

L'enseignement du système de Copernic au début du 17^{ème} siècle

Michela Malpangotto
SYRTE – Observatoire de Paris

- **Le contexte culturel**

Suite à l'édition en 1543 du *De revolutionibus orbium coelestium*, la nouvelle théorie astronomique proposée par Nicolas Copernic trouva des tenants ainsi que des adversaires dans tous les pays d'Europe. L'intérêt fut porté principalement sur deux aspects : les observations des mouvements des corps célestes et le nouveau système du monde. Ceux qui refusaient la réalité de cet univers héliocentrique pouvaient accepter le modèle copernicien comme support théorique permettant de rédiger des tables meilleures, mais ils pouvaient aussi l'adapter à la représentation traditionnelle de l'univers géocentrique, comme firent Giovanni Antonio Magini et Cristoph Clavius, ou proposer, comme Tycho Brahe, un modèle alternatif. Au-delà des discussions techniques et philosophiques, se pose le problème de concilier la mobilité de la Terre, envisagée par Copernic, avec les Écritures Saintes.

Le théologien luthérien Andreas Osiander (1496 ou 1498 – 1552) dans la préface adressée au lecteur, publiée anonyme et à l'insu de Copernic en tête de la première édition du *De Revolutionibus* (1543), fait remarquer la nature purement hypothétique du système astronomique présenté dans l'ouvrage, n'étant ni vrai ni vraisemblable, mais fournissant « un calcul qui s'accorde avec les observations » et « permettant de calculer correctement » les positions des astres. Cela contredit la dédicace de Copernic à Pape Paul III touchant le statut de l'héliocentrisme. Néanmoins, grâce à l'approche proposée par Osiander, permettant d'éviter tout affront à la philosophie reçue et à l'Écriture sainte, la doctrine copernicienne obtiendra un consensus de plus en plus large en vertu notamment de sa puissance en termes de moyen de calcul efficace. Erasm Reinhold (1511 - 1533), sans jamais se déclarer favorable à la thèse de l'astronome polonais, en utilisa les systèmes pour rédiger des tables nouvelles, les *Tabulae prutenicae* (*Tables prussiennes*) publiées en 1551, qui remplaceront les

précédentes et seront employées aussi pour la préparation du nouveau calendrier grégorien.

Cependant, en dehors des cercles astronomiques, l'hypothèse héliocentrique apparut absurde et impie. Les objections étaient principalement d'ordre physique et théologique. Les premières se referaient aux arguments *ab incommodo* exposés déjà dans le premier livre de l'*Almageste* - reprises dans l'encore plus célèbre *Traité de la sphère* de Sacrobosco - pour supporter la conception de l'univers limité, de forme sphérique, avec la Terre immobile au centre. On y trouve par exemple l'idée selon laquelle si la Terre était en mouvement, un objet lancé vers le haut ne tomberait pas au même endroit d'où il provient ; et si la Terre ne se trouvait pas au centre du monde, la durée du jour ne pourrait jamais être égale à celle de la nuit, ce qui signifie qu'il n'y aurait jamais d'équinoxe durant l'année.

Les objections d'ordre théologique provinrent d'abord du milieu protestant alors que l'Église de Rome ne se prononça pas au XVI^{ème} siècle en laissant à chacun la liberté de s'exprimer. Il suffit de rappeler ici que Copernic était lui un catholique, Chanoine de la Cathédrale de Frauenburg, et dédia son *De revolutionibus* au Pape, et que le moine augustin Diego de Zúñiga dans ses *Commentaria in Iob* (*Commentaires sur le livre de Iob*), publiés à Tolède en 1584 puis à Rome en 1591, déclare expressément que le mouvement de la Terre n'est pas contraire à l'Écriture.

En 1609 Galileo Galilei pointe vers le ciel sa lunette et entame une série d'observations qu'il rendra publiques dans le *Sidereus nuncius* (*Le messager céleste*) imprimé à Venise le 12 Mars 1610.

Galilée voit que la surface de la Lune :

... n'est pas polie, régulière et d'une sphéricité parfaite comme la grande cohorte des philosophes l'a estimé, à son sujet et à celui des autres corps célestes, mais au contraire irrégulière, rugueuse, pourvue de cavités et de gonflements, tout comme la surface de la Terre elle-même qui est rendue

partout différente par les hauteurs des montagnes et les profondeurs des vallées.¹

Le paysage lunaire est donc un paysage terrestre. La Terre possède des caractéristiques qui ne sont pas uniques dans l'univers. Les corps célestes, du moins en ce qui concerne la Lune, n'ont pas une nature différente et ne possèdent donc pas ces qualités de perfection absolue qu'une tradition millénaire leur a attribué. Par ailleurs, les étoiles sont bien plus nombreuses que celles qui apparaissent à la « vue naturelle ». La lunette montre la nature de la Voie Lactée:

Ce qui a été observé par nous en troisième lieu est la substance, ou matière, de la Voie Lactée elle-même qu'il a été possible d'examiner grâce à la lunette jusqu'à <en juger> d'après le témoignage des sens, de sorte qu'à la fois toutes les querelles qui ont torturé les philosophes durant tant de siècles sont tranchées par la certitude oculaire, et nous nous sommes libérés des discussions verbeuses.²

Dans plusieurs pages du *Sidereus nuncius* le lecteur d'aujourd'hui perçoit encore ce sentiment d'étonnement provoqué par la vision d'une réalité nouvelle. Galilée y expose aussi une autre de ses découvertes fondamentales : les satellites de Jupiter qu'en l'honneur de Cosme II de Médicis il baptisa « astres médicéens ».

La portée révolutionnaire des découvertes galiléennes n'échappa pas à ses contemporains. Les expressions enthousiastes ne manquèrent pas, mais il y en eut aussi de sceptiques. Sir Henry Wotton, ambassadeur anglais à Venise, qui possédait néanmoins une vaste érudition, le jour même de la publication du *Sidereus nuncius* adresse le livre à son roi, promettant de lui envoyer rapidement une lunette en des termes qui donnent une idée bien précise du bouleversement produit par l'ouvrage de Galilée :

J'envoie à Votre Majesté, avec cette lettre, la nouvelle la plus étrange qui ait jamais été entendue au monde. Il s'agit du livre ci-joint du professeur de mathématiques de Padoue (...). Celui-ci a renversé toute l'astronomie et toute

¹ Galilée, *Sidereus nuncius*, trad. I. Pantin, Paris 1992, p. 9.

² Galilée, *Sidereus nuncius*, trad. I. Pantin, Paris 1992, p. 26.

l'astrologie (...). L'auteur en deviendra extrêmement célèbre ou extrêmement ridicule.

Les résistances conservatrices allèrent du simple refus de l'instrument – l'aristotélicien Cesare Cremonini, ami et collègue de Galilée à Padoue, protesta contre ces « verres » qui « abrutissent la tête »- aux critiques plus techniques touchant à sa fiabilité.

Le célèbre Jésuite du Collège Romain, Christoph Clavius, afin de concilier les résultats des observations faites au moyen de la lunette avec la sphéricité parfaite de la surface lunaire affirmée par Aristote, suggère que les irrégularités de la Lune soient enveloppées d'une surface cristalline transparente qui rendait ainsi à la Lune sa forme parfaitement lisse.

Entre 1611 et 1615 Galilée s'engage dans une intense propagande culturelle visant la plus large diffusion du système copernicien. Il essaie de prouver l'accord de l'héliocentrisme avec le dogme catholique. Et cela dans quatre lettres, jamais publiées, mais qui circulèrent ouvertement : une lettre à Benedetto Castelli du 21 Décembre 1613 –où Galilée affronte clairement le problème des rapports entre la vérité des Écritures et la vérité des sciences-; deux lettres adressées à Monsignor Pietro Dini datées 16 Février et 23 Mars 1615 ; une lettre à Madame Cristina de Lorraine, Grande-duchesse de Toscane, achevée au cours de la seconde moitié de 1615.

C'est le texte de la première lettre qui arriva entre les mains de deux Dominicains florentins Tommaso Caccini et Niccolo' Lorini. En 1614 ils en envoyèrent une copie au Cardinal du Saint'Office et la machine de l'Inquisition se mit ainsi en marche silencieuse. Une enquête en grand secret fut ouverte.

Le premier ouvrage imprimé en faveur de l'accord du système copernicien avec le récit biblique, fut composé par le Frère Carme Paolo Antonio Foscarini (1565-1616). Sa *Lettre sur l'opinion des Pythagoriciens et de Copernic*, adressée au Père Général de son ordre, fut publiée à Naples en 1615 et rédigée non pas en latin mais en italien, une langue qui aurait donc permis une plus

large diffusion de ses idées.

Il devient de plus en plus urgent, pour l'Église de Rome, une prise de position claire mettant une fin à ce genre de libertés dans l'interprétation du texte biblique. Cette prise de position arrive le 25 février 1616 quand le Pape Paul V, au cours d'une séance du Tribunal du Saint-Office réunissant les cardinaux inquisiteurs, se prononce sur le statut doctrinal de l'héliocentrisme :

La doctrine attribuée à Copernic que la Terre se meut autour du Soleil et que le soleil se tient au milieu du monde sans se mouvoir du levant au couchant, est contraire aux Écritures saintes, et par suite on ne peut ni la défendre ni la soutenir.

Le jour suivant, vendredi 26 février 1616, le Cardinal Bellarmine en informe personnellement Galilée qui se soumet à l'admonestation d'abandonner la doctrine copernicienne. Par conséquent les poursuites intentées à son encontre sont abandonnées et son procès ne va pas au-delà de la phase d'information déclenchée un an plus tôt suite à la dénonciation de Tommaso Caccini.

Le décret de la Congrégation de l'Index est publié le 5 Mars 1616. Ce texte comporte la définition doctrinale touchant l'héliocentrisme –déjà prononcée par le Pape Paul V- et une condamnation concernant notamment trois ouvrages imprimés : la *Lettera sopra l'opinione dei Pitagorici e del Copernico* de Foscarini est absolument interdite, alors que le *De revolutionibus* de Copernic et les *Commentaria in Iob* de Diego de Zúñiga sont seulement suspendus *donec corrigantur* c'est-à-dire jusqu'à leur correction. Le décret précise également que, parmi tous les autres livres publiés, ceux qui, comme le *De revolutionibus*, se contentent de soutenir la vérité de l'héliocentrisme devront être suspendus en attente de correction, alors qu'il s'impose l'interdiction absolue pour ceux qui, comme la *Lettera* de Foscarini, défendent non seulement la vérité de la doctrine héliocentrique mais aussi sa non contrariété avec l'Écriture.

Le problème de l'effective diffusion de ce décret reste encore ouvert. Apparemment elle est restée très étroite.

- **Le cas du Père Barnabite Redento Baranzano**

Dans le contexte que nous venons d'esquisser, la figure du Père Barnabite Redento Baranzano (1590 Serravalle Sesia, Italie – 1622 Montargis, France) est digne d'être considérée. Il fut un prêcheur fervent dans un diocèse difficile, un diplomate actif pour la fondation de collèges des Barnabites en France, un enseignant doué et un savant d'envergure attentif aux débats ouverts par la proposition copernicienne d'un nouvel ordre du monde.

Esprit libre, Père Redento participe activement au ferment culturel qui anime son époque. Il s'intéresse notamment à la libre recherche d'une nouvelle organisation de l'univers dans l'*Uranoscopia seu de coelo (Uranoscopie ou traité du ciel)*. Cet ouvrage fut imprimé en 1617 à Genève par les soins de l'italien Giovanni Battista Muratori de Savigliano et du parisien Ludovic des Hayes : deux élèves qui avaient suivi le cours de philosophie naturelle donné par Baranzano au Collège Chappuisien d'Annecy. Les deux élèves expriment, dans leurs préfaces à l'œuvre, un vif désir de faire connaître ces leçons afin d'éviter la perte des toutes les connaissances que leur maître avait réuni dans une synthèse riche et exhaustive.

Le cours dont il est question, s'insère dans une nouvelle sphère d'intérêt de la Congrégation des Barnabites qui, dans les années '10 du XVII^{ème} siècle, outre l'activité de prédication -prévue par la Règle de l'ordre depuis sa fondation-, accepte également d'assurer l'instruction des jeunes. Père Redento est en effet l'un des premiers Barnabites envoyés en 1615, de la Maison Mère de Milan, à Annecy (ville du Duché de Savoie et du Diocèse de Genève) pour réorganiser l'enseignement dans le Collège Chappuisien que l'Evêque de Genève, François de Sales, venait de leur confier. L'absence d'une tradition didactique déjà établie chez les Barnabites laisse alors une grande liberté de décision touchant le contenu des notions imparties : seule l'exigence de rigueur et de modernité

s'imposait afin de redresser le sort d'une école censée former les meilleurs élèves de la noblesse française.

Baranzano profite pleinement de cette possibilité. Il organise un cours d'astronomie dont le point fort, bien signalé dans le frontispice du volume genevois, est justement l'attention pour les mises à jour et les opinions les plus d'avant-garde :

<Dans cet ouvrage> seront examinées plusieurs opinions hors du commun (*peregrinae*) concernant le mouvement du ciel, sa simplicité, sa pesanteur, son nombre, ses influences occultes, les taches lunaires, les distances des étoiles de la Terre, les dignités des planètes, l'établissement d'une figure céleste et tout ce qui touche la connaissance parfaite des ciels.³

Une modernité ainsi exhibée ne pouvait certainement pas passer inaperçue à la vue du Père Général des Barnabites, Girolamo Boerio. Celui-ci, en recevant à Milan la première copie de l'*Uranoscopia* qui venait d'être publiée, réagit en disant :

Nous avons tout de suite remarqué des choses qu'on apprécie peu (...) Il défend l'opinion que la Terre se meut et les Cieux sont immobiles, opinion condamnée l'année passée comme contraire à l'Écriture Sainte par le Souverain Pontife et, si on verra le livre, je suis certain qu'il sera toute de suite suspendu et l'auteur réprimandé. Et ceci au préjudice de notre réputation.

En effet, l'ouvrage comporte une longue section consacrée au système copernicien dont certains éléments sont jugés par le jeune Barnabite non seulement plus satisfaisants d'un point de vue strictement astronomique, mais aussi en non-contradiction avec la Bible. Or, le Pape avait condamné ces hypothèses comme contraires à l'Écriture plus d'un an auparavant. Cela explique l'ordre du Père Général pour que Baranzano rentre à Milan et se rétracte :

Il faut impérativement que Père Redento imprime un papier où il revient sur l'opinion de Copernic condamnée par la Souverain Pontife, sinon qu'il attende d'être réprimandé.

³ R. Baranzano, *Uranoscopia*, Genève 1617, frontispice : « Peregrinae plurimae de caeli animatione, simplicitate, fluiditate, gravitate, numero, influentiis occultis, lunae maculis, stellarum a Terra distantis, planetarum dignitatibus, celestis figurae erectione et ceteris omnibus ad perfectam coelorum cognitionem spectantibus examinantur opiniones. »

Père Redento obéit avec promptitude en composant la *Nova de motu Terrae Copernicaeo iuxta Summi Pontificis mentem disputatio authore Reverendo Patre Don Redempto Baranzano* (Nouvelle « dispute » concernant le mouvement copernicien de la Terre selon la décision du Souverain Pontife). Ce texte, tout de suite publié par les mêmes imprimeurs de l'*Uranoscopia*, lui sera ajouté systématiquement en permettant à l'ouvrage de circuler librement.

Le cas de Baranzano n'eut aucun écho grâce à la prudence et à la prévoyance de Père Boerio. Sa réaction immédiate et péremptoire permit d'éviter les conséquences terribles, qui risquaient d'impliquer Père Redento, en comportant aussi des répercussions mauvaises sur la Congrégation même des Barnabites : le danger était énorme d'autant plus que la publication de l'*Uranoscopia* était postérieure au décret de la Congrégation de l'Index qui interdisait toute défense du système copernicien de l'univers.

Références bibliographiques

Littérature secondaire

- BERETTA F., *Galilée en procès, Galilée réhabilité ?*, Saint-Maurice [CH] 2005.
- BESOMI O. - CAMEROTA M., *Galileo e il Parnaso tychonico*, Firenze 2000.
- BLAY M., *Systèmes du monde*, dans M. Blay et R. Halleux (éds.), *La science classique XVIe-XVIIIe siècle. Dictionnaire critique*, Paris 1998, pp. 812-826.
- BUCCIANTINI M., *Galileo e Keplero. Filosofia, cosmologia e teologia nell'Età della Controriforma*, Torino 2003 ; *Galilée et Kepler : philosophie, cosmologie et théologie à l'époque de la Contre-Réforme*, trad. fr. par Gérard Marino, Paris 2008.
- GEYMONAT L., *Galileo Galilei*, Torino 1978 ; *Galilée*, trad. fr. par Sylvie Martin, Paris 1992.
- GINGERICH O., *An annotated census of Copernicus' De Revolutionibus (Nuremberg, 1543 and Basel, 1566)*, Leiden 2002.
- GINGERICH O., *The book nobody read : chasing the revolutions of Nicolaus Copernicus*, New York 2004 ; *Le livre que nul n'avait lu : à la poursuite du "De revolutionibus" de Copernic*, trad. fr. Jean-Jacques Szczeciniarz, Paris 2008.
- GRANADA M. – MEHL E. (éds.), *Nouveau ciel, nouvelle terre. La révolution copernicienne dans l'Allemagne de la Réforme (1530-1630)*, Paris 2009.
- JARDINE N. – SEGONGS A. P., *La guerre des astronomes : la querelle au sujet de l'origine du système géo-héliocentrique à la fin du XVIe siècle*, Paris 2008.
- KOYRE A., *Etudes d'histoire de la pensée scientifique*, Paris 1966, réimp. Paris 2007.
- KOYRE A., *From the close world to the infinity univers*, Baltimore 1957 ; *Du monde clos à l'univers infini*, trad. fr. Par Raissa Tarr, Paris 1962, réimp. 2007.
- KUHN T. S., *La rivoluzione copernicana*, Torino 1972 ; *La révolution copernicienne*, tr. fr. par Avram Hayli, Paris 1992.
- LERNER M. P., *Le monde des sphères*, Paris 1996-1997 ; 2^e éd. Paris 2008.
- LERNER M. P., *Copernic suspendu et corrigé: sur deux décrets de la congrégation romaine de l'Index (1616-1620)*, I primi lincei e il Sant'Uffizio: questioni di scienza e di fede. Atti dei Convegni Lincei, Roma 2003, pp. 321-402.
- LERNER M. P. – SEGONDS A. P., *Sur un 'avertissement' célèbre : l'Ad lectorem du De revolutionibus de Nicolas Copernic*, Galilaeana, V, 2008, pp. 113-148.
- MAYAUD P. N., *Le conflit entre l'astronomie nouvelle et l'écriture Sainte aux XVI et XVII siècles*, Paris 2005.
- ROSSI P., *La rivoluzione scientifica: da Copernico a Newton*, Torino 1975.
- ROSSI P., *La nascita della scienza moderna in Europa*, Bari 2000 ; *Aux origines de la science moderne*, Paris 2004.

Littérature secondaire sur R. Baranzano et les Barnabites

BOFFITO G., *Scrittori barnabiti*, Firenze 1933.

CAGNI G. M., *Galileiani prima di Galilei*, in “Barnabiti oggi” pp. 46-47.

CALLOT E., *La philosophie annecienne de Dom Redento Baranzano*, La Revue savoisienne, 117 (1977), pp. 51-69.

COLOMBO G., *Intorno alla vita e alle opere di P. Redento Baranzano scienziato da Serravalle Sesia*, Torino 1878.

DUCIS, *Notice sur Dom Baranzano Père Barnabite professeur au Collège Chappuisien d'Annecy*, La Revue Savoisième, (1881), pp. 85-88.

GUERRINI L., *Eliocentrismo e astrologia nell'età di Galileo. L'Uranoscopia di Redento Baranzano*, dans *Nella luce degli astri. L'astrologia nella cultura del Rinascimento*, éd. O. Pompeo Faracovi, Sarzana 2004.

LUIGI P., LEVATI M., IDELFONSO P., CLERICI M., *Menologio dei Barnabiti*, Genova 1932.

NICERON J. P., *Mémoires pour servir à l'histoire des hommes illustrés dans la république des lettres, avec un catalogue raisonné de leurs ouvrages*, Paris 1727.

PREMOLI O., *Storia dei Barnabiti nel Cinquecento*, Roma 1913.

REBUT M., *Le Collège Chappuisien*, La Revue Savoisième, 103 (1963), pp. 82-108.

REGAZZONI M. M., *Presenza dei Barnabiti in Savoia al tempo di S. Francesco di Sales*, *Barnabiti Studi*, 15 (1998), pp. 213- 335.

RIGHINI-BONELLI M. L., *Baranzano Giovanni Antonio, Dictionary of scientific biography*, New York 1970-1980.

TRONTI M., *Baranzano Redento*, *Dizionario Biografico degli Italiani*, Roma, Istituto della Enciclopedia italiana fondata da Giovanni Treccani.

Sources

BARANZANO R., *Uranoscopia seu De coelo*, Genève 1617;

Réimpression fac-similé sur CD-rom n. 12 de *Il Giardino di Archimede*.

BARANZANO R., *Nova de motu Terrae copernicaeo iuxta Summi Pontificis mentem disputatio*, [Geneve 1618];

Réimpression fac-similé sur CD-rom n. 12 de *Il Giardino di Archimede*.

BRAHE T., *Astronomiae instauratae Progymnasmata*, Frankfurt 1610.

BRAHE T., *Opera omnia*, éd. J. L. E. Dreyer, 15 vol., Copenhague 1913-1929 ; réimpression fac-similé Amsterdam 1972.

- CLAVIUS C., *Commentarium in Sphaeram Ioannis de Sacrobosco*, Rome 1581 ; Lyon 1593 ; dans le tome 3 de *Opera mathematica*, 5 tomes, Mayence 1611-1612.
- CLAVIUS C., *Corrispondenza*, éd. U. Baldini et P. D. Napolitani, 7 tomes en 14 fascicules, (preprint) Pise 1992.
- COPERNIC N., *De Revolutionibus*, manuscrit autographe réimpr. Fac-simile en *Oeuvres complètes*, vol. I, Paris-Varsovie 1973 ; trad. angl. Par E. Rosen, *On the revolutions*, vol. II de *Nicholas Copernicus Complete works*, éd. Dobrzyski, Varsovie-Cracovie 1978.
- COPERNIC N., *De Revolutionibus orbium coelestium libri VI*, 1^e éd., Nuremberg 1543 (réimp. fac-simile Bruxelles 1966) ; 2^e éd., Bâle 1566 (réimp. fac-simile de l'exemplaire avec notes autographes de P. Wittich, Prague 1971).
- COPERNIC N., *Des révolutions des orbes célestes*, trad. Alexandre Koyré, Paris 1998.
- FERNEL G., *Cosmotheoria*, Paris 1527.
- GALILEI G., *Sidereus Nuncius*, Venise 1610.
- GALILEI G., *Sidereus nuncius, le messager céleste*, trad. Isabelle Pantin, Paris 1992.
- GALILEI G., *Le opere, edizione nazionale*, éd. Antonio Favaro, 20 vol., Firenze 1890-1909 ; réimp. Florence 1964-1968.
- GALILEI G., *Documenti del processo galileiano*, dans *Galileo e l'inquisizione*, éd. Antonio Favaro, Florence 1907 ; réimp. Florence 1987.
- GALILEI G., *I documenti del processo galileiano*, éd. S. M. Pagano, Cité du Vatican 1984.
- KEPLER I., *Ad Vitellionem Paralipomena*, Frankfurt 1604 ; *Paralipomènes à Vitellion*, trad. fr. Partielle par C. Chevalley dans J. Kepler, *Les fondements de l'Optique moderne*, Paris 1980.
- KEPLER I., *Opera omnia*, éd. C. Frisch), Frankfurt 1858.
- MAGINI G. A., *Novae coelestium orbium theoricæ congruentes cum observationibus N. Copernici*, Venise 1589.