Zeitschrift: Revue de Théologie et de Philosophie
Herausgeber: Revue de Théologie et de Philosophie
Band: 4 (1916)

Artikel: L'hypothèse héliocentrique et la condamnation de Galilée
Autor: Reymond, Arnold
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-379964

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.07.2025

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

L'HYPOTHÈSE HÉLIOCENTRIQUE ET LA CONDAMNATION DE GALILÉE

Parmi les divers problèmes que soulève le procès de Galilée il en est un qui s'impose à la réflexion. L'ouvrage de Copernic fut publié en 1543 et c'est seulement en 1616 que Rome le mit à l'index ; cette mesure du reste visait essentiellement Galilée. Képler, comme on le sait, fut un partisan convaincu de l'héliocentrisme ; mais s'il eut une vie tourmentée, ce ne fut pas à cause de ses opinions astronomiques, mais parce que protestant convaincu il vivait dans un pays catholique. Pourquoi Galilée fut-il persécuté, alors que ses prédécesseurs ne l'avaient pas été ? Le mouvement du soleil autour de la terre était-il devenu soudainement suspect à l'Eglise catholique ou bien la haine des Jésuites envers Galilée suffit-elle à expliquer la condamnation de ce dernier ?

Les récents travaux sur l'histoire de l'astronomie et en particulier ceux de M. Duhem permettent, nous semble-t-il, de répondre à ces questions d'une façon satisfaisante. (1)

Afin de poser clairement le problème rappelons en quelques mots les idées astronomiques de l'antiquité et leur pénétration dans la philosophie et la science du moyen age.

(1) P. Duhem, *Le système du monde* (en cours de publication, trois volumes parus). *Essai sur la notion de théorie physique de Platon à Galilée.* — G. Bigourdan, *L'astronomie.* — J. Sageret, *Le système du monde.* — Consulter aussi l'article excellent de T. H. Martin sur *Galilée* dans le Dictionnaire philosophique de Franck.

L'astronomie ancienne, telle que les savants grecs l'ont constituée, comprend deux domaines nettement distincts : les vérités physiques et les théories mathématiques.

Les doctrines physiques sur la constitution et la nature de l'Univers peuvent se ramener aux quatre propositions suivantes.

Le monde forme un tout *fini* et achevé. Si à l'origine les Pythagoriciens semblent admettre un Univers illimité, cette conception est de plus en plus abandonnée comme incompatible avec la logique et les faits. En effet l'Univers effectue sur lui-même une rotation quotidienne et complète. S'il était illimité, ses extrémités devraient parcourir des espaces infinis en un temps fini, ce qui est impossible.

L'Univers étant limité a nécessairement un *centre*. Ce centre ne peut être que la terre. D'abord, parce que celle-ci est immobile ; ensuite parce que de tous les corps l'élément terreux est le plus lourd, surtout si on le compare à la substance ignée dont les astres se composent.

L'Univers en outre est formé de deux régions, l'une *céleste* et l'autre *sublunaire*. A la région céleste appartiennent les astres qui étant formés d'une essence incorruptible sont animés d'un mouvement parfait. De plus ils sont éternels puisque la mort ne peut les atteindre. Dans la région sublunaire se trouvent au contraire les corps corruptibles qui naissent et qui meurent. Cette distinction qui remonte aux Pythagoriciens persistera jusqu'à la Renaissance. (1)

Un autre principe également énoncé par l'astronomie pythagoricienne est le suivant : lorsqu'un corps abandonné à lui-même effectue une révolution périodique autour d'un autre, le mouvement *circulaire* est le seul qu'il puisse réaliser logiquement et physiquement. Les deux corps en effet finiraient par se heurter ou par s'éloigner indéfiniment l'un de l'autre, si la distance qui les sépare ne restait pas toujours la même.

(1) DUHEM, *Le système du monde*, I, p. 14.

Ces postulats physiques posés envisageons les *théories mathématiques*. Celles-ci n'ont pas pour but d'expliquer la nature du mouvement des astres en la rattachant, comme le fera plus tard Newton, à un principe d'attraction universelle. Elles se bornent à en donner une représentation géométrique. Cette représentation peut être fictive et physiquement aussi irréalisable que le sont les appareils mécaniques imaginés par les romanciers modernes pour aller à la lune. Peu importe, pourvu que ces fictions géométriques rendent compte des mouvements célestes tels qu'on les voit depuis la terre ; cette dernière toutefois doit être supposée immobile, car les inventions mathématiques de l'astronome, si libres soient-elles, sont tenues de respecter les principes physiques posés plus haut.

Dans ces conditions comment réaliser géométriquement les combinaisons des phénomènes célestes ? Le problème est particulièrement difficile en ce qui concerne les planètes. Tout en suivant la même route que le soleil les planètes décrivent une ligne sinueuse ; elles rétrogradent parfois et le chemin qu'elles parcourent alors prend la forme d'une boucle allongée.

Pour rendre compte de cette marche irrégulière Eudoxe, un contemporain de Platon, eut recours à un système de *sphères homocentriques* (1). Imaginons pour chaque planète un ensemble de sphères de diverses grandeurs, enfermées les unes dans les autres, et ayant toutes la terre comme centre. Prolongeons l'axe de la plus petite et attachons-en les extrémités à la surface intérieure de la sphère voisine ; fixons de même celle-ci à la sphère qui l'entoure et ainsi de suite de façon que dans le système tous les mouvements soient solidaires. Supposons enfin la planète attachée à la dernière, c'est-à-dire à la plus grande des sphères. Celles-ci sans doute ont toutes le même centre qui est celui de la terre; mais comme l'axe de chacune d'entre elles est orienté

(1) DUHEM, I, p. 111 et suiv. et BIGOURDAN, *L'astronomie*, p. 229 et suiv.

différemment, la planète dans son mouvement décrira un chemin sinueux.

Tout en adoptant les hypothèses d'Eudoxe, Aristote les complète par un système de sphères compensatrices. Il peut alors concevoir l'Univers comme animé d'une impulsion unique sans porter atteinte au mouvement indépendant de chaque planète. Bien plus il matérialise les cinquante sphères environ dont il a besoin pour cela en les considérant comme formées d'éther ; mais ce réalisme fut rejeté par ses successeurs.

La théorie d'Eudoxe explique bien le mouvement irrégulier des planètes, mais non leur éloignement périodique de la terre. Aussi fut-elle abandonnée par Hipparque et par Ptolémée qui lui substituent l'hypothèse des *épicycles*. D'après cette hypothèse la planète est fixée au pourtour d'un petit cercle dont le centre est situé sur la circonférence d'un cercle plus grand et ainsi de suite jusqu'au plus grand et dernier cercle qui a pour centre la terre.

D'autres astronomes enfin recourent à des combinaisons de cercles dont les mouvements seraient *excentriques*.

Quant au système *héliocentrique* le premier germe en remonte aux Pythagoriciens. Mais c'est Aristarque de Samos qui le formule nettement pour la première fois. Bien que conformes à la pensée moderne, les idées d'Aristarque ne trouvèrent aucun écho parmi les savants de l'antiquité. Elles furent rejetées autant pour des motifs religieux que pour d'autres raisons. (1)

Tout d'abord il était impie d'assimiler à la terre les astres d'essence incorruptible et divine. D'après Tannery, Galilée eût couru, s'il avait vécu dans l'antiquité, de plus graves dangers qu'au XVIe siècle en luttant contre les superstitions de l'astrolatrie (2). Au point de vue scientifique d'autre part l'héliocentrisme contredit le postulat physique que de tous les corps la terre est le plus lourd ; et enfin tant que les

(1) DUHEM, I, p. 424.
(2) DUHEM, I, p. 425.

Toutefois et si la conception de cieux solides est populaire, elle est envisagée avec défiance par les représentants les plus autorisés de la pensée scolastique. L'Eglise catholique à ce moment fait preuve d'une grande largeur d'idées et les hypothèses astronomiques peuvent se donner libre carrière.

Le savant dominicain Thomas d'Aquin adopte entre autres une attitude en tout point semblable à celle des astronomes grecs. Les théories astronomiques ne sont que des hypothèses. Les résultats obtenus jusqu'à présent ne sont guère définitifs, quelles que soient les figures utilisées, sphères homocentriques, épicycles ou excentriques. Peut-être qu'une autre théorie encore à découvrir rendrait mieux compte des phénomènes. « Les suppositions que les astronomes ont imaginées, déclare Thomas d'Aquin, ne sont pas nécessairement vraies ; bien que ces hypothèses paraissent sauver les phénomènes, il ne faut pas affirmer qu'elles sont vraies, car on pourrait peut-être expliquer les mouvements apparents des étoiles par quelque autre procédé que les hommes n'ont point conçu. » (1)

Et de fait une hypothèse assez curieuse avait encore cours, au moyen âge ; empruntée à l'Héraclide du Pont, savant de l'antiquité, elle consistait en ceci : toutes les planètes, le soleil y compris, tournent autour de la terre à l'exception de Mercure et de Vénus. Quant à ces deux astres, leur révolution s'effectue autour du soleil. Cette conception d'un héliocentrisme partiel se maintint au travers de tout le moyen âge d'une façon plus ou moins vivace. (2)

On le voit, une très grande liberté régnait dans la science scolastique en ce qui concerne l'astronomie.

Un seul point est considéré comme certain : le monde est fini ! Cette opinion s'accorde non seulement avec la physique

(1) Duhem, III, p. 354.
(2) *Ibid*, p. 44 et 59.

mouvements circulaires sont un dogme, il ne simplifie guère les calculs astronomiques.

Ainsi après quelques tâtonnements les Grecs se sont refusés à réaliser matériellement les cercles ou les sphères qu'ils utilisent pour l'étude des phénomènes célestes. Ils les conçoivent comme des fictions utiles qui permettent de calculer et de suivre la position des astres dans le ciel.

Dans l'astronomie du moyen âge deux tendances opposées s'affirment, l'une chez les Arabes, l'autre chez les penseurs scolastiques.

Les Arabes ne peuvent s'en tenir à la conception abstraite de l'astronomie grecque ; invinciblement ils cherchent à en matérialiser les fictions géométriques. Averroës déjà insiste sur la nécessité de donner à l'astronomie des bases physiques. « En réalité, dit-il, l'astronomie de notre temps n'existe pas ; elle convient au calcul, mais ne s'accorde pas avec ce qui est. » (1) Pour satisfaire à cette exigence Al-Bitrogi imagine des sphères solides et transparentes au nombre de neuf et par leur agencement il essaie d'expliquer les phénomènes célestes dans leur ensemble. (2)

Cette conception réaliste fut celle que le peuple adopta au moyen âge. Le paradis étant aux extrémités du ciel, il fallait pour y parvenir traverser les sphères solides. Le voyage dans ces conditions n'était pas facile ainsi qu'en témoigne le fabliau « du vilain qui gagna le paradis en plaidant ».

« A son chevet par grand hasard
» Il ne se trouva pas un diable, pas un ange
» Qui pût le réclamer au moment du départ.
» Embarrassé le pauvre hère
» Partit sans guide et ne sachant que faire.
» Par bonheur il rencontre et suit l'ange Michel
» Qui menait lors un bienheureux au ciel. »

(1) Duhem, II, p. 139.
(2) *Ibid.*, p. 149.

d'Aristote, mais avec la doctrine du salut. L'Univers visible a été créé uniquement en vue de l'homme et pour permettre au drame de la rédemption divine de s'accomplir. Les astres sont sortis du néant afin d'éclairer la terre, théâtre de ce drame, et afin de régler le cours des saisons. Destiné à un but aussi précis, le monde matériel ne peut être que limité. Que la terre en occupe le centre, la physique le prouve; mais religieusement parlant le fait n'a pas grande importance; et toutes les hypothèses ont libre cours pour expliquer le mouvement des astres à l'intérieur de la voûte qui limite le ciel. C'est donc pour des raisons physiques avant tout et non religieuses que l'héliocentrisme est rejeté au moyen âge.

A l'époque de la Renaissance la prudente réserve des penseurs scolastiques fut abandonnée. Les conceptions arabes reprennent le dessus; quant au système de Ptolémée ses partisans mêmes cherchent à en donner une représentation matérielle.

C'est à ce moment que Copernic apparaît. Par instinct Copernic est un réaliste, mais aucun des systèmes énoncés jusqu'à lui ne le satisfait. La représentation des mouvements célestes imaginée par les Arabes est réalisable physiquement; mais elle n'est pas vérifiée par des calculs. C'est exactement le défaut inverse que présentent les idées de Ptolémée. Copernic cherche donc une nouvelle hypothèse et s'adressant au pape il dira : « avec divers penseurs de l'antiquité j'ai commencé, moi aussi, à songer au mouvement de la Terre. Cette opinion semblait absurde; toutefois je savais que l'on avait accordé à mes prédécesseurs la liberté d'imaginer n'importe quels cercles fictifs en vue de sauver les phénomènes célestes. J'ai donc pensé que l'on m'accorderait non moins aisément le droit de faire une tentative; d'essayer si, en attribuant à la terre un certain mouvement, on ne pourrait trouver au sujet des révolutions des orbes céles-

tes des démonstrations plus fermes que ne l'étaient celles de mes prédécesseurs. » (1)

Par les termes de « démonstration plus ferme » Copernic donnait-il à entendre que son système était physiquement réalisable? On a tout lieu de le croire; mais en tout cas ses contemporains s'illusionnèrent à ce sujet. L'ouvrage de Copernic intitulé « de revolutionibus orbium coelestium » était en effet précédé d'une préface due à Osiander et dans laquelle l'héliocentrisme était présenté comme une simple hypothèse mathématique. Aussi cet ouvrage ne fut-il pas considéré comme très révolutionnaire et cela d'autant moins que Copernic maintenait la conception d'un monde fini.

Dans ces conditions l'Eglise catholique ne fut pas autrement effrayée. Les protestants par contre montrèrent moins de tolérance. Luther le premier déclara la guerre au nom de l'Ecriture Sainte, aux hypothèses coperniciennes. Il fut aussitôt suivi sur ce terrain par son fidèle disciple Mélanchthon (2).

Physiquement les idées de Copernic avaient des conséquences plus graves. En assimilant la terre à une planète Copernic renversait la distinction entre les corps terrestres et célestes qui était à la base de la physique d'Aristote. Mais faute de vérification expérimentale cette idée nouvelle pouvait, elle aussi, être envisagée comme une fiction mathématique.

Au point de vue des calculs astronomiques le système copernicien apportait-il au moins de grandes simplifications? Il était permis d'en douter; pour être expliqué, le mouvement de la planète Vénus, par exemple, exigeait encore un engrenage de cinq épicyles. (3)

Survint Képler qui donne enfin la solution désirée. Après de longues années de labeur il découvre le mouvement elliptique des planètes et les lois immortelles qui portent

(1) Duhem, *Essai*, p. 74.
(2) Duhem, *Essai*, p. 105.
(3) Sageret, *Le système du monde*, p. 194.

son nom. Le recours aux épicycles n'était plus nécessaire et de ce fait le système de Copernic acquérait une importance capitale par la simplicité et l'exactitude qu'il opérait dans les calculs astronomiques. Képler d'autre part reste un finitiste convaincu et considère le monde comme limité par la sphère immobile des étoiles.

Tant que les choses en restent là l'hypothèse de Copernic fut discutée parfois âprement ; mais ses partisans ne furent pas inquiétés par l'Eglise catholique.

Giordano Bruno le premier compromet irrémédiablement la cause de l'héliocentrisme. Il tire les conséquences philosophiques de cette hypothèse. La terre n'est plus au centre du monde. Pourquoi n'en serait-il pas de même du soleil, et pourquoi l'Univers ne serait-il pas infini ? Bruno, comme on le sait, paya cher sa hardiesse et fut brûlé vif en 1600 sur la place publique de Rome. Par ses théories il avait ébranlé le dogme chrétien. Que devient l'œuvre du salut, si l'Univers est illimité ? Le sacrifice du Fils de Dieu ne peut s'accomplir sur toutes les terres habitées qui peuplent le ciel infini. En liant l'hypothèse héliocentrique à des conceptions infinitistes Bruno l'avait rendue suspecte et dangereuse, et dès lors l'Eglise catholique pouvait la considérer avec méfiance.

Aussi longtemps toutefois que la physique d'Aristote apparaissait comme la plus vraie, l'héliocentrisme ne dépassait pas le domaine des fictions mathématiques ; par suite les conséquences infinitistes que l'on prétendait en tirer contredisaient aux données de l'expérience sensible. On pouvait donc les rejeter tout en conservant comme avantageuse pour la théorie la supposition d'un monde fini au centre duquel se trouverait le soleil.

L'état des esprits en était là au moment où Galilée apparaît. Par ses admirables expériences et par ses conceptions géniales sur la pesanteur, Galilée ruine à tout jamais la physique d'Aristote. Les anciennes hypothèses astronomiques perdent ainsi leur dernière base sérieuse ; le système

de Copernic trouve au contraire les vérités d'ordre expérimental qui lui manquaient jusqu'alors et la conception d'un monde infini peut s'appuyer avec vraisemblance sur des faits relevant de la physique.

La vie et le procès de Galilée sont trop connus pour être rappelés ici en détail.

Comme on le sait, en 1610 Galilée quitte Padoue pour s'installer à Florence où il professe publiquement les idées coperniciennes. Là il est en butte aux attaques des Jésuites et des dominicains, partisans convaincus du péripatétisme. L'un d'eux dans une prédication devenue célèbre prend pour texte le passage suivant : « viri Galilaei, quid statis aspicientes in coelum? » et s'en prenant ouvertement à Galilée il montre que les mathématiques sont inventions du diable. A ces attaques Galilée répond par des railleries. Les affaires se gâtent cependant de plus en plus et Galilée juge bon de se rendre lui-même à Rome. Là il défend sa cause avec esprit et gagne des adhérents. Toutefois l'un des cardinaux, le futur pape Urbain VIII, qui alliait un profond sérieux à une intelligence pénétrante, lui tient à peu près ce langage : à titre d'hypothèses vous pouvez défendre vos idées, mais non les présenter comme des vérités démontrées. « Si Dieu a su et pu disposer toutes choses autrement que vous ne l'avez imaginé, et cela de telle manière que tous les effets énumérés fussent cependant sauvés, il ne nous faut point réduire la Puissance et la Sagesse divines à ce système que vous avez conçu » (1). La congrégation de l'Index dans cette même année 1616 avait donné un avertissement semblable. D'après la physique et les Saintes Ecritures la terre est au centre du monde et c'est pourquoi les écrits de Copernic sont condamnés « jusqu'à ce qu'ils soient corrigés » c'est-à-dire jusqu'à ce qu'ils présentent l'héliocentrisme comme une hypothèse fictive et de nature à faciliter les calculs astronomiques.

(1) DUHEM, *Essai*, p. 134.

En 1632 Galilée publie néanmoins ses fameux Dialogues. Il avait pris ses précautions et soumis son ouvrage à la censure ecclésiastique. Toutefois devant l'explosion de haine que souleva chez les Jésuites la publication des Dialogues, la congrégation de l'Index trouva un biais. Galilée fut accusé d'avoir contrevenu à ses ordres et il fut condamné à se rétracter. Le pape Urbain VIII laissa le procès se poursuivre sans intervenir. Pourquoi cela? Probablement pour les raisons suivantes.

Tout d'abord, et sans se prononcer sur la question de savoir si le monde est fini ou infini, Galilée ne veut pas que l'homme soit considéré comme la fin unique de toutes choses dans l'Univers.

Ensuite et par son œuvre de savant il ébranle à tout jamais la physique d'Aristote. Les corps célestes ne sont pas incorruptibles puisqu'il y a des taches sur le soleil. La fameuse théorie des « lieux » soutenue par Aristote est fausse, puisqu'elle est contraire aux lois expérimentales de la pesanteur.

Galilée enfin présente l'hypothèse héliocentrique comme plus vraie qu'une autre et il termine les « Dialogues » par une flatterie qui semble une ironie déguisée à l'adresse des conseils que lui avait donnés le pape. « Tout en nous permettant de disputer de la constitution du monde, Dieu ajoute que nous ne sommes pas en état de retrouver l'œuvre que ses mains ont fabriquée. »

Pour conclure, Galilée a été condamné par l'Eglise catholique bien plus comme physicien que comme astronome. En justifiant expérimentalement pour ainsi dire l'hypothèse héliocentrique il donnait corps aux déductions que l'on en pouvait tirer sur les dimensions infinies de l'Univers. Dès lors cette hypothèse cessant d'être une fiction mathématique devenait dangereuse pour la foi et devait être écartée.

ARNOLD REYMOND.