

**JACQUES LERMIGEAUX**

2E06 - I - Le contexte de l'affaire

2E07 - II - Les écrits de Galilée

2E08 - III - Le procès de Galilée

L'affaire Galilée

ESSAI DE MISE AU POINT D'UN PHYSICIEN CATHOLIQUE

I - le contexte

Pendant le déroulement du Concile Vatican II, en 1963, des scientifiques catholiques envoyèrent aux Pères conciliaires une lettre collective dont nous extrayons le passage suivant :

« La condamnation de Galilée, l'un des principaux et des plus grands fondateurs de la Science moderne, déclaré coupable d'avoir soutenu en matière d'astronomie des propositions qui, en fait étaient scientifiquement fondées, a toujours été ressentie profondément par l'ensemble du monde scientifique comme l'une des preuves les plus évidentes de la suspicion dans laquelle l'Église a tenu et tient encore l'entreprise intellectuelle de la Science. Aucun témoignage ultérieur d'estime ou de bienveillance à l'égard de la Science n'a effacé, dans l'esprit d'un grand nombre d'hommes de science, l'impression que l'Église catholique et sa foi sont au plus profond d'elles-mêmes, des adversaires pour la science, ainsi que la condamnation solennelle de Galilée leur semble le montrer de façon irrécusable. »

Autrement dit ces scientifiques demandent à l'Église de faire amende honorable pour une faute qu'elle n'a pas commise, comme nous allons le voir !

Ce qu'il est convenu de nommer « l'affaire Galilée » fait partie – avec, en tête, l'Inquisition, les Croisades..., et, dernièrement, le silence du pape Pie XII sur la shoah... – d'un ensemble destiné à discréditer l'Église catholique.

Notre objectif n'est pas de discuter ici du problème scientifique (bien qu'il y ait matière !), mais de remettre cette affaire à sa juste place... à laquelle l'Église n'a rien à perdre.



L'auteur de ces lignes, a fait partie pendant longtemps de l'*Union Catholique des Scientifiques Français*, il connaît bien ce problème pour avoir eu de nombreuses conversations avec des spécialistes, et il a toujours été frappé par leur manque d'information à ce sujet, se contentant, le plus souvent, de répéter sans examen critique les opinions communément admises exprimées dans des conférences, des cours, des articles, et des ouvrages apparemment bien informés.

Chez l'homme de la rue, dans la mémoire collective depuis des siècles, se perpétue le mythe d'une lutte acharnée entre un bloc ecclésiastique obscurantiste et une innocente victime, incarnation de la science. On est persuadé que Galilée a été condamné pour avoir soutenu la théorie héliocentrique de l'univers (les planètes et en particulier la Terre tournant autour du Soleil supposé fixe) contre la thèse presque universellement admise à son époque et suggérée par les apparences, du soleil tournant autour de la terre (*théorie géocentrique*). Nous essaierons de montrer qu'il s'agit là d'une schématisation tenace mais simpliste.

Pour se forger une conviction sérieuse, il est nécessaire d'une part de connaître le plus exactement possible les origines et le déroulement de cette affaire, et, d'autre part, de savoir la replacer dans le contexte politique et religieux de l'époque.

C'est ce que nous tenterons de faire.

UN PRÉCURSEUR, COPERNIC

Le principal précurseur de Galilée fut l'astronome polonais Copernic dont il reprit et perfectionna la théorie héliocentrique.

Nicolas Copernic naquit en 1473 à Torun sur la Vistule au sud de Gdansk. Fils d'un riche négociant, il fit des études d'abord à Cracovie (1491-95) puis à Bologne (1496). Il étudia la philosophie, l'astronomie, le droit canon, puis vint s'établir à Frauenbourg pour y occuper la fonction de chanoine, de 1506 jusqu'à sa mort en 1543.

Copernic fut un grand travailleur. Il connaissait très bien les penseurs de l'Antiquité, en particulier celui qui amena la théorie "*géocentrique*" à sa plus grande perfection, Ptolémée au II^{ème} siècle après Jésus-Christ. Mais déjà au V^{ème} siècle avant J.-C. certains pythagoriciens parlent d'un "*feu central*" qui était le Soleil. Toutefois le véritable précurseur de Copernic fut Aristarque de Samos au III^{ème} siècle avant J.-C., qui proposa les idées essentielles du système héliocentrique mais ne fut pas suivi par ses contemporains

Dès 1505 Copernic fut séduit par l'hypothèse du Soleil centre de l'Univers, mais il s'agit là plus d'une conviction métaphysique que d'une déduction scientifique. (...)

Copernic est un homme prudent. Il attend 1512 pour faire circuler parmi ses amis un manuscrit résumant les principes de son modèle astronomique. En 1533, le Pape Clément VII en a connaissance sans faire d'objection. Plusieurs hauts dignitaires ecclésiastiques encouragent Copernic à publier la totalité de sa théorie. Il se met alors à rédiger une véritable "Somme" astronomique, un ouvrage monumental en six volumes intitulé *De revolutionibus orbium caelestium* (*Des révolutions des orbés célestes*) mais il n'ose pas le publier intégralement. Il en fait un résumé, la « *Narratio prima* » en 1540, qui a un vif succès, ce qui le décide à laisser imprimer el *De revolutionibus* dont il ne reçut le premier exemplaire que l'année de sa mort en 1543.

LA RÉVOLUTION COPERNICIENNE

De nombreux penseurs soutiennent que cet ouvrage apporte une véritable révolution dans la conception de l'univers, ce que Kant a appelé la "*révolution copernicienne*". La terre, et donc l'homme, n'est plus au centre de l'univers. La conception géocentrique héritée des Grecs et universellement admise au Moyen-Âge fait place au système héliocentrique, la Terre n'étant plus qu'une planète parmi d'autres.

Il est incontestable qu'à l'époque une telle théorie pouvait sembler incompatible avec certains textes de la Bible. Ainsi dans le livre de Josué (Chapitre 10, versets 12 et 13) : « *C'est alors que Josué s'adresse à Yahvé...* » Josué dit en présence d'Israël : « *Soleil, arrête-toi sur Gabaon, et toi, lune, sur la vallée d'Ayyalon ! Et le soleil s'arrêta, et la lune se tint immobile jusqu'à ce que le peuple se fût vengé de ses ennemis... Le Soleil se tint immobile au milieu du ciel et près d'un jour entier retarda son coucher* ».

Comment Yahvé peut-il arrêter le soleil si celui-ci est immobile au centre de l'univers ? Nous comprenons aujourd'hui qu'il s'agit là d'une fausse question ; mais il faut se placer dans le contexte intellectuel de l'époque. Au XX^{ème} siècle un phénomène sans doute analogue à celui de la Bible se produisit en 1917 à Fatima où des dizaines de milliers de personnes virent une sorte de "*danse du soleil*", le soleil paraissant foncer vers la foule, alors qu'aucune perturbation dans les mouvements des astres ne fut décelée par les observatoires astronomiques. Ce miracle avait pour seul but d'authentifier le message révélé aux trois enfants.



Aussi dans le livre de Job (Chapitre 9, verset 7) : « *A sa défense (celle de Dieu), le Soleil ne se lève pas, il met un sceau sur les étoiles (pour les empêcher de paraître)* ».

Dans le psaume 104 (verset 5) : « *Tu poses la Terre sur ses bases, inébranlable (c'est-à-dire fixe) pour les siècles des siècles* ».

Alors la Bible serait-elle en contradiction avec la réalité que nous décrit Copernic ? C'est une vue simpliste des choses. Il faut bien comprendre que les auteurs de l'Ancien Testament, en s'adressant au peuple d'Israël, n'avaient aucun souci de respecter la réalité astronomique que d'ailleurs ils ne connaissaient pas (Dieu aurait pu la leur révéler mais c'eût été sans doute inutile). Leur seul but était l'enseignement religieux et moral du peuple Hébreux, et pour cela ils se servaient de l'expérience courante des hommes, ce qu'ils voyaient tous les jours : le lever du soleil, sa trajectoire dans le ciel et son coucher le soir, les déplacements de la lune et des étoiles. Seules les apparences avaient un sens pour eux. Utiliser ces apparences n'était pas leur mentir. (...)

L'ACCUEIL DE COPERNIC

Les idées de Copernic n'entraînèrent que peu d'adhésions au XVI^{ème} siècle. Il y eut des partisans et des opposants, ce qui montre que les choses n'étaient pas évidentes, que ses arguments étaient peu convaincants.

Le plus sérieux des opposants fut l'astronome danois Tycho-Brahé, un observateur méticuleux qui accumula pendant 35 ans une énorme quantité de mesures d'une précision remarquable. Il ne fut pas convaincu par Copernic. En revanche, son collaborateur Képler hérita de ses observations et adopta la thèse héliocentrique. Il fit faire à l'astronomie une avancée considérable en découvrant les trajectoires elliptiques et surtout en énonçant les trois fameuses lois qui portent son nom et qui régissent les mouvements des points matériels autour d'une masse ponctuelle prise comme origine, lois qui s'appliquent aux mouvements des planètes autour du soleil.

(...).

L'auteur de ces lignes se souvient d'avoir écouté, il y a une vingtaine d'années, la conférence d'un éminent Père dominicain, fort connu à l'époque, où il affirmait que les protestants, beaucoup plus ouverts aux idées nouvelles, avaient accueilli favorablement la conception du Monde de Copernic. Or c'est exactement le contraire qui se produisit.

L'Église catholique fut très prudente et très lente à réagir alors que les Églises réformées attaquèrent rapidement et vigoureusement, même avant la parution du "*De revolutionibus*". Les grands réformateurs (Luther, Mélanchton, Calvin) condamnèrent l'astronomie nouvelle comme contredisant l'Écriture Sainte. Melanchton édita dix-neuf fois un manuel intitulé "*Doctrines de physique*" où il essayait de réfuter le système copernicien. Dès 1539 Luther attaqua Copernic en des termes particulièrement virulents : « *Ce fou qui prétend bouleverser toute l'astronomie !* »

Du côté catholique, la position peut être résumée par celle du Cardinal jésuite Bellarmin, membre du Saint-Office : « *En se contentant de parler par hypothèse et non pas absolument, car c'est ainsi que j'ai toujours compris que Copernic a parlé..., dire qu'en supposant la Terre mobile et le Soleil immobile on peut sauver tous les phénomènes (c'est-à-dire rendre compte des apparences), c'est fort bien parler, cela ne présente aucun danger et cette façon de parler suffit au mathématicien (synonyme d'astronome à cette époque)* ».

De façon plus générale, il est intéressant de remarquer que les jésuites d'alors enseignaient la distinction entre la "*Philosophie naturelle*" (ou physique traditionnelle) qui recherche les causes et reste dominée par Aristote, et les Sciences mathématiques en particulier l'Astronomie, qui se préoccupent surtout du "*comment*" en élaborant des "*fictions mathématiques*" (on dit aujourd'hui des "modèles") de plus en plus perfectionnées pour essayer de rendre compte des phénomènes observés.

Quel homme de Science contemporain n'adhérerait-il pas à cette conception ?

Néanmoins Copernic n'a pas réussi à convaincre l'intelligentsia de son époque. On lui accorde tout au plus le bénéfice d'une hypothèse parmi d'autres. Pendant longtemps on enseigna les deux théories mais en reportant Copernic à la fin des études, vue la complexité de l'exposé. C'est cet enseignement que suivit Galilée.

(...) La véritable attitude scientifique était d'être prudent, d'en rester au stade de l'hypothèse en attendant que des expériences et des découvertes vinsent infirmer ou confirmer la théorie. C'était somme toute l'attitude des jésuites et du cardinal Bellarmin.

Déjà saint Thomas d'Aquin avait écrit dans la *Somme théologique* (1266-1273) : « *En astronomie on adopte un système d'excentriques et d'épicycles parce que cette hypothèse permet d'expliquer les*



phénomènes visibles des mouvements célestes. Mais ce n'est pas là une preuve suffisante, car il est bien possible qu'une autre hypothèse soit en mesure de les expliquer également ». C'est ce qui se produisit plus tard.

Rappelons que l'on appelle « *excentriques* » un ensemble de cycles n'ayant pas le même centre et « *épicycle* » la trajectoire décrite par un point d'un cercle qui roule sans glisser sur un autre cercle situé dans son plan.

GALILÉE, DISCIPLE DE COPERNIC

Galileo Galilei naquit à Pise en 1564 (rappelons que Copernic était mort en 1543) dans une famille modeste de six enfants. Celle-ci lui fit commencer des études médicales en 1581 mais il découvrit rapidement leur manque de rigueur et s'intéressa de plus en plus aux mathématiques. Il obtint en 1589 un poste d'enseignant de mathématique à Pise mais son esprit frondeur le fit entrer en conflit avec son université où il ne resta que trois ans. En 1592 le Sénat de Venise le nomma lecteur de mathématique à l'université de Padoue où il restera jusqu'en 1610. Il y enseigna avec beaucoup de succès la géométrie, l'arithmétique, l'harmonique et l'astronomie.

C'est durant cette période qu'il s'intéressa de plus en plus à l'astronomie et adhéra au système de Copernic tout en enseignant aussi celui de Ptolémée.

En 1590 un artisan opticien hollandais eut l'idée d'associer coaxialement une lentille divergente (l'oculaire) avec une lentille convergente (l'objectif) et réalisa ainsi une lunette d'approche qui grossissait les objets environ trois fois. En 1609 Galilée réussit à se procurer les plans de cet instrument et en augmenta fortement le grossissement à la suite de nombreux essais, sans en connaître le fonctionnement car il ignorait l'optique géométrique. Il envoya un exemplaire de cette lunette au doge de Venise en lui laissant croire qu'il en était l'inventeur d'où le nom de "lunette de Galilée" qui fut perpétué jusqu'à nos jours. Les plus hautes personnalités vénitiennes s'enthousiasmèrent pour cet instrument en observant au loin les passants et les navires croisant au large, ce qui valut à Galilée le doublement de son salaire.

Avec l'aide de cette lunette, en quelques mois, de 1609 à 1610, il réalise une foule d'observations célestes de la plus haute importance. Il découvre de nombreuses étoiles inconnues jusqu'à ce jour. La lune n'est pas une sphère lisse mais est couverte

de montagnes dont il évalue approximativement les hauteurs. La voie lactée est constituée d'un ensemble relativement serré d'une multitude d'étoiles. Il observe quatre satellites autour de Jupiter, les taches du soleil, une portion des anneaux de Saturne, la planète Neptune... Il décrit les phases de la planète Vénus, analogues à celles de la lune.

Ces observations furent consignées dans un petit opuscule intitulé le "Sidereus nuncius" (le message sidéral) publié le 16 mars 1610 et qui fit grande impression.

LES CONSÉQUENCES DES DÉCOUVERTES DE GALILÉE

Enthousiasmé par ses observations, Galilée les considère comme des confirmations de la théorie copernicienne.

En effet, les satellites de Jupiter montrent l'analogie de cette planète avec la Terre et son satellite la lune et cette analogie conduit à penser que ces deux planètes tournent autour du Soleil. Il faut noter toutefois que cela ne constitue pas à proprement parler une "preuve" au sens scientifique du terme, mais seulement une forte présomption.

Par ailleurs les observations sur les phases de Vénus sont en accord avec la théorie de Copernic alors que celle de Ptolémée ne peut en rendre compte. Mais là encore il ne peut s'agir d'une preuve irréfutable car d'autres modèles peuvent aussi permettre de calculer les phases de Vénus, en particulier celui de Tycho-Brahé où le Soleil tourne autour de la Terre immobile et les autres planètes autour du Soleil.

Galilée ne mentionne même pas la théorie de Tycho-Brahé. Il accuse ses adversaires de mauvaise foi alors qu'il n'apporte pas de preuves décisives.

Rappelons qu'à cette époque on distinguait très nettement les "astronomes mathématiciens" et les "astronomes philosophes" (il s'agit de la "Philosophie naturelle" que l'on appelle aujourd'hui la "Physique"). Les premiers construisaient des "modèles" permettant de rendre compte des apparences sans prétendre décrire la réalité profonde des choses. Ils pouvaient se permettre toutes les audaces sans crainte d'être inquiétés. Les seconds, en revanche, se proposaient d'atteindre la nature des choses, quels sont les mouvements **réels** des astres dans l'univers. Copernic eut la sagesse de se faire classer dans la première catégorie. Galilée, au contraire, revendiquait hautement le titre de "philosophe". Très sûr de lui, il était trop entier dans ses convictions pour ne parler que "par hypothèse"



comme le lui conseillaient avec empressement ses amis et le cardinal Bellarmin. Ce manque de prudence et, il faut bien le dire, de bonne foi, lui valut de sérieux ennuis par la suite. Il avait raison sur certains points mais n'apportait pas de preuves convaincantes.

En attendant tout lui réussit. En 1611 il se rend à Rome où il est reçu avec les plus grands égards par le prestigieux Collège romain des Pères jésuites. Il est admis, lors d'une séance solennelle, comme membre de l'Académie des Lincei, (une sorte d'Académie des Sciences) société savante très progressiste, très critique vis-à-vis de l'enseignement scolastique traditionnel et avide d'une "nouvelle philosophie".

Mais bientôt, dès 1612, les attaques contre Galilée commencent, de la part d'universitaires et de prédicateurs de Pise et de Florence. On rapporte ce jeu de mots de l'un d'entre eux : "Hommes de Galilée, pourquoi restez-vous ainsi à regarder le ciel ?" parole des deux anges aussitôt après l'Ascension, au début des Actes des Apôtres.

Galilée apprend que la grande-duchesse de Toscane, Christina de Lorraine semble troublée par les rumeurs qui circulent au sujet de la compatibilité du système de Copernic avec les Écritures. Or la duchesse a une grande influence politique et financière, ce qui décide Galilée à contre-attaquer en mai 1615 par une "lettre à Christina de Lorraine" dans laquelle il résume ses idées sur l'interprétation des Écritures face aux idées nouvelles en Astronomie. Il emprunte au cardinal Baronius, le bibliothécaire du Vatican, cette formule lapidaire : "Dans la Bible, l'intention du Saint-Esprit est de nous enseigner comment on va au Ciel et non comment va le ciel", ce qui est parfaitement exact.

En 1615, Mgr Piéro Dini conseille de ne parler que "par hypothèse". C'est la même année, le 12 avril, que le Cardinal Bellarmin écrit sa fameuse lettre au Père Foscarini partisan de Copernic. Il semble nécessaire ici de citer le passage fondamental de cette lettre car, d'une part il résume parfaitement la pensée du Saint-Office et d'autre part il éclaire d'une lumière décisive le délicat problème des relations entre la Science et l'Écriture.

Voici ce passage : "S'il y avait une preuve réelle que le Soleil est au centre de l'univers, que la Terre est au troisième ciel et que le Soleil ne tourne pas autour de la Terre, mais la Terre autour du Soleil, alors **nous devrions procéder avec une grande circonspection pour expliquer des passages de l'Écriture qui paraissent enseigner le contraire, et**

admettre que nous ne les avons pas compris, plutôt que de déclarer fausse une opinion qui est démontrée vraie. Mais, pour ma part, je ne croirai pas qu'il y a de telles preuves avant qu'on ne me les ait démontrées. Et ce n'est pas le même genre de preuve que prouver « si le Soleil est supposé être au centre et la Terre au ciel, les phénomènes célestes sont ainsi sauvés" et prouver que le Soleil est réellement au centre et la Terre au ciel ! On pourrait, je crois, trouver la première sorte de preuve, mais quant à la seconde sorte, j'en ai les doutes les plus graves et, en cas de doute, nous ne devons pas abandonner le texte sacré, tel qu'il est interprété par les Pères de l'Église ».

Autrement dit : *Monsieur Galilée, fournissez-nous des preuves suffisantes, alors nous sommes prêts à réviser notre interprétation de l'Écriture.* Peut-on imaginer proposition plus objective, plus scientifique, plus loyale ?

Galilée est persuadé qu'il a fourni ces preuves. Or nous savons aujourd'hui que non seulement il ne les a pas fournies puisqu'elles ne furent données que beaucoup plus tard par d'autres hommes de Science, et que d'autre part Galilée s'est trompé sur bien des points.

Une de ses erreurs figure justement dans un opuscule qu'il rédigea à Rome en 1616, à la veille de son avertissement : "Discours du flux et reflux de la mer". Le phénomène des marées constitue pour lui des arguments décisifs en faveur des deux mouvements de la Terre, sa rotation sur elle-même et sa rotation autour du Soleil. Les marées sont dues, d'après lui, à la composition des vitesses de ces deux mouvements, vitesses qui, au cours d'une journée, tantôt s'ajoutent et tantôt se retranchent. Or nous savons aujourd'hui que ce phénomène est très faible (les scientifiques emploient l'expression "du second ordre") et que les marées sont dues principalement aux attractions tournantes du Soleil et de la Lune sur les eaux terrestres. Galilée refuse catégoriquement la notion d'attraction à distance.

Une autre erreur de Galilée fut son interprétation des vents alizés. Ils sont pour lui une preuve de la rotation de la Terre ; or on sait aujourd'hui que la cause principale est la différence de température, donc de pression entre les couches d'air polaires et les couches équatoriales.

Jacques Lermigeaux
agrégé de l'Université