



HAL
open science

Jean-François Foucquet et les sciences

Catherine Jami

► **To cite this version:**

Catherine Jami. Jean-François Foucquet et les sciences. Isabelle Landry-Deron. L'Europe missionnaire en Chine sous l'empereur Kangxi. Lettres du père jésuite Jean-François Foucquet écrites de Chin à sa famille (1698-1721), Collège de France - Institut des Hautes Etudes Chinoises, 2023, 978-2-85757-081-3. halshs-04384790

HAL Id: halshs-04384790

<https://shs.hal.science/halshs-04384790>

Submitted on 10 Jan 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Catherine Jami

CNRS, CCJ-UMR 8173, Paris

Parmi les missionnaires jésuites français qui travaillèrent en Chine sous le règne de l'empereur Kangxi (r. 1662-1722), Jean-François Foucquet (1665-1741) est l'un de ceux dont on a conservé la plus grande quantité de documents permettant d'éclairer leur activité. Grâce à cela, on peut se faire une idée de la manière dont Foucquet approchait les savoirs scientifiques, et de ce qu'il a tenté de promouvoir et d'enseigner à l'empereur Kangxi. C'est une facette de sa personnalité complémentaire de celle, intime, que révèle sa correspondance avec sa famille, qui est ainsi éclairée.

Comme la plupart des jésuites de la mission de Chine aux XVII^e et XVIII^e siècles, Foucquet a reçu un enseignement de mathématiques au cours de sa formation. Christoph Clavius (1538-1612), le savant jésuite qui est l'auteur du calendrier grégorien, avait en effet fait instaurer cet enseignement dès la définition du cursus des collèges jésuites à la fin du XVI^e siècle, le séparant de la philosophie auquel il avait d'abord été rattaché. Le terme « mathématiques » couvrait alors un champ beaucoup plus vaste que dans son acception moderne. Clavius distinguait ainsi les mathématiques pures, qui comprenaient l'arithmétique et la géométrie, et les mathématiques mixtes, comportant six branches : l'astronomie (*astrologia naturalis*), la perspective, la géodésie, la musique, l'arithmétique pratique et la mécanique¹.

Élève au collège jésuite de Paris, Foucquet le quitte en 1681 pour entrer au noviciat ; il y revient en 1683 pour trois années d'études de philosophie. En 1686, il commence à enseigner les mathématiques au collège où il a étudié. Jean de Fontaney (1643-1710) y avait occupé la chaire de mathématiques de 1676 à 1685 ; il avait donc été le professeur de mathématiques de Foucquet. Fontaney est un savant reconnu par les membres de l'Académie royale des sciences. Ainsi, lorsque, en 1681, Gian-Domenico Cassini (1625-1712), directeur de l'Observatoire de Paris, propose à l'Académie d'envoyer en Chine des jésuites pour y faire les observations nécessaires à l'amélioration des connaissances en astronomie et en géographie, il précise d'emblée que Fontaney, « qui a depuis longtemps communication d'observations avec l'Académie Royale, y peut servir particulièrement². » C'est en 1685 que ce dernier embarque à destination de la Chine, accompagné de cinq autres jésuites, dont quatre ont étudié au collège parisien.

L'envoi en Chine en 1685 de missionnaires jésuites, connus sous le nom de « Mathématiciens du Roi », sous le seul patronage du roi de France reflète les ambitions de Louis XIV en Asie tant

¹ Rivka Feldhay, « The cultural field of Jesuit science », in John W. O'Malley, Gauvin Alexander Bailey, Steven J. Harris and T. Frank Kennedy (éds.), *The Jesuits: Cultures, sciences and the arts 1540–1773*, Toronto, University of Toronto Press, 1999, p. 107-130, p. 113.

² Cité par Landry-Deron, « Les mathématiciens envoyés en Chine par Louis XIV en 1685 », p. 430.

en matière de sciences que de diplomatie et de commerce. C'est aussi une violation du monopole portugais sur les missions en Asie : jusqu'alors, tous les missionnaires jésuites travaillant en Chine étaient sous le patronage (*padroado*) du roi du Portugal. La mission française jésuite se déclarera autonome fin 1700, et les tensions entre ses membres et « les Portugais », qui sont en fait originaires de tous les autres pays catholiques d'Europe, marquent l'activité missionnaire dès l'arrivée en Chine de Fontaney et de ses compagnons en 1687. La particularité de la mission française jésuite en Chine est qu'elle doit servir les progrès des sciences en même temps que l'évangélisation, en informant l'Académie royale des sciences des résultats de ses travaux. C'est bien pour ses compétences en astronomie que Jean de Fontaney a été désigné comme son supérieur.

Depuis le départ de Fontaney pour la Chine, la chaire de mathématiques au collège jésuite de Paris est occupée par Thomas Gouye (1650-1725)³. En 1688 et 1692, ce dernier publie deux volumes d'*Observations mathématiques et physiques* envoyées par Fontaney et ses compagnons⁴. Foucquet, qui seconde Gouye dans son enseignement à partir de 1686, est ainsi bien placé pour avoir connaissance de ce qui est envoyé par les « Mathématiciens du Roi » dans les années qui suivent leur départ. Par la suite, il est titulaire de la chaire de mathématiques au collège jésuite de La Flèche, de 1695 à 1697⁵. Ainsi l'enseignement des mathématiques occupe-t-il une place significative dans la carrière de Foucquet avant son départ pour la Chine. Cette spécialisation n'est sans doute pas étrangère au fait que dès 1691, Fontaney suggère qu'on l'envoie en Chine. Notons cependant que, contrairement à Fontaney, Foucquet ne semble pas avoir eu de lien avec l'Académie royale des sciences ; Gouye en devient membre honoraire en 1699.

Foucquet arrive en Chine en 1699. Malgré ses compétences en mathématiques, il passe les douze premières années de son séjour en Chine au Fujian puis au Jiangxi, où il semble avoir consacré tous ses efforts à l'évangélisation et à l'étude de la langue et des textes classiques chinois sans y poursuivre aucune activité scientifique. Lorsqu'il est appelé à Pékin en 1711, c'est pour aider Joachim Bouvet (1656-1730), l'un des « Mathématiciens du Roi ». Ce dernier étudie alors, avec l'approbation de l'empereur, les classiques chinois, et en particulier le *Livre des mutations* (*Yijing* 易經) ; il propose de cet ouvrage une interprétation dite « figuriste », qui consiste à y lire des symboles ou des allégories chrétiens. Cette interprétation est le fait d'un petit nombre de jésuites de la mission française ; elle suscite l'inquiétude et l'hostilité des autres missionnaires, qui pensent qu'il n'est pas sans risque de la soutenir devant l'empereur. L'intérêt de l'empereur pour les idées de Bouvet est d'ailleurs de courte durée : il coïncide avec le moment où un ouvrage donnant l'interprétation orthodoxe du *Livre des mutations* est en train

³ François de Dainville, *L'éducation des jésuites (XVI^e-XVIII^e siècle)*, Paris, Les Éditions de Minuit, 1978, p. 339.

⁴ Florence Hsia, *Sojourners in a strange land*, p. 106-108.

⁵ Dainville, *L'éducation des jésuites*, p. 339.

d'être compilé à la cour⁶. Si Foucquet est appelé à Pékin, c'est à la demande de Bouvet, qui sait que Foucquet partage ses vues figuristes.

En avril 1712, quelques mois après son arrivée à Pékin, une nouvelle tâche est assignée à Foucquet par ses supérieurs jésuites : il s'agit de rédiger un traité d'astronomie dans lequel on trouve « toutes les découvertes qu'on a faites en Europe depuis un siècle⁷ ». L'été de la même année, alors que Foucquet se trouve dans la suite de Kangxi à Jehol où il passe l'été comme de coutume, ce dernier lui commande en plus « un traité d'algèbre nouvelle⁸ ». Cette double tâche occupe Foucquet pendant les années qui suivent ; il s'efforce de la mener à bien dans un contexte marqué par des conflits multiples : avec ses confrères de la mission française de Pékin, entre cette mission et la mission sous patronage portugais, entre les jésuites et les autres religieux présents en Chine, mais aussi avec certains savants chinois qui, sous le patronage du troisième fils de Kangxi, le Prince Yinzi 胤祉 (1677-1732), travaillent eux aussi à la compilation d'un traité d'astronomie.

Dans un long rapport qu'il envoie à Rome fin 1716, Foucquet a donné un récit détaillé de ces travaux⁹. Les lettres à sa famille rassemblées dans le présent volume en confirment certains points. Les traités d'astronomie et d'algèbre de Foucquet sont conservés, ainsi que quelques documents d'archives chinois. Mais nous disposons de matériaux exceptionnels pour éclairer la manière dont Foucquet travaillait : ses notes, conservées à la Bibliothèque Vaticane donnent un aperçu de sa pratique savante. Ainsi on y trouve un manuel de chinois qui permet de reconstituer en partie son apprentissage de la langue¹⁰. Pour donner un aperçu de ce qu'on peut y trouver concernant les sciences, prenons l'exemple du manuscrit Borgia Latino 516. Il contient un grand nombre de notes prises à diverses époques, dont certaines lors de son voyage vers la Chine. La plupart ne sont ni datées, ni datables ; elles ne se suivent ni dans un ordre logique ni dans un ordre chronologique. Ainsi, sur le recto du folio 9, Foucquet note les mesures résultant de ses « observations astronomiques » : celles de la Constellation du Poisson austral et de l'étoile Capella de la Constellation du Cocher, dans la soirée du 8 novembre 1697, alors qu'il est à Brest en attendant d'embarquer pour la Chine. Sur la même page, on lit qu'à Chandernagor, le 5 octobre 1698, il a « pris avec un gnomon la hauteur méridienne ». Sur le recto du folio 10 figurent une vingtaine de lignes rapportant « quelques remarques faites dans les Indes » : Foucquet y décrit le halo qui entoure la lune, « alors à son 12^e jour », s'intéressant aux couleurs de ce halo. Le recto du folio 19 donne « l'usage d'Angleterre pour connaître le port des vaisseaux ». Ici Foucquet prend comme exemple le navire anglais à bord duquel il

⁶ Han Qi 韩琦 2019, « Yixue yu kexue: Kangxi, yesuishi Bai Jin yu 'Zhouyi zezhong' » 易学与科学: 康熙、耶稣会士白晋与《周易折中》的编纂, *Ziran bianzhengfa yanjiu* 自然辩证法研究 35, 7, p. 61-66.

⁷ Fonds Sermizelles, « Lettre à Monsieur d'Orbigny, son beau-frère, 17 janvier 1715 », *supra*, p. xxx.

⁸ Fonds Sermizelles, « Lettre à Madame sa mère, 21 novembre 1712 », *supra*, p. xxx.

⁹ « Relation exacte de ce qui s'est passé à Péking par rapport à l'astronomie européenne depuis le mois de juin 1711 jusqu'au commencement de novembre 1716 ». Archivum Romanum Societatis Iesu (ARSI), Jap. Sin. II, 154, p. 1-83. Transcription dans Witek, « An eighteenth-century Frenchman at the court of the K'ang-hsi emperor: a study of the early life of Jean-François Foucquet ». PhD dissertation, Georgetown University, 1973, p. 479-678.

¹⁰ Huiyi Wu, *Traduire la Chine au XVIII^e siècle*, p. 84-98.

voyage entre Batavia et Xiamen, qu'il appelle le *Saragalley* ; cela permet de dater cette note entre avril et juillet 1699. Le verso du même folio contient une note d'astronomie datée du 20 février 1715 ; Foucquet y mentionne le calendrier des planètes (*Qizheng li* 七整曆)¹¹, dont le nom figure en chinois au milieu d'une page de texte en français. D'autres notes révèlent l'intérêt que Foucquet porte aux instruments anglais (boussole¹², compas de proportion¹³). On trouve dans ces notes de la géométrie, de l'algèbre, de la trigonométrie et de l'astronomie. Il y a aussi des extraits recopiés d'ouvrages que Foucquet a pu consulter, et des notes préparatoires pour ses propres écrits. Certaines d'entre elles sont en latin, ou mêlent le latin et le français ; d'autres sont en caractères chinois ou en contiennent¹⁴. Ainsi, dans un autre manuscrit contenant des notes semblables, le Borgia Latino 566, le folio 92 porte le titre « Recueil pour la seconde partie du traité des éclipses », et contient une liste d'expressions chinoises à utiliser dans ledit traité, avec leur traduction française.

Tous ces matériaux donnent un aperçu rarement disponible pour les savants de l'époque de la manière dont Foucquet travaillait, et aident à reconstituer au moins en partie les sources qu'il a utilisées pour rédiger son traité d'astronomie. Avant de suivre le récit que donne Foucquet dans sa « Relation » de 1716, envoyée à Rome pour défendre le travail qu'il avait accompli, il faut rappeler que Kangxi porte un grand intérêt aux sciences pratiquées par les jésuites, desquels il a reçu un enseignement depuis les années 1670, notamment en mathématiques et en astronomie¹⁵. Le récit de Foucquet commence au moment du solstice d'été 1711, qui eut lieu le 22 juin, alors que Foucquet se trouve encore au Jiangxi. En cette saison, l'empereur, à son habitude, séjourne dans sa résidence de Jehol :

Dans le calcul et l'observation qu'il [l'empereur] fit du solstice, il s'aperçut, ou crut s'apercevoir, qu'il devait arriver avant midi. Et cependant le Tribunal des Mathématiques [Bureau de l'astronomie], dans le calendrier de l'empire l'avait marqué 56 minutes après midi¹⁶.

Le 26 juin, un message de l'empereur demandant des explications sur la différence entre son résultat et l'heure donnée dans le calendrier, parvient à Kilian Stumpf (1655-1720), qui supplée alors au Directeur du Bureau de l'astronomie (Qintianjian 欽天監), Claudio Filippo Grimaldi (1638-1712), malade, et à leurs confrères qui sont à Pékin. Ils lui répondent :

¹¹ L'un des trois calendriers préparés chaque année par le Bureau de l'astronomie, qui donne les positions de la lune, du soleil et des Cinq Planètes au long de l'année.

¹² BAV, Borgia Latino 516, f° 123r.

¹³ BAV, Borgia Latino 516, f° 171r.

¹⁴ Witek, *Controversial ideas in China and Europe*, p. 340-345, donne la liste des textes conservés à la Bibliothèque vaticane qu'il a utilisés dans sa biographie de Foucquet.

¹⁵ Catherine Jami, *The Emperor's New Mathematics: Western Learning and Imperial Authority During the Kangxi Reign (1662-1722)*, Oxford, Oxford University Press, 2012, p. 73-81, 139-213.

¹⁶ « Relation », ARSI, Jap. Sin. II, 154, p. 1.

1° que l'observation de l'ombre était sujette à quelque erreur. 2° que le calendrier étant proprement pour le peuple, il n'était pas nécessaire d'y regarder de si près. 3° que Sa Majesté s'était servie de petits instruments, ce qui devait causer quelque différence.¹⁷

Nous n'avons pas d'information directe sur les observations de l'empereur. Nous savons cependant qu'elles n'ont pas été poursuivies après le 25 juin, puisque son message arrive à Pékin le 26 ; elles ont donc été faites au plus pendant les trois jours qui ont suivi le solstice ; on peut supposer qu'elles avaient été faites également le jour du solstice (22 juin) et les trois jours précédents (l'ensemble de ces données permettant de calculer le moment du solstice par interpolation), soit du 19 au 25 juin. Même en supposant qu'il ait utilisé un gnomon standard, de 8 *chi* 尺 (256 cm) de hauteur, la variation de la longueur de l'ombre du gnomon à midi entre ces jours est impossible à estimer avec un tel instrument : elle aurait été de l'ordre d'un millimètre. C'est *a fortiori* le cas si l'empereur a utilisé un gnomon plus court, comme le suggère la réponse des jésuites de Pékin. À partir de ces observations, on ne saurait déterminer l'instant du solstice avec une précision suffisante pour conclure qu'il était situé avant midi plutôt qu'après¹⁸. Les premier et troisième points de la réponse des jésuites sont donc parfaitement légitimes. L'empereur est cependant mécontent. Cela montre les limites de sa propre expertise scientifique, et suggère qu'il cherche peut-être à prendre en défaut celle des jésuites. Il faut noter qu'il a créé vers cette époque un Office des mathématiques (*Suanxue guan* 算學館) où sont rassemblés sur son ordre des lettrés versés dans les sciences mathématiques ; cette institution indépendante des jésuites est placée sous la responsabilité de Yinzhi. Sa mission est bientôt définie : elle est chargée de compiler des ouvrages de référence en mathématiques, en astronomie et en harmonie musicale¹⁹.

C'est dans ce contexte que, le 8 avril 1712, l'empereur ordonne aux jésuites de Pékin de lui expliquer « les principes de l'astronomie, et sous le mot principe il entendait une doctrine par le moyen de laquelle un homme qui sait la géométrie et l'arithmétique pût faire des tables astronomiques²⁰ ». Deux jésuites sont désignés pour rédiger ces explications : Foucquet et Franz Thillisch (1667-1716), un jésuite originaire de Bohême, qui est donc rattaché à la mission portugaise. Foucquet travaille finalement seul, étant en désaccord avec Thillisch sur ce qu'il faut « expliquer » à l'empereur.

Arrêtons-nous sur l'ordre de l'empereur, et sur ce que recouvre le désaccord entre les deux jésuites. La formulation de l'ordre illustre bien le fait que, à l'époque, en Chine comme en Europe, la plupart des astronomes n'étaient pas occupés à discuter de la forme de l'univers, mais plutôt à utiliser les tables préparées par certains d'entre eux pour mener des observations et faire des calculs pour prédire l'heure et la position de certains événements célestes réguliers,

¹⁷ « Relation », ARSI, Jap. Sin II, 154, p. 2. Cet échange à propos du solstice est relaté notamment dans Han Qi 韩琦, « Kexue, zhishi yu quanli — riyang guance yu Kangxi zai lifa gaige Zhong de zuoyong » 科学、知识与权力——日影观测与康熙在历法改革中的作用, *Ziran kexueshi yanjiu* 自然科学史研究 30,1 (2011), p. 1-18.

¹⁸ Je remercie Christopher Cullen d'avoir mis à ma disposition ses calculs sur ce point.

¹⁹ Jami, *The Emperor's New Mathematics*, p. 260-283.

²⁰ « Relation », ARSI, Jap. Sin. II, 154, p. 5.

comme les solstices ou les conjonctions. Les tables utilisées par les astronomes de Pékin étaient calculées sur la base des connaissances présentées par les jésuites dans les *Écrits d'astronomie de l'ère Chongzhen* (*Chongzhen lishu* 崇禎曆書, 1629-1634) ; ces ouvrages s'appuyaient sur le système de Tycho Brahe (1546-1601) qui place la Terre au centre de l'univers, mais, contrairement au système de Ptolémée (ca. 100-ca. 168), prend le Soleil comme centre de l'orbite des planètes²¹. Or au cours des quatre-vingts ans écoulés entre la publication des *Écrits d'astronomie* et le moment où Foucquet entreprend la rédaction d'un nouvel ouvrage, l'astronomie, et notamment la précision des observations, désormais faites à l'aide de lunettes, ont beaucoup progressé en Europe. Cela avait donné lieu à la publication d'un grand nombre d'ouvrages et de nouvelles tables astronomiques. On peut par ailleurs penser que pour l'empereur, l'ouvrage commandé à Foucquet et Thillisch est destiné à compléter, ou à concurrencer, celui qui est en voie de compilation à l'Office de mathématiques.

Le *Dialogue sur l'astronomie* (*Lifa wenda* 曆法問答) que Foucquet entreprend de rédiger pour l'empereur nous est parvenu sous forme manuscrite : il n'a jamais été imprimé en Chine, où aucun exemplaire n'en est connu à ce jour. En combinant les manuscrits conservés à la Bibliothèque Vaticane et à la British Library, Keizo Hashimoto en a donné une édition en 2011²².

Reprenant partiellement la structure des *Écrits astronomiques de l'ère Chongzhen*, le *Dialogue sur l'astronomie* est structuré en cinq traités, consacrés respectivement au mouvement du Soleil, au mouvement de la Lune, aux éclipses, aux étoiles fixes et aux Cinq Planètes²³. Si les deux premiers traités comportent des figures, dans les trois autres elles sont absentes, bien que le texte y renvoie ; cela indique qu'on a affaire à un ouvrage inachevé²⁴. Dans sa « Relation », où il parle de lui-même à la troisième personne du singulier, Foucquet explique son choix d'écrire ses traités sous forme de dialogue :

Il commença cet ouvrage en forme de dialogue, sur l'idée de l'épitomé ou abrégé de l'astronomie copernicienne, composée par Kepler, idée qu'il avait proposée à l'empereur et que l'empereur avait approuvée. Le P. Foucquet l'avait préférée à d'autres manières, parce qu'il savait que quelques livres de Tchu uen cong [Zhu Wengong], philosophe célèbre, écrits en cette forme sont fort estimés des Chinois et parce qu'il espéra dans les

²¹ Sur ces traités, voir notamment Keizo Hashimoto, *Hsü Kuang-ch'i and astronomical reform: The process of the Chinese acceptance of Western astronomy, 1629–1635*, Osaka, Kansai University Press, 1988 et Longfei Chu, « From the Jesuits' treatises to the imperial compendium: The appropriation of the Tyconic system in seventeenth and eighteenth-century China », *Revue d'histoire des sciences* 70,1 (2017), p. 14-46.

²² Hashimoto Keizō 橋本敬造, *Kōhon Fu Seitaku sen Rekihō mondō* 稿本傳聖澤撰曆法問答 (Le Manuscrit *Lifa wenda* de Jean-François Foucquet). Osaka, Kansai Daigaku Shuppanbu, 2011.

²³ Nous savons par la lettre du 21 novembre 1712 à sa mère que Foucquet avait déjà commencé la rédaction du *Lifa wenda* à l'été 1712, et par la lettre du 23 novembre 1718 à sa mère, qu'il espérait le terminer en 1719, *supra*, p. xx. Ce sont donc sept ans de sa vie qui ont été consacrés à ce travail, qui le tient « dans un véritable accablement » (lettre du 17 janvier 1715 à Monsieur d'Orbigny) ; *supra*, p. xx ; yy.

²⁴ Keizo Hashimoto and Catherine Jami, « Kepler in China: a missing link? Jean-François Foucquet's *Lifa wenda* », *Historia Scientiarum* 6,3 (1997), p. 171–185, p. 175.

demandes et réponses du dialogue, pouvoir exposer plus facilement et plus clairement les difficultés et les subtilités de l'astronomie²⁵.

La référence à l'ouvrage de Johannes Kepler (1571-1630), publié en 1635²⁶, a pu donner à penser que Foucquet présente son système dans le *Dialogue*²⁷. Nous verrons qu'il n'en est rien : c'est seulement l'idée de présenter les connaissances sous forme de dialogue dont Foucquet s'inspire. Cette forme est aussi celle du *Recueil raisonné des propos de Maître Zhu* (*Zhuzi yulei* 朱子語類), Zhu Xi 朱熹 (1130-1200, que Foucquet mentionne sous son titre posthume Zhu Wengong 朱文公), philosophe considéré comme le père fondateur de ce qu'on appelle le néo-confucianisme, qui avait à l'époque de Kangxi le statut d'orthodoxie d'État. On voit que Foucquet, après plus de dix ans passés en Chine, a le souci de donner à ses écrits une forme évoquant un texte qui fait autorité. À cet égard, on peut également noter que le *Dialogue* d'autres textes chinois anciens, comme par exemple les *Mémoires historiques* (*Shiji* 史記) de Sima Qian 司馬遷 (145-86 avant l'ère commune)²⁸.

Parmi les nombreux astronomes européens mentionnés dans le *Dialogue*, Giovanni Battista Riccioli (1598-1671), qui a enseigné au collège jésuite de Bologne, occupe une place importante : son *Almagestum Novum* (1651) est resté un ouvrage de référence pour les astronomes européens jusque dans la seconde moitié du XVIII^e siècle. Il établit un bilan des connaissances en astronomie, présentant les résultats et thèses des astronomes depuis Ptolémée. Les livres 3 à 7 couvrent les cinq sujets que Foucquet reprend dans son *Dialogue sur l'astronomie*. Riccioli présentait les arguments de ses prédécesseurs, notamment sur la question de l'héliocentrisme, et concluait à la supériorité du système de Tycho Brahe. Un second ouvrage de Riccioli, l'*Astronomia Reformata* (1665) est en partie une mise à jour de l'*Almagestum Novum*. Il est aussi largement utilisé par Foucquet, de même que les travaux d'autres astronomes, dans le but de proposer les meilleures données et méthodes de calcul. Tycho Brahe, Kepler, les astronomes liés à l'Académie royale des sciences, notamment Gian-Domenico Cassini, Jean Picard (1620-1682), Philippe de la Hire (1640-1718) sont souvent cités. D'autres éléments, comme l'idée avancée par Descartes que le mouvement de planètes serait dû à des tourbillons d'éther, sont aussi présentées dans le *Dialogue*. En somme, à l'instar de Riccioli, Foucquet s'efforce de présenter ce qu'il considère comme les résultats les plus utiles des savants de son temps. Toutefois, comme Riccioli, il choisit de faire reposer ses traités consacrés au Soleil et à la Lune sur le modèle de Tycho Brahe²⁹. Prenant comme Tycho Brahe le Soleil comme centre des mouvements des Cinq Planètes, Foucquet choisit cependant pour ces mouvements le modèle elliptique proposé par Riccioli dans son *Astronomia Reformata*. Il y a donc de multiples hybridations dans ce que Foucquet propose. Il faut également noter que le

²⁵ « Relation », ARSI, Jap. Sin. II, 154, p. 12.

²⁶ Johannes Kepler, *Epitome Astronomiæ Copernicanæ usitata forma quæestionum et responsionum conscripta...*, Linz, 1618.

²⁷ Voir par exemple Witek, *Controversial Ideas*, p. 181-189 ; Jean-Claude Martzloff, « A Glimpse at the post-Verbiest Period: Jean-François Foucquet's *Lifa wenda* (Dialogue on Astronomy) and the Modernization of Chinese Astronomy or Urania's Feet Unbound », in Witek (éd.), *Ferdinand Verbiest, S.J., Jesuit Missionary, Scientist, Engineer and Diplomat, 1623-1688*, Nettetal, Steyler Verlag, 1994, p. 519-529.

²⁸ Hashimoto, *Rekihō mondō*, p. 228-229.

²⁹ Hashimoto et Jami « Kepler in China », p. 179.

fait de défendre un modèle astronomique ne l'empêche pas de mentionner les autres. Non seulement il cite Ptolémée, mais il décrit le système de Copernic. La structure de l'univers n'est que l'une des nombreuses questions traitées dans l'ouvrage, qui reflète la variété des sujets auxquels s'intéressent les astronomes européens de l'époque.

Il faut souligner que si l'héliocentrisme peut aujourd'hui apparaître comme un enjeu central, qui résume et symbolise « la science moderne », la question n'avait aucune raison d'apparaître comme centrale aux savants chinois ; d'autant moins que les astronomes européens de l'époque, s'ils pouvaient prendre position sur la question, comme l'a fait Riccioli, travaillaient surtout à améliorer les observations et les données quantitatives de l'astronomie. Ainsi, lorsque Foucquet écrit que Thillisch « était déterminé à suivre tous les défauts de l'astronomie tychonicienne que l'on suit au Tribunal [des Mathématiques], et à quoi le P. Foucquet voyait de fort grands inconvénients³⁰ », il ne s'agit nullement pour lui de proposer un système héliocentrique condamné par l'église, mais de donner des valeurs améliorées des constantes astronomiques, et de remplacer dans certains cas les orbites circulaires avec épicycles par des orbites elliptiques. Le propos de Foucquet est, soulignons-le, de permettre des calculs et prédictions aussi exacts que possible avec l'ensemble des connaissances et savoirs qu'il a à sa disposition à travers les ouvrages européens qu'il peut consulter dans la bibliothèque de la résidence jésuite du Beitang à Pékin.

En 1712, alors qu'il a entrepris de rédiger le *Dialogue*, Foucquet se trouve dans la suite de l'empereur, qui séjourne dans sa résidence d'été. Il reçoit une nouvelle commande :

Un jour qu'à Gehol il était devant l'empereur, peu de temps avant la chasse d'automne, Sa Majesté se mit d'elle-même à parler d'algèbre, regardant le P. Foucquet et voulant savoir ce qu'il en pensait ; le Père dit qu'il y en avait une nouvelle beaucoup plus facile et d'un usage plus étendu que n'était l'ancienne. Il n'en fallut pas davantage à l'empereur qui étudiait l'occasion, pour ordonner sur le champ au Père de lui expliquer ce que c'était que cette algèbre nouvelle³¹.

Voilà bientôt Foucquet chargé de rédiger une *Nouvelle méthode d'algèbre* (*Aerrebala xinfa* 阿爾熱巴拉), c'est-à-dire l'algèbre symbolique. Jusqu'alors, l'empereur connaît l'algèbre cossique, qui lui a été enseignée par Antoine Thomas (1644-1709)³². Dans celle-ci, on utilise des abréviations pour représenter l'inconnue et ses puissances dans les équations. La nouveauté que propose Foucquet est l'utilisation de symboles pour représenter les inconnues dans les équations. On trouve un exemple de problème résolu par Foucquet pour Kangxi en août 1712

³⁰ « Relation », ARSI, Jap. Sin. II, 154, p. 12.

³¹ « Relation », ARSI, Jap. Sin. II, 154, p. xx. La « Lettre à Madame sa mère du 21 novembre 1712 » a une formulation très proche.

³² Catherine Jami, « A discreet mathematician: Antoine Thomas (1644-1709) and his textbooks », in Sarah Lievens et Noël Golvers (éds.), *A lifelong dedication to the China mission: Essays presented in honor of Father Jerom Heyndrickx, CICM, on the occasion of his 75th birthday and the 25th anniversary of the F. Verbiest Institute K.U.Leuven*, Louvain, Ferdinand Verbiest Institute, 2007, p. 447-468 ; Jami, *The Emperor's New Mathematics*, p. 200-213.

dans l'un des manuscrits conservés à la Bibliothèque vaticane. Il s'agit d'un problème mettant en jeu un système de deux équations linéaires à deux inconnues. Pour écrire les équations, Foucquet y utilise les caractères cycliques pour représenter les inconnues³³. Ce qui frappe cependant le lecteur, ici comme dans le traité que Foucquet rédige ensuite, est qu'au lieu des signes +, – et = utilisés par Thomas, avec lesquels Kangxi était familier, Foucquet utilise un trait yang — comme symbole de l'addition, un trait yin -- comme symbole de la soustraction, et une croix + comme symbole d'égalité. Cette excentricité, qui évoque fortement ses convictions figuristes, n'a sans doute pas facilité la compréhension par l'empereur de la notation qu'il proposait. Mais ce n'est pas le seul élément qui peut expliquer la perplexité et la désapprobation de l'empereur lorsque, à l'été 1713, il tente de relire la *Nouvelle méthode d'algèbre* ; il la juge alors plus difficile que l'algèbre cossique que lui avait enseignée Thomas. L'ordre reçu à Pékin en septembre de cette année par lequel Kangxi demande que le texte soit révisé se termine ainsi :

Jia multiplié par Jia et Yi multiplié par Yi ne sont finalement pas des nombres³⁴. Et si cela donnait des nombres, on ne connaîtrait pas leur valeur. Il semblerait que la méthode de calcul de cet homme est ordinaire et insuffisante. En un mot, elle est risible³⁵.

L'énorme travail de Foucquet sur l'astronomie, qu'il poursuivra jusqu'en 1719, n'est pas davantage couronné de succès. Selon lui, c'est dû au fait que, lorsque l'empereur, ayant pris connaissance de ce qu'il a écrit entre 1711 et 1716, demande aux jésuites de se mettre d'accord sur ce que doivent être les méthodes employées au Bureau de l'astronomie, les jésuites de la mission portugaise, qui ont la charge de ce bureau, ne souhaitent pas en changer les pratiques. Dans un premier temps, Foucquet est soutenu par ses confrères français, qui trouvent de la valeur à ses écrits. Mais les conflits liés au figurisme le privent bientôt de ce soutien, et la réponse des jésuites du Bureau de l'astronomie, qui recommande à l'empereur de remettre à plus tard une réforme de l'astronomie sont un désaveu de ses efforts³⁶. Cet échec, s'il n'empêche pas Foucquet de poursuivre ses travaux, a sans aucun doute contribué aux mésententes qui lui ont finalement fait quitter la mission de Pékin en 1720 pour rentrer en Europe.

Les deux grands traités d'astronomie rédigés sous patronage impérial, l'*Examen approfondi des phénomènes célestes* (*Lixiang kaocheng* 曆象考成, 1723), dont la compilation est contemporaine des écrits de Foucquet, et la *Suite de l'Examen approfondi des phénomènes célestes* (*Lixiang kaocheng houbian* 曆象考成後編, 1742), qui apporte des corrections substantielles au premier, ne portent aucune trace d'une possible influence du *Dialogue sur l'astronomie*. Cela confirme le récit donné par Foucquet : son travail n'a eu aucune incidence

³³ BAV, Borgia Latino 516, f. 141 v., reproduit dans Jami, *The Emperor's New Mathematics*, p. 295.

³⁴ Jia 甲 et Yi 乙 sont les deux premiers caractères cycliques.

³⁵ 甲乘甲乙乘乙總無數目。即乘出來亦不知多少。看起來想是此人算法平平太少。二字即是可笑也。 BAV, Borgia Cinese 439 A(a) ; Foucquet donne une traduction, dans laquelle il omet cependant le jugement final (« En un mot, elle est risible. ») ; Jap Sin II, 154, p. 21.

³⁶ Jami, *The Emperor's New Mathematics*, p. 287-294.

sur l'astronomie impériale, ni, d'ailleurs, sur celle que pratiquaient à l'époque les savants chinois.

Pour clore cet examen des travaux de Foucquet en astronomie et en mathématiques pendant son séjour à Pékin, revenons sur les motivations qui l'ont poussé à mener à bien l'énorme compilation que représente le *Dialogue sur l'astronomie*. Il s'en explique longuement dans la « Relation » envoyée à Rome en 1716 :

Le Père Foucquet disait sur cela qu'en voulant défendre les défauts connus de l'astronomie tyconicienne, on ne pouvait manquer de succomber ; qu'au contraire si les Européens, sachant s'accorder y substituaient d'une commune voix les théories fondées sur les observations récentes, s'ils déclaraient par exemple que la route des planètes est elliptique ou approchant de l'ellipse, comme le P. Foucquet l'a montré dans ses écrits, il n'en fallait pas davantage, pour déconcerter les gens du Régulo [le prince Yinshi] et les réduire encore à la condition d'écoliers des Européens ; qu'avec les six premiers livres d'Euclide et quelques propositions d'Archimède sur les solides qu'on y a depuis ajoutées, il n'était pas à craindre qu'ils pussent d'eux-mêmes pénétrer dans les écrits des sections coniques, ou dans une géométrie plus relevée ; que par-là les théories modernes du soleil, de la lune, des autres planètes seraient un langage scellé pour eux ; qu'en prenant cette route les Européens ne pouvaient manquer d'être employés dans une réformation de l'astronomie si l'Empereur l'entreprenait et d'y tenir la place de maîtres ; qu'alors ni l'Empereur ni l'Empire n'ignorerait qu'on leur en était encore redevable ; que si on voulait ajouter au reste les tables des satellites de Jupiter et leurs théories et montrer leur utilité pour perfectionner la navigation et la géographie, il y aurait dans le fin de cette doctrine beaucoup de choses inintelligibles aux Chinois ; que d'ailleurs cette nouveauté très curieuse, dont la Chine n'a jamais ouï parler, est toute propre à piquer le génie de l'Empereur, en lui augmentant l'estime qu'il a des Européens³⁷.

Ce que Foucquet se propose de faire, c'est de convaincre l'empereur d'introduire dans l'astronomie officielle des Qing les innovations récentes de l'Europe dans ce domaine. Le but ultime de son entreprise est donc de s'assurer que les jésuites continuent à être indispensables à la cour en tant qu'astronomes, afin de protéger l'activité missionnaire. Il présente ainsi sa tentative d'introduction des innovations européennes non comme une fin en soi, mais comme une stratégie de survie de la mission catholique en Chine. Une telle stratégie, qui est dans la continuité de celle de Johann Adam Schall von Bell (1592-1666) et Ferdinand Verbiest (1623-1688), les premiers jésuites à avoir servi les Qing en tant qu'astronomes, n'aurait pu avoir une chance de fonctionner que si les jésuites de la mission portugaise s'y étaient ralliés. Mais ceux-ci, dans la logique de leur tâche de fonctionnaires astronomes, ne voyaient guère de raison de faire plus qu'appliquer les méthodes mises en place par leurs prédécesseurs au siècle précédent, décrites dans les *Écrits astronomiques de l'ère Chongzhen*. En astronomie comme dans l'interprétation figuriste des classiques chinois et la querelle des rites, les convictions de Foucquet étaient en opposition frontale avec celles de ses confrères.

³⁷ « Relation », ARSI, Jap. Sin. II, 154, p. 64.

