinguèrent les saisons, les variations de hauteur du soleil au-dessus de l'horizon. Ils se mirent à construire des calendriers, dont certains ont subsisté jusqu'à nos jours ; ce sont les alignements mégalithiques de Carnac (Bretagne).

Il n'y a pas lieu de se demander à quelle époque et en quel pays est née l'astronomie, chaque pays l'a créée sous sa forme la plus appropriée à ses besoins et à son type intellectuel.

Pour les Hindous et les Hébreux, toute leur vie était guidée par des préoccupations rituelles. L'astronomie chinoise prit une orientation différente, à l'opposé des Hindous et des Hébreux, les Chinois sont pratiques et méticuleux. Comme leur religion enseignait une action continue entre le ciel et la terre, la connaissance du premier

était nécessaire à l'empereur pour gouverner la seconde. Aussi y avait-il des personnages officiellement chargés d'observer le ciel et tous ses phénomènes. C'était une astrologie qui s'appliquait à toute une collectivité.

C'est un aspect encore différent que revêtait l'astronomie égyptienne. Sans le Nil pas d'Égypte. Mais le Nil est là, chaque été il sort de son lit, s'étend sur la campagne, puis l'automne venu, il se retire en laissant la terre tapissée de limons fertiles sur lesquels les céréales poussent à miracle. De ces crues dépendaient vie et fortune ; elles étaient donc leur principale préoccupation. Cette vocation agricole modela l'héritage astronomique venu du Néolithique. Ils fixèrent l'année de 365 jours. Evidemment la montée du Nil n'est pas un phénomène mathématique, mais les fonctionnaires chargés de l'annoncer disposaient d'un moyen plus précis. Ils remarquèrent que le premier jour d'inondation, le soleil se levait immédiatement après Sothis (Sirius). Ce lever héliaque fournit un repère et l'on compta les années à partir de ce dernier. Une autre preuve que le nombre d'observations a été considérable sont les pyramides de Giseh, qui indiquent par la précision de la construction des connaissances déjà solides sur le mouvement des astres. Ces dernières s'élèvent presque exactement sur le trentième parallèle ; des couloirs intérieurs y sont ménagés pour observer l'étoile polaire de cette période. Nous sommes cependant surpris que l'astronomie égyptienne n'ait pas plus avancé. Cela s'explique par un conservatisme extraordinairement routinier. Enfin pendant des milliers d'années, les Egyptiens gardèrent une conception rudimentaire de l'univers : Terre plate bordée d'un fleuve géant et recouverte par le ciel à l'image d'une cloche.

En résumé, il semble que l'Égypte antique était en possession d'une technique tout à fait sûre, de recettes éprouvées, d'un ensemble d'observations étendu à des milliers d'années, mais elle fut incapable d'en faire une synthèse, d'en tirer une théorie explicative, de s'élever du niveau utilitaire au niveau de la science désintéressée.

Deux mille ans avant notre ère, nous devons imaginer l'Asie Mineure, c'est-à-dire essentiellement la Mésopotamie, conquise par l'homme par d'incessants travaux : assèchement des marais, cultures irriguées par un système de canaux, champs cadastrés, et la société régie par un ordre rigoureux et intelligent.

Comme l'Égypte, la Babylonie devait son existence à l'agriculture. Mais celle-ci n'était pas l'œuvre d'une irrigation naturelle, les crues

du Tigre et de l'Euphrate engendraient non la fraîcheur mais la dévastation. De plus le soleil qui desséchait la végétation était l'ennemi. Seule la nuit apportait la détente. Avec quelle avidité et inquiétude on l'interrogeait ce ciel nocturne. Avec quelle anxiété on y observait les changements de temps. Ainsi l'observation céleste était le fait non de paisibles bergers, mais de guetteurs attentifs. Ce furent vraisemblablement des prêtres astronomes, qui pour mettre de l'ordre et repérer plus facilement les présages, divisèrent le firmament en constellations. Nous en avons la liste complète grâce aux tablettes d'argile sur lesquelles elles ont été cataloguées. De même que chaque cité avait son dieu, chaque constellation avait le sien; ainsi le ciel étoilé n'était pas autre chose que le monde des dieux rendu visible aux mortels.

Habitué à recevoir du ciel la chaleur impitoyable et le désespoir plutôt que la pluie, les Babyloniens attachaient un intérêt capital au mouvement des astres errants, aux comètes et étoiles filantes. C'était leur destin qu'ils lisaient là-haut. Puisque tel aspect du ciel annonçait la continuation de la sécheresse et tel autre une inondation, n'était-il pas fatal qu'ils cherchassent à interpréter tous ces phénomènes en termes de calamités funestes (défaite militaire, mort d'un grand personnage, etc.) C'est donc après avoir observé le ciel pour des besoins purement utilitaires de l'agriculture, qu'ils l'interrogèrent sur des points beaucoup plus généraux. C'était l'apparition de l'astrologie procédant de l'observation astronomique. La plupart de ces prédictions étaient fondées sur le déplacement des astres mobiles; ils avaient en effet identifié cinq planètes, leur trajectoire et leur durée de révolution. Ils remarquèrent le léger déplacement du soleil par rapport aux étoiles et identifièrent l'écliptique qu'ils jalonnèrent de constellations. Ils fixèrent la trajectoire de la lune et ses éphémérides.

Vers cette époque des bouleversements historiques amenèrent l'astronomie babylonienne à changer complètement de visage. En -612, prise de Ninive par les Mèdes, Babylone reprend son ancienne splendeur et dès lors la religion cessa de régner en maître, elle eut moins de prise sur les hommes; l'observation du ciel n'eut plus comme but exclusif les prédictions astrologiques. On vit des prêtres continuant d'enregistrer tous ces phénomènes célestes sans en tirer des horoscopes, par simple curiosité.

Les astronomes néo-babyloniens réunirent toutes les études laissées par leurs prédécesseurs sur la position des planètes et de la lune. Ils en tirèrent des éphémérides pour le proche avenir et ceci grâce à l'état des mathématiques beaucoup plus avancé en Mésopotamie que partout ailleurs.

Ils avaient remarqué, par exemple, que les éclipses, notamment celles de lune, se reproduisaient dans le même ordre au bout de dix-huit ans, sans d'ailleurs s'inquiéter de la manière dont pouvaient se produire ces éclipses ; ils appliquaient une recette sans chercher d'explication ; cependant la découverte de cette période dite « Saros », assura un grand prestige à l'astronomie néo-babylonienne. Une autre invention est celle du zodiaque, bande qui ceinture le ciel de part et d'autre de l'écliptique et à l'intérieur de laquelle circulent soleil, lune et planètes. Vers le 6ème siècle avant Jésus-Christ, ils marquèrent sur ce cercle chacune des étapes parcourues par le soleil et fixèrent l'origine dans la constellation du Bélier, c'est-à-dire notre point γ .

Depuis les temps fabuleux où étaient nés les grands empires, la Méditerranée n'avait cessé d'être le domaine de convergence. Tour à tour les Egyptiens, les Crétois, les Phéniciens, y avaient détenu la suprématie maritime. Les Phéniciens, ces rois de la mer, avaient de bonne heure adopté la constellation de la petite Ourse et c'était elle qui leur indiquait la route durant les longs périples qu'ils accomplissaient pour le compte des pharaons ou de Salomon.

Ainsi mille ans avant notre ère, les étoiles étaient observées d'un œil sagace et d'un point de vue utilitaire quoique l'éternelle crainte des dieux et les superstitions y étaient encore mêlées.

Puis les Phéniciens se laissèrent distancer par les Grecs s'avancant hardiment sur la scène du monde. La Grèce égéenne était alors au centre de l'activité mondiale. Ephèse, Milet, il n'y a maintenant que des ruines, où l'on cherche les vestiges de ce que furent leur gloire, mais nous devons nous représenter vers -600 leurs ports pleins de soleil, de tumulte, le débarquement des marchandises, l'arrivée des caravanes.

Fixons par exemple nos regards sur Milet :

La ville la plus commerçante du monde. Elle pratique un incessant trafic avec l'Egypte et la Mésopotamie. Observons l'un de ces trafiquants, Thalès, un habile négociant. Ce sont des hommes comme lui qui introduisent en Ionie le savoir acquis en Orient, mais en le passant au crible de la critique. Ils repoussent toute interprétation mystique des phénomènes de la nature. Ils admettent l'existence d'un domaine surnaturel, mais à la condition de se borner strictement aux choses religieuses. Ils refusent de croire aveuglément. A cet esprit critique, ajoutons une vive curiosité. Au contraire des Egyptiens, Mésopotamiens,

Chinois, Hindous, pour qui le savoir servait, le savoir de ces Ioniens est désintéressé. Esprit critique, recherche désintéressée, comment ne pas reconnaître le caractère de la science authentique ?

Thalès de Milet reste pour nous le prototype de ces premiers savants. Qu'il ait connu l'inégalité des saisons, la durée de l'année, les solstices, équinoxes, ce n'est pas pour nous surprendre, il avait beaucoup voyagé et beaucoup appris. Sa conception de l'univers est rudimentaire : Terre plate flottant sur l'eau, coiffée d'une bulle d'air semblable à une cloche, mais les dieux en sont absents. Le mouvement des corps célestes est gouverné non par la fantaisie des divinités, mais selon des lois impersonnelles. Thalès avait montré la voie dans laquelle il convenait de s'engager.

Anaximandre, ami de Thalès, osa se figurer la voûte céleste non comme une surface, mais comme un volume à trois dimensions. Notion majeure : la terre n'est pas tout l'univers, elle est isolée, suspendue dans l'espace. Bien sûr ses conceptions sont encore enfantines, il s'imagine la terre en forme de cylindre par exemple, mais il n'en demeure pas moins que le philosophe a retiré à celle-ci ses supports traditionnels. Il attribua des distances aux astres, d'ailleurs où la réalité n'a aucune part. Ce sont des schémas théoriques et influencés par des mythes religieux. C'est d'ailleurs la tendance de l'École de Milet qui peu à peu s'enlise dans la métaphysique.

Un philosophe grec qui lutta victorieusement contre ces tendances métaphysiques, fut Pythagore (–572, île de Samos). Il fonda à Crotona une école, sa doctrine était la suivante : l'harmonie de la nature, l'ordre, la mesure d'où il fut amené à l'étude des nombres et des formes. La sphère était considérée comme le corps parfait, c'est pourquoi l'on déduisit que la terre devait être sphérique. On voit donc, que l'affirmation de la sphéricité de la terre n'était pas une découverte scientifique, l'expérience y était totalement étrangère.

C'est donc au 4^{ème} siècle avant notre ère que nous devons faire remonter la notion d'une terre sphérique, hypothèse qui fut adoptée généralement un siècle plus tard sous l'influence de Platon.

Un astronome grec Philolaüs (–400), publia un travail dans lequel il fit tourner la Terre comme les autres planètes, non autour du soleil, mais autour d'un feu central. Cette théorie bien qu'encore très rudimentaire délogeait notre globe de sa place au centre du monde, mérite prodigieux de la part de ce hardi pythagoricien.

A l'époque de Philolaüs, un bouillonnement considérable brassait les populations méditerranéennes. L'individualisme des cités grecques leur fut fatal. Les guerres médiques déclenchèrent la fin de l'Ionie. En -475, l'ultime philosophe ionien se réfugia en Grèce continentale, à Athènes, où il amène les idées de l'École de Milet, ce mélange de rationalisme et de spéculations mystiques.

C'est là que nous retrouvons Platon, qui dans ses Dialogues, présente une image du monde qui devait tout à l'idée pure. Il n'imagine nullement l'utilité de l'observation, la pensée platonicienne n'avait rien de scientifique et son attitude était en régression sur celle des Babyloniens.

Un de ses élèves Eudoxe, brillant géomètre, proposa un système de vingt-sept sphères homocentriques afin d'expliquer toutes les irrégularités du mouvement des planètes. Système ingénieux, il est vrai, mais au fur et à mesure que l'on entrerait en possession d'un plus grand nombre d'observations babyloniennes, et au fur et à mesure que les Grecs se mettaient à observer eux-mêmes, les mouvements célestes perdaient leur simplicité. Il est très probable cependant que dans l'esprit de ces savants, ces sphères n'étaient qu'un artifice mathématique pour décomposer un mouvement complexe en ses composantes réelles.

Aristote semble-t-il fut le premier à leur attribuer une réalité objective. Il paraît paradoxal de dire que plus un savant a de génie, plus il oppose un barrage redoutable aux progrès ultérieurs, c'est cependant un fait observé parfois. Dans chaque cas, cela vient d'une découverte considérable, tellement considérable qu'elle apparaît comme le dernier mot de la science. Il en fut ainsi pour Aristote. Ses ouvrages qui étaient une admirable synthèse de science et de philosophie trois cents ans avant notre ère, prirent une telle importance au cours des siècles qu'ils figèrent l'intelligence, et il faudra attendre 1637 pour que Descartes en secoue le joug.

Les cinquante-six sphères cristallines d'Aristote au centre desquelles trônait notre terre immobile allaient entraver la conquête céleste jusqu'à Copernic. Pourtant il s'en fallait de beaucoup pour qu'elles rendissent compte des phénomènes célestes. Nous sommes surpris de voir tâtonner tant de gens de talent; mais la discussion philosophique, la rhétorique, avaient remplacé l'étude de la nature et inaugurèrent la période de décadence d'Athènes, son rôle dans la conquête céleste était terminé, et mille kilomètres plus au sud, Alexandrie avide

de savoir, s'éveille. Les souverains qui y régnèrent, les Ptolémées, en firent le centre mondial du commerce et de l'intelligence. C'était un port plein de vitalité et à côté se dressait une bibliothèque splendide fréquentée par de nombreux professeurs et étudiants. C'est là qu'allait se dérouler un nouvel épisode de la science, dite hellénistique, une science toute baignée de pensée grecque, mais rendue réaliste par le commerce, rendue vivante par l'influence des Ptolémées et rendue désintéressée par l'extraordinaire conjonction, dans le même temps et le même lieu de quelques-uns des plus grands hommes comme: Euclide, Apollonius, Aristarque et les dépassant tous, Archimède.

C'est au 3^{ème} siècle que brilla Aristarque de Samos. C'est lui qui, le premier, pour mesurer la distance de la terre à la lune, proposa une méthode géométrique.

Ayant examiné toutes les idées de ses prédécesseurs, il se décida à adopter le système de Philolaüs; il mit le soleil au centre, et la terre semblable à une autre planète gravitant autour du soleil. Système que devait redécouvrir Copernic et qu'il s'appropriâ.

On pense bien qu'une théorie qui chassait la terre du centre de l'univers, pouvait passer pour sacrilège. Elle était un défi à la toute puissante doctrine d'Aristote. Aristarque fut accusé d'impiété et frôla le châtement qu'avait subi quelque soixante-dix ans auparavant Socrate condamné à boire la ciguë.

L'échec du système d'Aristarque n'est pas sans fondement aux yeux des scientifiques. Un savant n'avait pas plutôt élaboré une théorie que l'on découvrait un phénomène nouveau, qui obligeait à remanier l'ensemble. C'est ce qui arriva au système d'Aristarque, car ce dernier avait admis que la terre et les planètes décrivaient des circonférences autour du soleil à des vitesses uniformes, comment alors expliquer l'inégalité des saisons, la variation de vitesse du soleil par exemple.

Les partisans d'Aristarque ne pouvaient pas expliquer ces phénomènes et ce système tomba dans l'oubli. Allait-on revenir aux sphères cristallines d'Aristote, non, car elles non plus n'expliquaient pas par exemple la variation de diamètre du soleil.

Un illustre mathématicien alexandrin, Apollonius, recherche une solution purement géométrique. La terre est de nouveau immobile et au centre du monde, mais la circonférence décrite par le soleil autour de la terre est supposée excentrique, ainsi on pouvait expliquer l'inégalité

des saisons et la variation de son diamètre apparent. Chose paradoxale, ce système artificiel sauvait mieux les apparences que le système héliocentrique d'Aristarque (figure 1). Dix ans après la mort d'Apollonius naquit celui qui allait prendre le relais, il s'agit d'Hipparque.

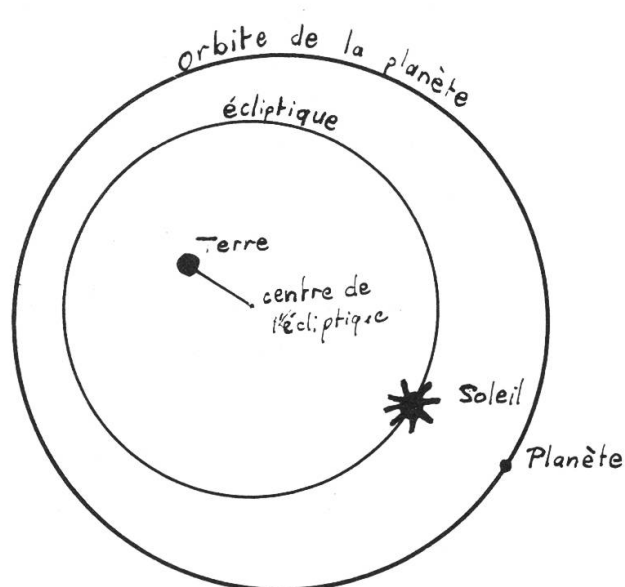


Figure 1 - Le système d'Apollonius. La terre était supposée au centre du monde et l'on rendait compte des variations d'éclat et de diamètre apparent du Soleil et des planètes en admettant qu'ils décrivaient autour d'elle des circonférences excentriques.

Il codifia, précisa, perfectionna tout le savoir acquis et créa l'astronomie de position. Mais ce qui nous montre la valeur scientifique d'Hipparque, ce sont les instruments qu'il utilisa pour faire ses observations. Ses prédécesseurs s'étaient servis de la clepsydre, de l'alidade, de l'armillaire. Avec Hipparque, cette dernière se complique, l'instrument permettait de mesurer à la fois la longitude et la latitude d'un astre (figure 2). Il créa pour la mesure des angles la dioptré. Tous ces instruments étaient déjà d'une extrême précision et assuraient aux visées, faites à l'œil nu, une approximation de quelques minutes d'arc.

En -134 apparut une comète qui frappa beaucoup les astronomes ainsi qu'Hipparque. Il se demanda si pareil prodige s'était déjà produit et pensa qu'il serait intéressant pour des astronomes futurs de posséder un catalogue d'étoiles à l'aide duquel ils pourraient facilement détecter tout intrus. Pareille entreprise avait déjà été ébauchée par deux astronomes alexandrins, mais Hipparque reprit ce projet sur une tout autre échelle. Il entreprit de passer en revue toutes les étoiles visibles à l'œil nu, mesurer leur latitude, longitude céleste et leur éclat. Hipparque, après avoir obtenu ses positions stellaires, les compara à

celles des deux astronomes alexandrins cités et constata une discordance systématique de deux degrés au moins qui ne pouvait être attribuée à une erreur ; il fallait donc admettre que le changement de longitude avait bien lieu, donc que l'origine s'était déplacée.

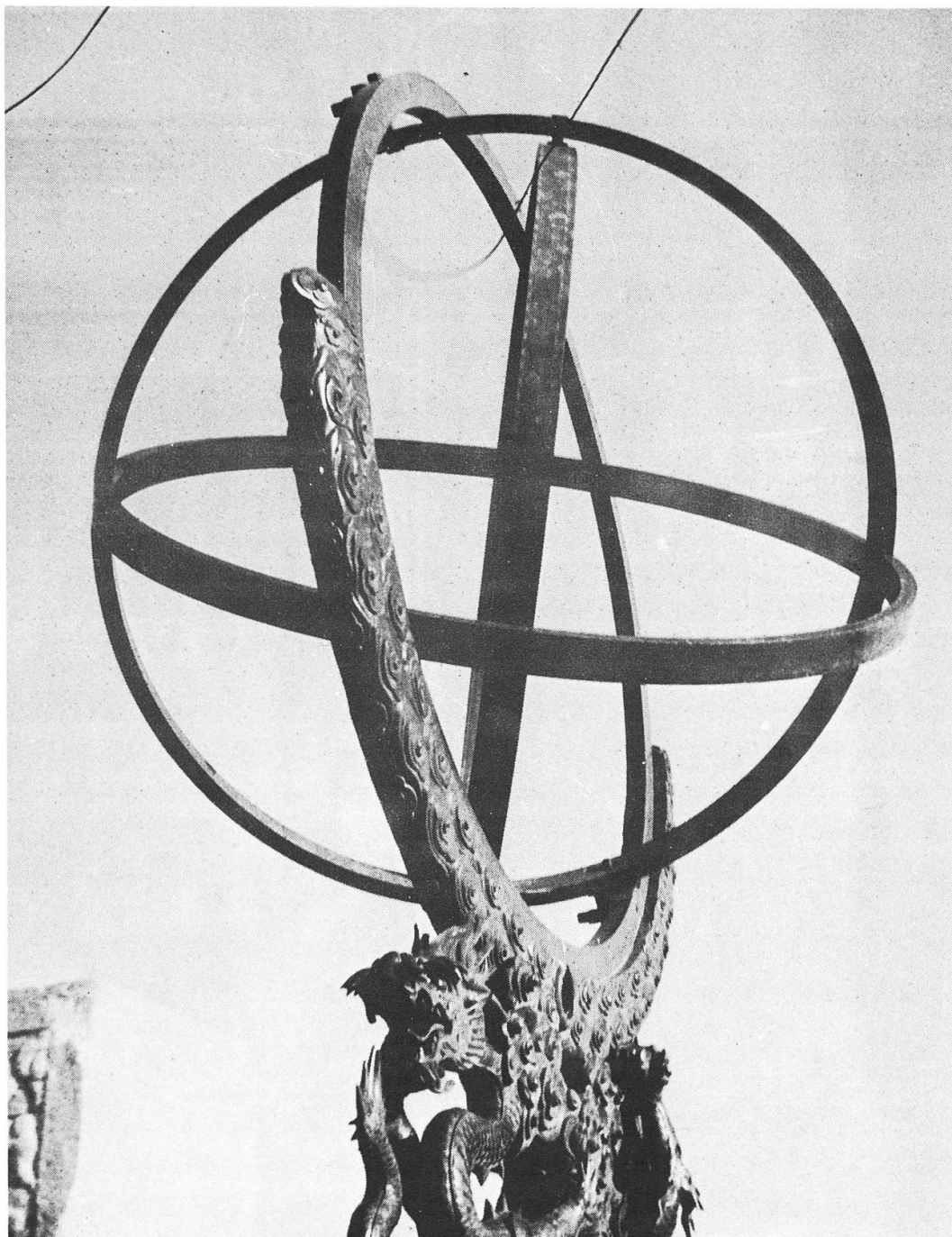


Figure 2 - Armille. Instrument dont Hipparque se servait pour déterminer la position des astres.

C'est ainsi qu'Hipparque découvrit la précession des équinoxes. La valeur d'Hipparque l'autorisait à proposer à son tour un système du monde, mais il se rattacha au système d'Apollonius avec ses cercles excentriques, imagina que chaque astre décrivait une circonférence, appelée épicycle autour d'un centre qui lui-même tournait autour de la terre (figure 3).

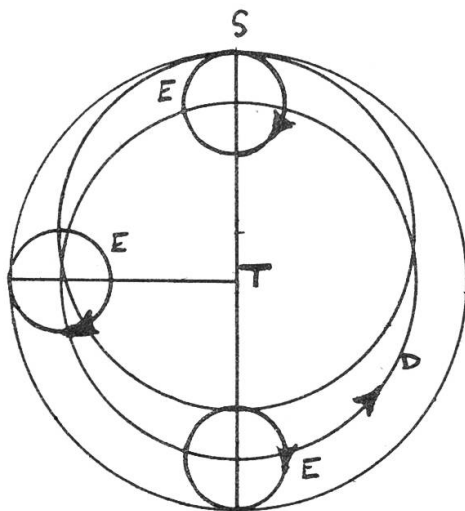


Figure 3 - Théorie des épicycles. Le soleil S se déplace sur un petit cercle E dans le sens de la flèche. Le centre du cercle E parcourt lui-même en un an le cercle D ayant pour centre la Terre T, dans le sens indiqué.

Hipparque mourut vers la fin du 2ème siècle avant notre ère. Ptolémée naquit au début du 2ème siècle de notre ère. C'est-à-dire que plus de deux siècles les séparent.

Deux siècles qui virent l'école d'Alexandrie atteindre l'apogée de son éclat, puis se mettre à décliner lentement.

D'ailleurs un acte nouveau se préparait sur la scène de l'histoire : l'empire romain naissait. Aux cités turbulentes, désordonnées, indépendantes, l'Empire romain allait apporter l'ordre, la discipline, la gloire, mais allait éteindre les dernières étincelles de l'antique esprit scientifique grec.

Ils s'embarassaient bien peu de traités d'astronomie et de rationalisme. Esprits pratiques, ils cherchaient des traités d'art militaire, agriculture, architecture. C'était l'époque des Sommes, résumés, compilations de tous les travaux des Anciens, mêlées d'anecdotes.

La Somme d'astronomie fut rédigée par Ptolémée (2ème siècle de notre ère). Son œuvre, dite l'Almageste nous est intégralement parvenue et c'est grâce à elle que l'on put prendre connaissance des travaux d'Hipparque et des savants grecs. Bilan complet, mise au point excellemment faite de l'œuvre d'Hipparque. Le prestige de cette œuvre se prolongea durant tout le moyen âge et jusqu'à Galilée, les astronomes ne raisonnaient que par Ptolémée. Il apporta des perfectionnements au mécanisme d'Hipparque, il ajouta des épicycles supplémentaires pour rendre compte d'inégalités dans le mouvement de la lune nouvellement découvertes.

C'était un partisan du mécanisme géocentrique (figure 4).

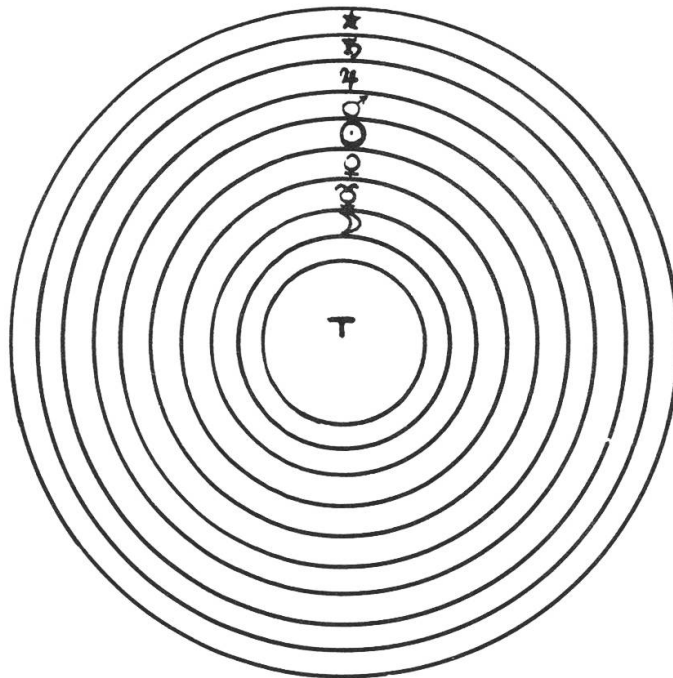


Figure 4 - Système du monde selon Ptolémée. Au centre la terre, en s'éloignant vers la périphérie : la lune, Mercure, Venus, le Soleil, Mars, Jupiter et Saturne, le ciel des étoiles fixes.

La décadence de l'esprit scientifique a commencé lorsque les armes romaines se sont imposées au monde ; elle a été accélérée par celle de l'Empire. En 395, cet immense empire se sépare en deux tronçons : l'un, l'Empire d'Orient avec Byzance pour capitale aura encore plus de mille ans à vivre ; l'autre l'Empire d'Occident, dont Rome demeure la tête s'effondrera en 476.

L'histoire de la découverte céleste pourrait être résumée au moment où s'ouvre le Moyen âge par une « page blanche », page qui représenterait dix siècles. Cette Rome occidentale n'est plus qu'un grand corps inerte sur lequel se ruent du fond de l'Asie les Barbares aux aguets. Hipparque, Ptolémée, Archimède, sont bien morts. Leurs livres ont disparu dans l'incendie des bibliothèques, il n'y a plus que quelques bénédictins qui recopient les rares manuscrits anciens qui ont résisté aux vicissitudes des siècles. Encore heureux, quand ces moines bien intentionnés, mais souvent à court de parchemin, ne s'avisent pas de gratter un texte qu'ils jugent sans importance, pour le remplacer par quelques chants d'un père de l'Eglise.

Quant à la partie orientale, était-elle en meilleure situation ?

Oui, car l'énergie de certains empereurs lui avait permis de maintenir sa prospérité. Elle profitait aussi de cet avantage : être restée en relation avec le monde grec. Ainsi les œuvres des Anciens s'étaient répandues. Cependant la fréquentation des grands hommes de Grèce était impuissante à faire renaître le goût de la science. Nous pouvons chercher, mais en vain, le nom d'un grand astronome. Les observations des derniers astronomes grecs avaient déjà été portées à une telle perfection, que pour les dépasser, il fallait utiliser des instruments beaucoup plus perfectionnés. Or la technique n'intéressait pas du tout les hommes d'affaires de Byzance.

La civilisation antique plongeait peu à peu dans la nuit. Pour la ranimer il lui fallait un choc violent, c'est ce qu'allaient lui apporter les Barbares.

Au contact de la vieille civilisation persane toute imprégnée de la tradition grecque, l'esprit des Arabes s'ouvrit, leur curiosité s'éveilla.

Hipparque, Apollonius, Ptolémée furent traduits. L'Université de Bagdad fut créée et devint un grand centre intellectuel.

L'Almageste prit très rapidement beaucoup d'importance.

En possession d'instruments d'observation et d'un outillage mathématique (ils avaient amélioré la trigonométrie créée par Hipparque), ils publièrent un catalogue d'étoiles. Les grandeurs y étaient fidèlement appréciées et pour désigner les étoiles, quand les noms grecs ne suffisaient plus, l'auteur de ce catalogue prit des noms arabes : Aldébaran, Altaïr, ...). Les savants arabes n'accomplirent jamais de découvertes originales, mais nous leur devons une vive reconnaissance, à l'heure où la pensée antique est ruinée par l'Occident, ce sont eux qui la maintiennent.

Malheureusement, quand vers la fin du premier millénaire, leur puissance commence à s'effondrer, l'Europe était encore loin de prendre le relais. Lothaire, petit fils de Charlemagne, fait briser une mappe-monde d'argent pour payer ses soldats, ce qui donne une idée du degré de civilisation ! C'était encore l'institution de l'Inquisition, la torture déchirait l'Europe.

Passons sur ces années de misère.

En 1453, les Turcs s'emparent de Byzance, ce qui cause un profond bouleversement en Occident.

Quelle était l'atmosphère en Occident ? Les universités arabes leur avaient révélé depuis plusieurs siècles les grands auteurs helléniques. Cette révélation fut un coup de foudre. On les traduisit en latin.

Mais l'Arabie avait aussi livré à l'Occident de nombreuses trouvailles techniques et pratiques. En 1453, c'est aussi la fin de la guerre de cent ans, une ère de paix et de stabilité s'ouvre, ce qui encourage les marchands à lancer des bateaux et caravanes à la découverte des richesses du globe.

C'est l'époque des grandes explorations : Vasco de Gama aborde aux Indes, Christophe Colomb en 1492 découvre l'Amérique. Les grands navigateurs cherchaient à connaître avec précision leur position, lorsqu'ils s'éloignèrent des côtes il leur fallait déterminer leur latitude et longitude. Le problème de l'heure se posait. Les cartes de géographie dont le principe avait été exposé par Ptolémée, furent reconnues très inexactes.

Ces anomalies devinrent de plus en plus flagrantes au fur et à mesure que les traversées se multiplièrent. Bientôt l'on se rendit compte que les écrits de Ptolémée étaient tissés d'un certain nombre d'erreurs et de fables. Ptolémée perdit beaucoup de son crédit.

La Renaissance florissait. Une immense curiosité dévorait les esprits à l'égard des livres. L'invention de l'imprimerie permit une diffusion abondante de la Bible, d'Aristote et de l'Almageste. On sait ce qu'il en advint : la libre interprétation de la Bible conduisit à la Réforme, celle d'Aristote entraîna de vives réactions et conduisit à la science expérimentale, enfin la critique de Ptolémée amena de nombreux esprits indépendants à reviser leurs idées de base.

Quand sonna la première année du 15ème siècle, il y avait 1350 ans que le système de Ptolémée régentait le monde.

Indiscuté, révérend, il était un des soutiens de la société, mais si de nombreux astronomes se rendaient compte de ses imperfections, aucun n'avait formulé de conclusion décisive. Ils étaient conscients qu'une théorie affirmant la rotation de la terre autour du soleil immobile, rendrait mieux compte des faits.

Vers la fin de la première moitié du 16^{ème} siècle, ce sera un Polonais qui va continuer le chemin à peine ébauché : Nicolas Copernic. Chanoine à la cathédrale de Frauenberg, il se livrait également à l'astronomie.

Pour mettre à l'épreuve l'hypothèse géocentrique, il allait obtenir et confronter des observations plus précises que celles de Ptolémée.

Sa profonde érudition d'humaniste le mettra en contact avec d'antiques personnages et surtout Aristarque de Samos. Pendant vingt ans, il confronte la théorie et l'expérience, en 1507 il est sûr de l'immobilité du soleil et de la mobilité de la terre, mais il attend 1543 pour publier l'ouvrage capital : Des révolutions des corps célestes. C'est même sur son lit de mort qu'il en ouvrit le premier exemplaire.

On pourrait se demander pourquoi il attendit si longtemps pour publier son ouvrage. Mais n'oublions pas que le système géocentrique était devenu le fondement de l'Eglise chrétienne. S'attaquer à ce système, c'était se heurter à l'Eglise, à la redoutable Inquisition. Copernic se vante d'avoir démontré l'héliocentrisme, il n'a en fait rien démontré du tout et se contente d'affirmation mystiques :

« Au centre de tout, s'écrie-t-il, réside le soleil. Qui dans ce temple splendide mettrait cette lampe en une meilleure place, d'où elle peut tout illuminer à la fois ? »

C'est tout, la place la plus noble à l'astre le plus beau ! Il se résigna à faire intervenir les épicycles. Son ouvrage était en opposition avec les idées de l'époque, de plus il expliquait moins bien certains phénomènes.

On comprend donc pourquoi Copernic ne donna pas le coup de grâce à Ptolémée, ses propres observations étaient trop grossières, il n'avait pas contrôlé suffisamment celles des Anciens qu'il avait empruntées. Il n'avait pas éliminé les mouvements circulaires et uniformes. Il faudra attendre l'astronome qui perfectionnera les instruments et qui fera de nombreuses observations très précises, qui permettront d'ébranler définitivement Ptolémée et d'affirmer l'héliocentrisme. Ce sera Tycho Brahé.

DE L'ANTIQUITE A LA FIN DU MOYEN AGE

(La plupart des dates de l'antiquité constituent des indications approximatives.)

<i>Reprères historiques</i>			<i>Les Sciences</i>	
- 5000	- 5000	Dernière période de l'âge de la pierre.		
	- 4240	Calendrier égyptien sothiaque.		
- 3000		Apparition des hiéroglyphes.	- 2700	Notions d'arithmétique et d'astronomie en Chine.
	-2695	Pyramide de Khéops.		
	-2500	Métallurgie du bronze.		
- 2000	- 1830	Ancien empire babylonien.	- 1800	Les plus anciens instruments d'astronomie.
	- 1400	Apparition de l'alphabet phénicien de 22 lettres.		
	- 1200	Métallurgie du fer.		
- 1000			- 763	Une éclipse de soleil est enregistrée dans les annales babyloniennes.
	- 753	Fondation de Rome.	- 625	Naissance de Thalès de Milet.
	- 616	Les Tarquins à Rome.	- 585	Eclipse prévue par Thalès. Ecole Ionienne. Anaximandre : géographie, système du monde.
	- 508	Début de la République à Rome.	- 545	Pythagore énonce le théorème du triangle rectangle.
- 500			- 495	Les pythagoriciens enseignent que la terre tourne autour d'autres corps célestes.
			vers	Hippocrate de Chios (à Athènes) précurseur
			- 450	d'Euclide, compose un traité de géométrie.
			- 430	
			- 427	Démocrite considère l'être comme un tout formé par une infinité d'atomes.
- 400	- 396	Platon : premiers Dialogues.		

			- 388 à - 313	Héraclide du Pont : rotation de la Terre.
	- 387	Platon fonde l'Académie.		
			- 384 à - 322	Aristote fonde la logique analytique.
			- 370	Eudoxe : mouvement epicycloïdal des planètes.
- 300	- 336	Avènement d'Alexandre.		
	- 290	Fondation du Musée d'Alexandrie.	- 300	Euclide : Éléments.
			- 287 à - 212	Archimède : géométrie, statique hydrostatique.
			- 281	Aristarque : solstice d'été, héliocentrisme.
	- 264	Début des guerres puniques.		
			- 206	Apollonius explique les mouvements des planètes par le mécanisme des épicycles.
- 200			- 161 à - 126	Hipparque : précession des équinoxes, origine de la trigonométrie - Théorie des excentriques et des épicycles pour le mouve- ment du soleil autour de la Terre.
	- 146	Prise et destruction de Carthage par les Romains.		
- 100 0		Ère chrétienne - Naissance de Jésus- Christ.		
			+ 130 à 150	Ptolémée à Alexandrie : Astronomie : système des planètes - Almageste.
300	395	Dislocation de l'Empire romain.		
400	472	Fin de l'empire d'Occi- dent.		
	500	Début de l'activité in- tellectuelle des monas- tères.		
	640	Prise d'Alexandrie par les Arabes.		

700	768	Avènement de Charlemagne.	773	La science astronomique hindoue pénètre en Arabie.
800			800	Messahala : astrolabe.
			880	Albatenius : excentricité de l'orbite solaire, apogée.
900			903 à 986	Abd al-Rahman : Livre des étoiles fixes.
1100	1194	Nouvel empire Maya II.	1200	Léonard de Pise : arithmétique, algèbre.
1200	1225 à 1274	Saint-Thomas d'Aquin, sa doctrine qui s'inspire d'Aristote, a pris le nom de thomisme.		
	1226	Avènement de St-Louis.	1252	Tables alphonsines.
	1271 à 1295	Voyage de Marco Polo en Chine.		
1300	1339	Début de la guerre de Cent ans.		
1400	1448	Gutenberg, invention de l'imprimerie.	1401 à 1464	Nicolas de Cusa : possibilité du mouvement de la Terre.
	1453	Prise de Constantinople par Mohammed II.		

De la Renaissance à Copernic (+)

<i>Repères historiques</i>			<i>Les Sciences</i>	
1500	1452 à 1519		1452 à 1519	Léonard de Vinci : mécanique, optique. Fut le premier à observer le phénomène de la lumière cendrée.
	1461	Louis XI		
	1471 à 1528	Albert Dürer.	1472	Création d'un Observatoire à Nuremberg.
			1473	Naissance de Copernic.
			1482	Première traduction latine d'Euclide.
	1492	Christophe Colomb atteint l'Amérique.		
	1497 à 1500	Voyages de Vasco de Gama.		
	1506	Léonard de Vinci : La Joconde.		
	1510 à 1589	Bernard Palissy.	1510	Albert Dürer, géométrie et perspective.
	1511	Erasmus : Éloge de la folie.		
	1516	Charles-Quint empereur.		
	1517	Thèse de Luther contre les Indulgences.		
			1527	Nicolas Copernic formule sa théorie de « Révolution des corps célestes », publiée en 1543 seulement.
	1532	Rabelais : Gargantua.	1537	Première traduction latine d'Apollonius de Perga.
		1539	Carte de Mercator.	
		1543	Copernic : De revolutioni- bus Orbium celestium.	
1549	Du Bellay : Défense et illustration de la langue française.			