

Thème : Sciences de la Terre et de l'Univers : Découvrir la Terre et l'Univers
Sciences de la Terre et de l'Univers : Astronomie

Auteur :

chris@mail.belgavillage.be

Titres et fonctions :

Date de création : 02/02/01

Mots-clés : étoile, astre, astronautique, cosmogonie, cosmologie, système solaire, planète, héliocentrisme, orbite, galaxie, Big Bang, gravitation, Soleil

Astronomie

De tous temps, l'astronomie s'est révélée l'une des sciences les plus fascinantes. Aujourd'hui encore, elle passionne jeunes et moins jeunes. Mais savons-nous réellement ce qu'est l'astronomie ?

Pour cette contribution, il nous semblait tout d'abord intéressant de proposer une « genèse » de l'astronomie. Nous aborderons dès lors certains aspects historiques de cette science aux mille et uns visages. Ensuite, nous énoncerons quelques notions de base qui permettront de mieux appréhender les réalités actuelles. Enfin, dans une touche plus personnelle, nous émettrons notre avis sur le futur de cette science.

1) Introduction

« Ce qui est admirable, ce n'est pas que le champ des étoiles soit si vaste, c'est que l'homme l'ait mesuré. »

Anatole France

Sans doute, à l'origine, l'astronomie n'était-elle que superstition et n'avait-elle pour but que de prédire l'avenir des individus ou des nations. Cependant, tout au long de son histoire, elle a progressivement expliqué les nombreuses merveilles que recèle le monde céleste.

Le mot « astronomie » provient de deux mots grecs : astron, qui signifie « étoile », et nemein, qui signifie « nommer ». L'astronomie désigne la science des astres, des corps célestes et de la structure de l'Univers. Dès ses débuts (des milliers d'années avant que les Grecs anciens ne commencent à étudier le firmament) cette science a reposé sur le même principe, « nommer les étoiles ».

De nombreux noms proviennent des Grecs, puisqu'ils furent les premiers astronomes à établir un catalogue systématique des étoiles qu'ils pouvaient apercevoir. Bon nombre des civilisations primitives mémorisaient les positions relatives des astres en les regroupant en motifs : l'un d'eux évoquait les méandres d'une rivière, on l'appela donc « Eridanus », le fleuve Éridan ; un autre évoquait un chasseur porteur d'une ceinture étincelante et d'une dague, il fut appelé Orion le chasseur ; un autre encore, rappelant la forme d'un navire, fut baptisé Argos.

La complexité de l'Univers est telle que l'astronomie s'est peu à peu spécialisée en branches particulières. Nous citerons notamment :

- l'astronautique, science qui a pour objet l'étude de la navigation spatiale ;
- la cosmogonie, étude de la formation des corps célestes (ex : cosmogonie stellaire, du système solaire, des galaxies...) ;
- la cosmologie, branche de l'astronomie qui s'intéresse à l'Univers dans son ensemble, son origine et son évolution. Cette science ancienne n'a pris son véritable essor qu'au XX^e siècle avec l'apparition de la théorie de la relativité d'Albert Einstein.

Ces trois branches sont certainement les plus connues. Mais d'autres existent (pour les découvrir, consultez notre site dont l'adresse figure en fin d'article).

2) Les premières observations

L'homme de Cro-Magnon s'intéressait-il aux astres ? Probablement, mais faute de preuves, l'histoire de l'astronomie ne commence réellement qu'avec les Sumériens.

Dès 2 800 av. J.-C., ils consignaient sur des tablettes d'argile, des observations très précises de la voûte céleste, dans laquelle ils lisaient leur destin.

Cinq « étoiles » sillonnant le ciel nuit après nuit retinrent particulièrement leur attention. Cinq « étoiles qui ne se reposent jamais » comme disaient leurs voisins égyptiens.

Deux mille ans plus tard, les Grecs parleront de « planêtês », terme qui signifie « vagabonds ». Assimilées à des divinités, les planètes porteront le nom d'un dieu grec puis romain.

À proprement parler du système solaire, bien que l'idée d'un système héliocentrique ait été suggérée par certains astronomes de la Grèce antique, tel Aristarque de Samos en 260 av. J.-C., c'est l'hypothèse d'un système géocentrique, défendue par Aristote, qui a longtemps prévalu. Un tel système ne suffisait pas à expliquer les mouvements apparents, et c'est Hipparque qui émit l'hypothèse que les planètes décrivaient des petits cercles dont les centres eux-mêmes tournaient autour de la Terre. Cette idée générale fut approfondie vers 100 av. J.-C. par l'astronome Ptolémée, à Alexandrie, qui donna son nom au schéma général.

En 1453, face aux insuffisances du système de Ptolémée, Nicolas Copernic élaborait une nouvelle théorie des déplacements des planètes en passant du géocentrisme à l'héliocentrisme. En effet, avant l'annonce de l'héliocentrisme, chacun pensait que la Terre était le centre de l'Univers. Dès sa publication, cette théorie fut utilisée pour élaborer les nouvelles tables de position des planètes. Malgré ce succès et, entre autres, pour des raisons de dogme religieux, cette nouvelle théorie ne fut pas acceptée immédiatement.

Le Danois Tycho Brahé, le plus grand des observateurs d'avant l'ère du télescope, a notamment proposé, en 1583, le système suivant : toutes les planètes, sauf la Terre,

auraient des orbites centrées sur le Soleil, lequel (et par conséquent tous les autres corps planétaires) tournerait autour de la Terre.

C'est Galilée qui, en 1609/1610, a prouvé par l'observation, l'exactitude de la théorie de Copernic, et c'est à peu près à la même époque que Johannes Kepler en a trouvé l'explication exacte. En effet, tous avant lui, y compris son maître Copernic, se fondant notamment sur l'idée de « perfection », pensaient que les planètes décrivaient des orbites circulaires.

Kepler s'est rendu compte que ce n'était pas le cas, et que les mouvements des planètes ne s'expliquent vraiment dans le système de Copernic que si leur orbite est elliptique. En 1619, il publia la dernière de ses trois lois, établissant un lien entre l'éloignement d'une planète et la période de son orbite autour du Soleil.

Le système que nous connaissons aujourd'hui repose dès lors sur une dynamique, échafaudée sur de nombreux siècles.

3) Système solaire

Comment les différents éléments s'imbriquent-ils les uns dans les autres ?

Les planètes, gravitant ensemble autour du Soleil (qui leur est supérieur en taille) constituent le système solaire. Celui-ci fait partie d'une énorme roue, comprenant des milliards d'étoiles, la galaxie. À son tour, la galaxie appartient à un amas d'autres galaxies, le groupe local, qui lui-même se perd parmi les innombrables amas que compte l'Univers...

Plus précisément, les astronomes et les philosophes de l'Ancien Monde ne savaient pas exactement à quoi ressemblait l'Univers et avaient une idée encore plus vague de sa naissance. Jusqu'aux années 1920, les astronomes ne pouvaient encore se livrer qu'à des suppositions quant à son origine.

C'est à cette époque que l'astronome américain Edwin Hubble réalisa la première étude détaillée des galaxies : il découvrit qu'elles s'éloignaient très rapidement à la fois de nous et les unes des autres. Il semblait donc que l'Univers entier était en expansion.

En effet, celui-ci serait né d'une violente explosion appelée le « Big Bang », il y a de cela 10 à 20 milliards d'années. L'Univers primordial consistait en une boule de gaz extrêmement chaude et dense en expansion.

Après environ 11 millions d'années, le gaz a commencé à se condenser localement et à se fragmenter en petits nuages appelés protogalaxies. Au cours des 5 milliards d'années qui suivirent, les protogalaxies ont continué à se contracter individuellement pour former les galaxies.

Aujourd'hui, l'Univers dans son ensemble est encore en expansion même si dans certaines régions les galaxies s'attirent mutuellement et se regroupent en amas sous l'influence de la gravitation.

Dès lors, se posait la question de savoir si l'Univers était « fermé », ce qui signifie que son expansion finirait par être freinée par la gravité à tel point que le mouvement s'inverserait en un gigantesque « Big Crunch », ou bien si l'Univers était « ouvert », et alors il continuerait à se disperser indéfiniment. La tendance actuelle penche pour la seconde hypothèse.

4) Réflexion personnelle

Jadis, rien ne permettait à nos ancêtres d'imaginer une si grande différenciation entre les planètes. En effet, ils ne disposaient d'aucune référence pour comparer la Terre ou pour mettre en doute qu'elle soit le centre de l'Univers. C'est ainsi qu'une vision géocentrique du monde a perduré durant des millénaires.

Au XVII^e siècle, les progrès de la mécanique furent tels qu'ils permirent de banaliser la Terre, planète parmi d'autres, enchaînée au Soleil par la gravitation.

Il fallut attendre l'ère spatiale, les voyages interplanétaires et les analyses « in situ » pour qu'une toute autre vision du système solaire se développe.

Aujourd'hui, c'est l'extrême diversité des mondes qui nous frappe, contrastant avec la grande similarité des étoiles entre elles : notre galaxie contient des milliards d'étoiles semblables au Soleil.

À quoi serons-nous confrontés demain ? La Terre suffira-t-elle à abriter tous les êtres humains ou devons-nous coloniser une autre planète ?

Devant l'ingéniosité grandissante des hommes, nul ne sait de quoi sera façonné notre avenir mais notre système solaire, lui, nous survivra...

Pour en savoir plus, consultez notre site « AstronomiA - astronomie pédagogique », <http://users.skynet.be/astronomia/>.