

LES « YEUX D'ARGOS » ET LES « ÉTOILES D'ASTRÉE » POUR MESURER L'UNIVERS LES JÉSUITES ITALIENS ET LA SCIENCE NOUVELLE

Denise ARICÒ*

RÉSUMÉ : Comme la *nova* de 1604 et les trois comètes de 1618, qui engagèrent Galilée et les jésuites du Collège romain dans un long débat, la comète de 1664 a relancé la curiosité et l'attente des astronomes et des astrologues. L'article analyse quelques aspects de ce débat européen, en se focalisant sur l'observatoire de l'école de Santa-Lucia de Bologne, où Giovan Battista Riccioli et ses « associés » avaient, depuis longtemps, développé une activité expérimentale connue dans toute l'Europe pour sa précision. Il étudie ensuite la renaissance des *scientiae mediae*, c'est-à-dire principalement la géographie et l'hydrométrie, en cherchant à éclairer les conditions socioculturelles dans lesquelles de nouvelles figures professionnelles, comme celles de l'ingénieur et du technicien, ont pris naissance dans la Bologne du XVII^e siècle.

MOTS-CLÉS : spiritualité, mesure, expérimentation, utilité publique.

ABSTRACT : *As what happened for the nova in 1604 and for the three comets which appeared in 1618 starting the debate between Galileo and the Jesuits of the Roman College, even the comet of 1644 enhanced the curiosity and expectations in astronomers' and astrologers' minds. This work focuses on some aspects of the European debate, by fixing our attention on the Bolognese observatory school of Santa-Lucia in particular, where Giovan Battista Riccioli and his socios had started an experimental activity which was known and appreciated for its accuracy all over Europe. It also closely examines the reevaluation of the « medium sciences », such as geography and hydrometry, to point out the sociocultural conditions that originated the growth of new professional characters like engineers and technicians in Bologna.*

KEYWORDS : *spirituality, measurement, experimentalism, public interest.*

* La traduction de l'italien au français a été assurée par Antonella Romano.

ZUSAMMENFASSUNG : Wie die Nova von 1604 und die drei Kometen von 1618, die der Anlaß für die Debatte zwischen Galilei und den Jesuiten des Collegio romano waren, erweckte auch der Komet des Jahres 1664 die Neugier und die Erwartungen der Astronomen und Astrologen. In dem Artikel geht es um einige Aspekte dieser europäischen Debatte, wobei das Observatorium von Santa-Lucia in Bologna im Zentrum der Untersuchung steht. Dort hatten Giovan Battista Riccioli und seine Mitarbeiter seit einiger Zeit damit begonnen, Experimente durchzuführen, die in ganz Europa wegen ihrer Genauigkeit geschätzt wurden. Ferner geht es um die sogenannten scientiae mediae wie Geographie und Hydrometrie, wobei die soziokulturellen Bedingungen untersucht werden, die im Bologna des 17. Jahrhunderts zur Entstehung von neuen Berufsbildern (z. B. Ingenieure und Techniker) geführt haben.

STICHWÖRTER : Spiritualität, Messung, Experiment, Gemeinnützigkeit.

RESUMEN : Tal como la nova de 1604 y los tres cometas de 1618, que fueron motivo de un largo debate entre Galileo y los jesuitas del Collegio romano, desató el cometa de 1664 la curiosidad y las esperanzas de los astrónomos y astrólogos. Vamos analizando aquí algunos aspectos de esta discusión europea, focalizándonos en el observatorio de la escuela de Santa-Lucía en Bologna, donde Giovan Battista Riccioli y sus « socios » llevaban mucho tiempo desarrollando una actividad experimental bien conocida por su precisión en toda Europa ; después de esto estudiamos el renacimiento de las scientiae mediae, o sea sobre todo la geografía y la hidrometría, tratando de evidenciar las condiciones socioculturales bajo las cuales nacieron en Bologna a finales del siglo XVII nuevas figuras profesionales, así como las del ingeniero y del técnico.

PALABRAS CLAVES : espiritualidad, medida, experimentación, utilidad pública.

Formée aux lettres classiques et à la philologie moderne, Denise ARICÒ a consacré ses travaux aux milieux intellectuels (moralistes et hommes de sciences) de la Bologne du XVII^e siècle. Ses recherches ont notamment porté sur le jésuite Mario Bettini et elle s'occupe actuellement de Giovan Battista Riccioli et de son « école scientifique ».

Adresse : Dipartimento di Italianistica dell' università di Bologna, via Zamboni, 16, I-40126 Bologna.

Fax : 00 39 051 25 85 55.

Le 7 février 1665, le jésuite français Honoré Fabri, qui se trouvait à la Penitenziaria di San-Pietro, achevait la lettre de réponse destinée à son collègue Giovan Battista Riccioli, du collège jésuite de Bologne. Ce dernier, alors âgé, avait en effet demandé à Fabri ainsi qu'à son ancien élève Daniello Bartoli, de se mettre au travail, à Rome, pour tenter de contourner les obstacles que le Saint-Office opposait à la publication de deux de ses œuvres théologiques. Le P. Fabri, qui pouvait, dans cette affaire, compter sur l'estime dont il jouissait auprès du cardinal Francesco Albizzi et de la famille Barberini, avait immédiatement pris l'affaire en main et s'efforçait de rassurer Riccioli. Mais, avant de prendre congé, il n'avait pu s'empêcher de lui demander si les collègues de Bologne avaient repéré la comète apparue à la fin de l'année et que lui-même et les autres pères du Collège romain avaient observée à différentes reprises, d'abord à l'œil nu, puis à l'aide d'un télescope¹.

La demande, accompagnée d'un schéma explicatif grossièrement esquissé, n'avait rien d'exceptionnel, si l'on pense que Fabri comme Riccioli étaient des astronomes de valeur : mieux, le jésuite français avait été transféré du collège de Lyon, où il avait enseigné de nombreuses années, à Rome, parce que, suspect de sympathies coperniciennes, il semblait trop enclin à la pratique expérimentale et à la critique des protocoles aristotéliens. Il était donc à Rome depuis 1646, accompagné d'une réputation de « galiléen » et travaillait à l'observatoire du Collège romain, l'un des centres les plus prestigieux de la Compagnie, aux côtés d'élèves et de savants tels que Francesco Eschinardi, Gilles François de Gottignies et Giuseppe Ferroni : ce qui éclaire le « nous » collectif qui figure dans la lettre à Riccioli. Depuis quelque temps, Fabri était aussi entré en contact avec Michelangelo Ricci, le bénédictin qui s'occupait de mathématiques et de journalisme érudit et qui l'avait présenté aux membres de l'Accademia del Cimento ainsi qu'au prince Léopold².

1. Cette lettre, ainsi que d'autres du même auteur, est publiée par Denise ARICÒ, « "Res caelestes". Miracoli e osservazioni astronomiche in un carteggio inedito fra Giovan Battista Riccioli e altri intellettuali del suo tempo », *Filologia e critica*, t. XXIII, 2, 1998, p. 249-294. D'autres lettres sont publiées : voir Id., « Fra teologia e censura. Lettere inedite di Daniello Bartoli a Giovan Battista Riccioli », *Filologia e critica*, t. XIX, 1, 1994, p. 91-131.

2. Sur l'activité d'Honoré Fabri à Rome, voir D. ARICÒ, « "Res caelestes" », *art. cit. supra* n. 1. Le cadre français dans lequel il a effectué sa formation a été minutieusement reconstitué par Antonella ROMANO, « Les jésuites et les mathématiques. Le cas des collèges français de la Compagnie de Jésus (1580-1640) », in *Christoph Clavius e l'attività scientifica dei Gesuiti nell'età di Galileo*, a cura di Ugo BALDINI, Rome, Bulzoni, 1995, p. 243-282. Voir aussi Constance W. T. BLACKWELL, « The case of Honoré Fabri and the historiography of sixteenth- and seventeenth-century Jesuit Aristotelianism in protestant history of philosophy. Sturm, Morhof and Brucker », *Nouvelles de la République des Lettres*, t. XV, 1, 1995, p. 49-77.

Un peu plus tard, très exactement le 1^{er} avril, le Polonais Stanislas de Łubieniecki décida lui aussi de s'adresser à Riccioli : il préparait son *Theatrum cometicum*, où il invitait philosophes, historiens, théologiens et mathématiciens du monde entier à collaborer à une histoire des comètes, en commençant par celle qui avait sillonné les cieux européens à la fin de l'année 1664 : il fournissait dans sa lettre les instructions à suivre pour y répondre³. Łubieniecki admirait Riccioli et avait même procuré à ses amis intellectuels quelques copies d'extraits du *De prognosticis et causa finali cometarum*, qui figurait dans l'*Almagestum novum* de Riccioli. Comme l'exigeait l'étiquette du « commerce épistolaire » savant, il éprouvait le besoin de se présenter en se référant aux personnalités qui lui semblaient pouvoir rendre compte de la variété de ses intérêts : son ami, « *amplissimus Hevelius, mathematicus eximius* » et le « *clarissimus Ismael Bullialdus* », qui était aussi un familier de son correspondant⁴.

À ces noms qui figuraient dans le préambule ainsi organisé, le gentilhomme ajoutait ceux d'autres célèbres astronomes, jésuites cette fois, qui comptaient parmi ses correspondants : Athanase Kircher, auquel il avait écrit à Rome, Gaspar Schott, qui enseignait à Würzburg, Albert Curtius, le jésuite qui suivait depuis Neubourg la publication de l'*Historia cœlestis* de Tycho Brahe⁵. Łubieniecki demandait donc à Riccioli son explication de l'origine de ce phénomène ainsi que les données sur les mouvements des comètes que le jésuite recueillait, dans cette période, avec Jean-Dominique Cassini, l'illustre professeur d'astronomie du Studio de Bologne⁶. En échange, il proposait de lui envoyer un extrait manuscrit du *Prodromus cometicus* que Johann Hevelius s'appropriait à publier.

Pour comprendre les raisons qui avaient poussé à s'adresser au jésuite de Bologne deux savants aussi éloignés géographiquement et idéologiquement l'un de l'autre, il est nécessaire d'approfondir les données que nous livrent, sur la personnalité de ce destinataire, le latin élémentaire de Fabri et celui plus fleuri de Łubieniecki. Natif de Ferrare, Riccioli s'était formé auprès de Giuseppe Biancani, cet élève de Clavius qui avait longtemps enseigné au collège de San-Rocco et marqué la formation de ses étudiants — parmi lesquels se trouvaient notamment Niccolò Cabeo et Niccolò Zucchi — d'une

3. Voir *Biografia universale antica e moderna*, Venise, G. B. Missiaglia, 1831, vol. XXXIII, p. 312-313 ; sur le nouveau modèle de bibliothèque scientifique, Brendan DOOLEY, « Comunicazione scientifica e Seicento italiano », *Insezzioni*, t. XVI, 3, 1996, p. 23-55.

4. Stanislas ŁUBIENIECKI, *Theatrum cometicum*, Amstelodami, Typis D. Baccamude, Apud F. Cuperum, 1666-1668. Nos citations sont extraites de l'édition de 1681, Lugduni Batavorum, Ex Off. P. Van der Meersche, où se trouve la correspondance avec Riccioli, p. 697-745.

5. Pour chacun de ces jésuites, voir Carlos SOMMERVOGEL, *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus*, Bruxelles/Paris, Oscar Schepens/Alphonse Picard, 1890-1930, respectivement t. I, col. 1427-1428 ; t. IV, col. 1046-1077 ; t. II, col. 1742-1744 et t. VII, col. 904-912.

6. Sur ce personnage, voir Anna CASSINI, *Gio. Domenico Cassini. Uno scienziato del Seicento. Testi e documenti*, Perinaldo, Comune di Perinaldo, 1995.

empreinte expérimentale inconnue de la plupart des pédagogues de l'Ordre. Lorsque, à la suite des événements liés à la guerre de Castro, les enseignants quittèrent San-Rocco pour s'installer dans le collège plus important de Bologne, en 1636, Riccioli devint rapidement la référence pour les étudiants de la nouvelle génération, Paolo Casati, Daniello Bartoli et Francesco Maria Grimaldi, son plus proche collaborateur, et c'est avec eux qu'il entreprit à partir de 1640 une longue série d'expériences. Il détermina les conditions de validité de la loi du pendule formulée par Galilée et Giovan Battista Baliani, en mesurant la vitesse de la chute des corps depuis la *torre degli Asinelli*; dans le domaine astronomique, il traça avec une grande précision la topographie et la morphologie de la Lune, suspendu avec son fidèle Grimaldi aux échafaudages de l'église de Santa-Lucia dont la coupole n'était pas encore construite⁷. Les efforts de cette « équipe » unie de savants aboutirent à la publication, en 1651, de l'*Almagestum novum*, où Riccioli recueillait un ensemble de données dont l'ampleur et l'actualité étaient sans équivalent à cette date. C'est précisément grâce au caractère supranational de l'Ordre que les jésuites italiens avaient été les premiers à connaître, par leurs collègues français, l'algèbre de François Viète, l'astronomie et la physique de Pierre Gassendi puis celle de René Descartes et de Pierre Hérigone; par les liens étroits qu'ils entretenaient avec les provinces d'Autriche, de Bohême et de Germanie supérieure, ils avaient aussi pu lire en temps utile les œuvres de Brahe et de Kepler; ils étaient, enfin, au fait des théories atomistes et corpusculaires de l'Europe protestante⁸.

Il n'est donc pas surprenant que Fabri et le Polonais de foi socinienne soient entrés en contact avec Riccioli pour avoir des informations crédibles sur le phénomène céleste. Suivant les règles du *commercium litterarium* et surtout la pratique de l'Ordre toujours prêt à dialoguer avec la communauté scientifique, Riccioli consentit à répondre à ses interlocuteurs. Bien qu'engagé dans la publication posthume du *De lumine* de Grimaldi, une importante étude sur la nature de la lumière et sur la diffraction optique qui allait exercer une réelle influence sur l'œuvre de Newton, il alimenta un échange épistolaire avec Łubieniecki. Celui-ci l'inséra avec orgueil dans son travail, livrant ainsi le seul texte susceptible d'aider le lecteur moderne à reconstituer, outre le débat sur les comètes de 1664-1665, les événements

7. Pour une première approche, voir U. BALDINI, « La formazione scientifica di Giovanni Battista Riccioli », in *Copernico e la questione copernicana in Italia dal XVI al XIX secolo*, a cura di Luigi PEPE, Florence, Olschki, 1996, p. 123-182; on renverra aussi aux travaux fondamentaux d'Alexandre KOYRÉ, *Chute des corps et mouvement de la Terre*, Paris, Vrin, 1973 et « Un esperimento di misurazione », in *Galileo*, trad. ital. d'Adriano CARUGO, Milan, ISEDI, 1978, p. 47-80.

8. A. ROMANO, « Du Collège romain à La Flèche. Problèmes et enjeux de la diffusion des mathématiques dans les collèges jésuites (1580-1620) », *Mélanges de l'École française de Rome, Italie et Méditerranée*, t. CVII, 1995, p. 575-627.

scientifiques et culturels de cette période. Au-delà de l'extraordinaire complexité du cadre, l'initiative de Łubieniecki révèle la disponibilité pour l'établissement de contacts, l'échange d'informations et de textes, ainsi que le plaisir né de la diversité des compétences : médecins et physiciens, comme Thomas Bartholin et Otto von Guericke, voyageurs parmi lesquels Adamus Olearius, institutions académiques telles que la Royal Society par la voix de son secrétaire Henry Oldenburg, mais aussi historiens, philosophes, astronomes de l'envergure d'Ismaël Boulliau, Johann Hevelius ou Adrien Auzout, bibliothécaires, hommes politiques, confrontant en permanence des exigences nées de l'esprit expérimental et des résidus, rien moins que faibles, de comportements parascientifiques et magico-analogiques⁹.

Les comètes qui apparaissaient à l'improviste, pour disparaître ensuite et réapparaître à des mois de distance représentaient, en effet, un spectacle qui suscitait intérêt, curiosité, mais aussi appréhensions, notamment dans le peuple, puisqu'elles étaient liées à une longue tradition astrologique qui en faisait les présages de malheurs collectifs, mort de rois et de puissants, de la naissance ou du déclin de religions et de sectes : dans le décor européen, de Paris à Londres, de Dantzig à Bruxelles, jusqu'aux cités de Norvège et de Bohême, le vieil aphorisme « *Sapientis dominabitur astris* » qui niait le pouvoir des influences astrales sur le libre arbitre semblait donc incapable de repousser l'angoisse liée au spectacle d'un univers bouleversé par les guerres et les pièges tendus par la mort¹⁰.

Parmi les comptes rendus du *Theatrum*, ceux de Riccioli, Curtius, Kircher et Schott représentent le niveau le plus élevé des études astronomiques en terre catholique, élaboré collectivement, dans des cabinets de physique et des laboratoires équipés des meilleurs instruments, où arrivaient même des informations collectées dans les missions indiennes, chinoises, mexicaines¹¹. C'est ainsi que les propos de Riccioli contre la pratique de l'astrologie judiciaire, par exemple, sont sans ambiguïté : pour lui, comme pour tous les successeurs de Loyola, les phénomènes naturels doivent être obser-

9. Sur ces trajectoires du savoir, voir B. DOOLEY, *art. cit. supra* n. 3; Paul DIBON, « Les échanges épistolaires dans l'Europe savante du XVII^e siècle », *Revue de synthèse*, 3^e S., t. XCVII, 81-82, 1976, p. 31-50; Adrian JOHNS, « The ideal of scientific collaboration. The "Man of Science" and the diffusion of knowledge », in *Commercium Litterarium. La communication dans la République des Lettres, 1600-1750*, éd. Hans BOTS et Françoise WAQUET, Amsterdam/Maarsse, APA/Holland University Press, 1994, p. 3-22; Steven J. HARRIS, « Transposing the Merton thesis. Apostolic spirituality and the establishment of the jesuit scientific tradition », *Science in context*, t. III, 1, 1989, p. 29-67.

10. Voir, p. ex., Roger ARIEW, « Theory of comets at Paris during the seventeenth century », *Journal of the history of ideas*, t. LIII, 3, 1992, p. 355-369; *Les Signes de Dieu aux XVI^e et XVII^e siècles*, actes du colloque organisé par le Centre de recherches sur la Réforme et la Contre-Réforme, réunis et présentés par Guy DEMERSON et Bernard DOMPNIER, Clermont-Ferrand, Association des publications de la faculté des lettres et sciences humaines de l'université Blaise-Pascal, 1993.

11. S. ŁUBIENIECKI, *op. cit. supra* n. 4, p. 209-225, 747-759, 761-796.

vés et décrits le plus précisément possible, mais l'étude de leurs causes relève d'une catégorie de connaissances qui doit s'arrêter devant l'insondable volonté divine. Les comètes, tout comme les éclipses, en sont les « signes¹² », si bien qu'il lui paraît assez naturel de repousser l'explication des phénomènes naturels proposée par Guericke : pour Riccioli, les présupposés de la mobilité de la Terre et de l'existence du vide sur lesquels se fondait le noble allemand étaient faux¹³. Les précautions prises pour éviter les interventions de la censure, exercée au nom de l'*uniformitas* et *soliditas* doctrinales, n'avaient pourtant pas empêché Schott d'accueillir dans sa *Technica curiosa* les expériences réalisées par le maire de Magdebourg en vue de produire le vide, une lettre de Guericke rapportant dans le détail et avec de nombreuses illustrations, de laborieuses expériences sur la pression atmosphérique déjà entreprises par le galiléen Evangelista Torricelli. Ne manquait pas non plus à son ouvrage la discussion qui s'était engagée entre les scientifiques de la Compagnie, Fabri, Kircher, Casati, Zucchi, et Robert Boyle, Emmanuel Maignan, Gilles Personne de Roberval¹⁴. On pourrait dire, avec Thomas Kuhn, que c'est dans les différentes manières de regarder le spectacle céleste, plutôt que dans la validité des réponses proposées à la question de leur origine, que se trouve l'épisode décisif du passage de l'ancien au nouveau paradigme scientifique¹⁵. Entre 1604, année d'apparition d'une *nova*, et 1610, date de la publication du *Sidereus nuncius* dans lequel Galilée rejetait la distinction aristotélicienne entre physique céleste et physique terrestre, l'opposition entre philosophes et mathématiciens au sein de la Compagnie était devenue toujours plus irréductible et renvoyait à une approche de la réalité qui, intégrant mathématiques et physique, se basait sur une interprétation exclusivement quantitative des faits. Ensuite, avec l'apparition de trois nouvelles comètes en 1618, avait été définitivement consommée la rupture entre Galilée et les jésuites du Collegio romano, réunis autour d'Orazio Grassi, mais les apparitions de ce type avaient continué à intéresser ultérieurement astronomes et astrologues. La tâche de substituer aux assertions de la tradition aristotélicienne, comme par exemple l'existence d'orbites solides cristallins, les thèses de la nouvelle astronomie avait déjà été inaugurée par Clavius puis par Biancani, auteur

12. D. ARICÒ, « "Res caelestes" », *art. cit. supra* n. 1, p. 271-275.

13. Voir Rivka FELDWAY et Michael HEYD, « The discourse of pious science », *Science in context*, t. III, 1, 1989, p. 109-142. S. ŁUBIENIECKI, *op. cit. supra* n. 4, p. 699-700.

14. Gaspar SCHOTT, *Technica curiosa*, Herbipoli, Sump. J. A. Endteri & Wolfgangi Jun. haeredum, 1664, p. 1-312; mais on trouve déjà une première présentation in Id., *Mechanica hydraulica-pneumatica*, Herbipoli, Sump. J. G. Schonwetteri, 1657, p. 441-484. Sur ce débat, voir Veronica GAVAGNA, « Immagini di Galileo nel *Terra machinis mota* di Paolo Casati », *Bollettino di storia delle scienze matematiche*, t. XVII, 1, 1997, p. 105-148.

15. Thomas S. KUHN, « Tradizioni matematiche e tradizioni sperimentali nello sviluppo delle scienze fisiche », in Id., *La Tensione essenziale. Cambiamenti e continuità nella scienza*, trad. ital., Turin, Einaudi, 1985, p. 52.

du premier manuel dans lequel était accepté le compromis tychonien. Mais le rôle central dévolu alors à l'astronomie nécessitait une réflexion sur les mathématiques mixtes, optique, hydraulique, acoustique, et sur la place qu'il fallait leur assigner dans le projet didactique de la Compagnie où elles étaient, jusque-là, subordonnées aux mathématiques pures et à la théologie. C'est aussi dans ce domaine que l'école de Biancani avait libéré l'enseignement de la *physica particularis* du ton de la dispute des institutions scolaires, pour l'orienter vers l'analyse concrète et l'expérience. Riccioli était devenu le chef de file, inépuisable et compétent, d'un groupe d'associés qui avaient fait de l'école de Santa-Lucia à Bologne un pôle d'avant-garde pour la recherche, en l'engageant sur la voie d'une pratique expérimentale prudente, pour l'ensemble du champ des mathématiques appliquées¹⁶.

Le cadre qui vient d'être esquissé est assurément beaucoup plus diversifié et, dans l'imbrication des positions critiques, il faut écouter, par devoir d'exhaustivité, les voix de personnalités comme Mario Bettini, successeur à Parme de Biancani, et lié à une tradition épistémologique différente qui tend à privilégier une perspective idéaliste d'ascendance platonico-pythagoricienne, solidement implantée dans la culture universitaire de Bologne. C'est principalement pour cette raison que Bettini, « philosophe mathématicien » comme il aimait à se définir, trouvait des interlocuteurs plus réceptifs en Ovidio Montalbani, enclin à cultiver des intérêts mathématico-astrologiques teintés d'hermétisme, ou en Pietro Mengoli, auteur en 1675 d'une *Arithmetica realis* sensible aux tentations du mysticisme de saint Denys l'Aréopagite¹⁷.

C'est précisément, en ce milieu de siècle, au moment où tradition mathématique et tradition empirique, réalisme et instrumentalisme, semblent incapables de trouver à s'allier avec profit, qu'émerge le néo-aristotélisme de Riccioli, proposition de modernisation qu'on ne peut séparer du respect pour les dogmes de l'Église. Dans la préface au lecteur de l'*Almagestum novum*, il présente en effet l'astronomie, reine des sciences mixtes, allant rendre hommage à la théologie, accompagnée d'un cortège d'« auxiliaires », l'optique, la gnomonique, la musique, tous les arts qui tirent d'innombrables avantages de l'étude des cieux. Viennent ensuite la médecine, l'agriculture, la science nautique et l'hydrographie, jusqu'à la géographie et à la chronologie auxquelles Riccioli réserve un accueil enthousiaste, puisqu'il leur aurait consacré deux traités spécifiques. Par rapport à

16. Voir U. BALDINI, « *Legem impone subactis*. » *Studi su filosofia e scienza dei gesuiti in Italia, 1540-1632*, Rome, Bulzoni, 1992; Michel-Pierre LERNER, « L'entrée de Tycho Brahe chez les jésuites ou le chant du cygne de Clavius », in *Les Jésuites à la Renaissance. Système éducatif et production du savoir*, éd. Luce GIARD, Paris, Presses universitaires de France, 1995, p. 145-185.

17. Qu'il me soit permis de renvoyer à D. ARICO, *Scienza, teatro e spiritualità barocca. Il gesuita Mario Bettini*, Bologne, Clueb, 1996, p. 41-73.

l'éloge traditionnel des mathématiques, Riccioli sanctionne une organisation du savoir dans laquelle les « *facultates* » mixtes peuvent revendiquer une dignité nouvelle. Pour chanter les louanges de l'astronomie, l'écrivain affirme néanmoins que « l'on n'a pas besoin de la langue, mais des yeux » et il construit un savant montage d'images dans lequel la vision, et non plus l'ouïe, ce sens cher à la mentalité médiévale, se trouve promue au rang de principe de raccord. Puisque les objectifs proposés à l'homme par les nouveautés célestes conjuguent admirablement l'*arduum* et l'*evidens*, lui, nouveau Prométhée, devra s'armer d'*ingenium* et d'*industria*, deux qualités indispensables pour l'*homo faber*¹⁸.

On comprend bien pourquoi le savant invite l'astronome moderne à « tendre les yeux » vers le ciel, à « *desudare in astronomico pulvere* », à interroger de manière critique chaque auteur, de façon à évaluer le rapport à instaurer entre les modèles théoriques et les données souvent changeantes de la réalité. Mais, pour tenir cet engagement, ajoute Riccioli, l'homme devrait avoir autant d'yeux que le mythique Argos ou que les étoiles qui brillent sur la tête d'Astrée. Et un tel travail se voit soumis à une marge d'incertitude et d'erreur. Ce constat ne suggère au jésuite aucune formule accommodante : au contraire, avec une rigueur pleine de confiance, il invite à ne pas « fermer les yeux » parce que le devoir du savant est de louer Dieu et la création en étudiant l'œuvre. En revanche, il condamne clairement certains « *recentiores* », chantres de la tradition dépourvus de sens critique, ainsi que le scepticisme défiant de ceux qui nient à l'astronomie son statut de science, découragés qu'ils sont par les innombrables pièges que leur opposent les instruments eux-mêmes ou la vue¹⁹.

Pour renforcer la dimension concrète de son projet, Riccioli avait voulu que l'un des plus prestigieux artistes de Bologne, Francesco Curti, grave sur le frontispice de l'*Almagestum novum*, les deux images d'Argos et d'Astrée, prêts à tester, l'un avec l'aide d'une lunette, l'autre avec une balance, la validité du système cosmologique de Copernic et du sien, qui était une correction partielle de l'hypothèse de Tycho Brahe, avec les orbites de Jupiter et de Saturne centrées sur la Lune plutôt que sur le Soleil. La balance penchait en faveur de ce dernier : le refus du modèle héliocentrique y était au moins aussi clair que celui de Ptolémée, abandonné aux pieds de la déesse de la justice. On ne se trouve pas confronté au *topos* élégiaque du « monde qui vieillit », bien au contraire : à l'aide du télescope, même Argos peut rectifier les relevés effectués par l'« œil de lynx » de Galilée. Le télescope qui, sur les frontispices de la *Rosa Ursina* de Chris-

18. Giovan Battista RICCIOLI, *Almagestum novum*, Bononiae, Ex typ. haer. V. Benatii, 1651, t. I, p. I-XIX; Argante CIOCCI, « Il mito di Prometeo nell'interpretazione di Francesco Bacone », *Intersezioni*, t. XVI, 3, 1996, p. 453-465.

19. G. B. RICCIOLI, *op. cit. supra* n. 18, p. XVII.

toph Scheiner et de l'*Ars magna lucis et umbrae* d'Athanase Kircher, renvoyait à l'expérience sensible comme source de confusion, si elle n'était pas éclairée à son tour par l'Écriture sainte, jouit, sur celui de l'*Almagestum novum*, d'une connotation positive, même s'il faut immédiatement ajouter que Riccioli s'appuie, avec la même fermeté que ses compagnons, sur la hiérarchie qui place la lumière de la révélation au-dessus de celle du sens ou de la raison. On est conduit à cette analyse en opérant la comparaison avec l'allégorie commandée par Hevelius pour sa *Selenographia* de 1647 qui présente, en revanche, Alhazen et Galilée, immédiatement reconnaissables, le premier grâce au schéma optique de la réfraction et le second grâce à la lunette : ils sont appelés à représenter l'optique et l'astronomie et à symboliser la raison et le sens, uniques sources du savoir selon l'astronome danois²⁰. On ne peut cependant écarter de notre réflexion l'incision allégorique du *Cannocchiale aristotelico*, que l'ex-jésuite Emanuele Tesauo publia en 1654 pour la cour de Turin. En effet, il y plante Aristote en personne, sur le point d'examiner les tâches solaires à l'aide du télescope : le programme de Tesauo était d'élaborer un code rhétorique à jour qui, tout en étant basé sur la tradition, en corrigeât les aspects obsolètes (les tâches en l'occurrence) et reflétât les « *mores* » d'une société de cour, moderne et européenne comme l'était celle de la monarchie des Savoie. On peut légitimement conclure que, même décliné sur le registre de la ruse, registre étranger à Riccioli, le message voulait finalement avancer l'idée d'un progrès sans heurts violents avec le passé, mais que rien ne pouvait arrêter. Pour Hevelius, Riccioli et Tesauo, au total, et pour dire les choses comme le Pascal de la *Préface pour le traité du vide*, les hommes, « à mesure que l'univers vieillit », élargissent l'horizon de leurs connaissances et, avec l'aide d'une lunette d'approche, découvrent dans le ciel une « infinité de petites étoiles » ; ainsi « vieillesse » devient synonyme de « progrès »²¹. Si, même Argos, insatisfait de ses légendaires cent yeux, chausse des lunettes, semble suggérer Riccioli, alors, que l'homme aussi se préoccupe des instruments nécessaires à son travail et que ceux-ci soient les meilleurs possibles. Les instances expérimentales admises par la science aristotélicienne se renouvellent radicalement et gagnent une précision et une qualité qui n'avaient encore jamais été atteintes auparavant. Même pour les successeurs de Loyola, était déjà valable ce que Bailly allait affirmer un siècle plus tard, lorsqu'il observerait que l'exactitude des nouveaux instruments marque « une supériorité moderne du moins quant aux moyens ; car nous tenons de notre habileté ce que les anciens n'obtenoient

20. William B. ASHWORTH, Jr., « Light of reason, light of nature. Catholic and protestant metaphors of scientific knowledge », *Science in context*, op. cit. supra n. 9, p. 89-108.

21. Ezio RAIMONDI, *Letteratura barocca. Studi sul Seicento italiano*, Florence, Olschki, 1982, p. XI-XIX.

que de la constance et du temps²² ». Rigueur et exigence sont mises au service du vrai, mais, par-dessus tout, de l'utile et du « bonheur public », programme que l'épistémologie jésuite de la province de Venise partage avec les instances du siècle suivant, mais aussi avec une vocation technico-opérationnelle assez dynamique déjà dans l'Émilie padane de la Renaissance.

Puisque pour le savant de Ferrare l'étude de la réalité ne se fonde pas sur une « règle plus sûre que la pratique²³ », il est opportun d'interroger les œuvres des années suivantes, d'autant que c'est Riccioli lui-même qui avait dressé, dans les pages d'ouverture de l'*Almagestum novum*, une liste de recherches désormais incontournables. C'est à ces quelques pistes qu'il a consacré les années suivantes, libéré des charges d'enseignement et aidé d'un groupe d'« associés²⁴ » : l'*Astronomia reformata* de 1665, par exemple, produisit une mise à jour des thèmes d'actualité les plus débattus, comme les enquêtes sur les systèmes de Saturne et de Jupiter ; la *Chronologia reformata*, de 1669, offrit à toute l'Europe des instruments de réflexion plus utiles que les polémiques suscitées en Italie par la réforme du calendrier julien, qui laissait de côté la précession des équinoxes ; enfin, grâce à des jésuites comme Pierre Poussines et Bartoli, il fournit des contributions de qualité à l'étude de la nouvelle historiographie promue par les bollandistes²⁵. Les traités de géographie et d'hydrographie se présentent comme autant de tentatives de réalisation de planimétries terrestres plus perfectionnées, mettant en œuvre un examen systématique des phénomènes liés à une connaissance détaillée de la morphologie terrestre et fluviale, travail qui trouvait ses racines dans l'enseignement de Bernardino Cesi, dont l'édition posthume de la *Mineralogia* avait été réalisée par Riccioli. Anticipant sur les exigences de la science moderne qui, par la bouche de Cassini, recommandait de « faire servir l'astronomie à la perfection de la géographie », lui et ses collaborateurs mirent à la disposition de leur public des relevés géodésiques de premier ordre et des travaux de haut niveau dans le domaine de l'hydraulique et de techniques qui ne furent dépassées qu'un siècle plus tard par ceux de Ruggero Boscovich et de Christophe Maire²⁶.

22. Jean Sylvain BAILLY, *Histoire de l'astronomie moderne*, Paris, chez les Frères Debure des Augustins, 1779, t. III, p. 325.

23. « Lettere d'uomini illustri del secolo xvii a Giannantonio Rocca filosofo e matematico reggiano con alcune del Rocca a' medesimi », *Continuazione del Nuovo Giornale de' letterati d'Italia*, Modène, Presso la Società tipografica, 1786, t. XXXIV, p. 14-15.

24. Archives archiepiscopales de Bologne, *Patrimonio ex gesuitico*, cartone 270, *catalogi breves*, anni 1636-1668.

25. Qu'il me soit permis de renvoyer à D. ARICO, « Martiri e storiografia in lettere inedite di Daniello Bartoli », *Studi secenteschi*, t. XXXVIII, 1997, p. 57-105.

26. U. BALDINI, « Boscovich e la tradizione gesuitica in filosofia naturale. Continuità e cambiamento », *Nuncius*, t. VII, 2, 1992, p. 3-67.

Ce travail permanent d'observation, de définition, de mesure, de description d'espaces et d'instruments qui, pour paraphraser Alexandre Koyré, conduit du monde de l'à-peu-près à l'univers de la précision, pourrait trouver son parallèle dans le degré croissant de précision des chroniques des voyageurs²⁷. Pour en avoir une confirmation immédiate, il suffit de prendre la *Geographia et hydrographia reformatae*, et de se reporter au livre consacré à la mesure des latitudes, dont dépendent vents et climats. Y sont rassemblés nombre des relevés effectués entre 1650 et 1654, quand Riccioli et Grimaldi avaient déterminé la latitude de Bologne depuis au moins quatre points d'observation ; s'y ajoutent les travaux topographiques de triangulation et de nivellement effectués entre Bologne et Modène, pour mesurer les distances et la dénivellation entre le sommet du dôme de Modène et celui du mont de Serra Paderno, zone dans laquelle les jésuites de Bologne passaient leurs vacances d'été. Dans ces circonstances, l'habileté de Grimaldi, qui avait construit de ses propres mains de nouveaux instruments adaptés aux observations, avait été précieuse de même que l'usage précis qu'il en avait fait. Riccioli avait aussi pu compter sur la collaboration de ses frères jésuites et d'experts, comme le galiléen Vincenzo Renieri de Pise ; il avait en outre intégré les données manquantes en prenant appui sur les tables de Giovanni Antonio Magini — le professeur de Padoue qui avait longtemps enseigné l'astronomie à Bologne —, et en les comparant à celles de Clavius, Regiomontanus et, évidemment, de Tycho Brahe²⁸. Il ne faudrait pas mettre tant d'acribie sur le compte d'intérêts de clocher. D'après lui, la situation française présentait les écarts les plus criants entre l'image du territoire dessinée sur les cartes des géographes et des corographes et la réalité. Les relevés demandés ne se firent pas non plus attendre et, encore une fois, le jésuite mentionne avec reconnaissance les collaborateurs qui l'ont aidé : Gassendi, pour les latitudes de Grenoble, Aix, Digne, Loudun, les PP. Mercurius Verdier et Georges Fournier, pour celles de Bordeaux et Paris, Charles Dulieu pour les coordonnées de Lyon, Théophile Raynaud pour celles de Marseille, Jacques Grandamy, « *vir acris ingenii ac iudicii* », auteur d'un traité sur l'immobilité de la Terre qui, de passage à Bologne, lui donna celles de Rouen. Enfin, des savants comme Giulio Torrini et Antoine François Payen, furent ses relais pour Nice et Avignon²⁹. Tout fut

27. Robert M. McKEON, « Les débuts de l'astronomie de précision », *Physis*, t. XIII, 3, 1971, p. 225-288 ; Marie-Noëlle BOURGUET et Christian LICOPPE, « Voyages, mesures et instruments. Une nouvelle expérience du monde au Siècle des lumières », *Annales. HSS*, t. LII, 5, 1997, p. 1115-1151.

28. G. B. RICCIOLI, *Geographiae et hydrographiae reformatae libri duodecim*, Bononiae, Ex typ. Haeredis V. Benatii, 1661, 1, VII, chap. xv-xvi, p. 295-299.

29. *Ibid.*, chap. xviii, p. 300-306. À ce propos, voir Daniel NORDMAN, « La géographie des jésuites (en relisant François de Dainville) », in *Les Jésuites à la Renaissance, op. cit. supra* n. 16, p. 221-235.

passé au crible, utilisé, mais aussi rejeté sans appel quand un seul doute sur l'exactitude des informations pouvait mettre en danger la crédibilité de tout le travail. C'est ce qui fut fait à propos de certaines erreurs de transcription trouvées dans les observations d'un mathématicien de Calais³⁰.

Dans les comptes rendus des travaux de régularisation du Pô et du Reno, où Riccioli eut à travailler avec Grimaldi et Cabeo, comme, ultérieurement avec Cassini, le jésuite de Ferrare réserve un accueil particulièrement chaleureux aux architectes, *fabri cloacarii, fossores*, et aux ingénieurs, *periti aquarum*, dont les contributions furent enregistrées aux côtés de celles des figures de la grande tradition de la Renaissance, Giovan Battista Aleotti et Francesco Barozzi ; c'était leur attribuer une dignité inhabituelle pour cette époque et reconnaître dans leurs profils professionnels spécifiques un apport décisif pour la conquête du bien public. Il serait vain de chercher, dans ces pages où le latin, incapable d'enregistrer la nouvelle réalité, laisse souvent la place à l'italien ou à des expressions dialectales, les descriptions pittoresques du *Mundus subterraneus* de Kircher, œuvre par ailleurs importante pour les études géologiques du xvii^e siècle. L'opposition entre ceux qui exercent leur esprit « *theorice, intra sua cubicula meditando* » et ceux qui peuvent se vanter d'une longue expérience pratique, ne pourrait y être plus nette³¹.

Ce réalisme mathématique, l'héritage le plus fécond de la leçon galiléenne, devient un exercice interprétatif qui s'applique aussi à l'espace réel du quotidien qui parle à tous. C'est lui qui oppose à la science spectaculaire des *Wunderkammern* allemandes, celle de l'utile ; c'est lui qui préfère la curiosité aux choses merveilleuses³². La diffusion croissante de cette mentalité est confirmée par les témoignages de savants moins célèbres. On peut ainsi prendre la correspondance de Giannantonio Rocca, mathématicien de Reggio, élève de Bonaventura Cavalieri, et écouter les propos des pères de la province de Venise : on a choisi ici une lettre envoyée de Parme en juillet 1648 par Giovanni Andrea Spinola, parce qu'elle contient une « demande astronomique, ou plutôt mécanique » adressée à Rocca et sur laquelle il est nécessaire de s'arrêter :

« *Deve dunque sapere come il Sig. Cristoforo Ficarelli peritissimo artefice nelle meccaniche, d'ingegno sottilissimo in tali materie con grandissima appli-*

30. Sur la crédibilité scientifique, voir Steven SHAPIN, *A social history of truth. Civility and science in seventeenth-century England*, Chicago et Londres, The University of Chicago Press, 1994, p. 65-125.

31. G. B. RICCIOLI, *op. cit. supra* n. 28, l. VI, chap. xxix, p. 199-243.

32. E. RAIMONDI, « Verso il realismo », in *Id.*, *Il Romanzo senza idillio*, Turin, Einaudi, 1974, p. 3-56. Marta CAVAZZA, « Possedere la natura, inventariare il mondo. Studi recenti sul collezionismo e sui musei naturalistici nella prima età moderna », *Physis*, t. XXXIV, 1997, p. 321-329.

cazione pensa di fabbricar una sfera celeste materiale, nella quale appariscano li movimenti di tutti li pianeti e cieli con rote che girino a proporzione delle distanze delli diametri e delli vari movimenti che gli astronomi comunemente attribuiscono. Ora io desidero il suo parere intorno a questa macchina, la quale mi par sarà un nobile pensiero. Io sono risoluto di voler vedere il cielo in una camera, ove potrò con facilità insegnar le Teoriche de' pianeti, che con tanta difficoltà si possono insegnar senza aver qualche modello. Desidero dunque che mi facci grazia di questo acciò secondi il desiderio ch'è adesso del Sig. Ficarelli per fino che n'ha voglia : ché sa bene simili artefici quanto siano umoristi. Quando poi sarà fabbricata, l'invitarò a trasferirsi a Parma per goder di sì nobilissima macchina e rinnovar gli stupori dell'archimeda sfera³³. »

La lettre de Spinola nous plonge au cœur d'un laboratoire, où se mêlent propositions de recherche et opérations techniques. D'un côté, en effet, l'enthousiasme du jésuite pour la machine semble rappeler le divertissement³⁴ de l'intellectuel baroque face à l'objet insolite. Mais, à y regarder de plus près, on s'aperçoit qu'il partage le lieu avec « l'artifice » : alors qu'il reconnaît à Cristoforo Ficarelli une grande « habileté » et un « esprit très subtil », qualités qui, dans l'*ethos* nobiliaire du xvi^e siècle, étaient rarement reconnues à cette catégorie sociale, Spinola insiste sur l'étrange mobilité d'humeur de l'artisan, sans doute dans le but de se voir confirmé dans son choix par Rocca³⁵. Il faut enfin souligner le ton concret du projet, mis au service d'un perfectionnement didactique, exigence que Spinola place avant toutes les autres. Vision du savant et réalisation de l'artiste se complètent dans cet exemple en termes de fonctionnalité expérimentale.

On peut continuer à parcourir cette correspondance et s'arrêter sur une autre lettre, d'Antonio Maria Costantini qui, ayant trouvé par hasard dans le collège de Mantoue un ancien compas de proportions, semblable à celui que Rocca avait construit récemment, lui en décrit minutieusement les fonctions puis s'arrête à quelques considérations plus générales :

« E questo mi rende credibile che molti li quali sono imputati di furto siano veri autori delle cose da altri ancora ritrovate : così quando uscì l'istromento del p. Scheiner da disegnare, se ne trovò un simile nella guardaroba del serenissimo di Parma; così mentre il p. Biancano comentava le Meccaniche d'Aristotele, un altro in lontissime parti faceva l'istesso nell'istesso modo, così mentre il Galileo osservava le macchie solari, il Scheiner ed il Mario osservavano le istesse cose in Germania. Questo istromento è d'un notaro

33. Parme, le 2 juillet 1648, in *op. cit. supra* n. 22, p. 4-8. Pour Spinola, voir C. SOMMERVOGEL, *op. cit. supra* n. 5, t. VII, col. 1452-1453.

34. En français dans le texte (N.D.T.).

35. Sur la réévaluation sémantique de ce terme, voir Maria Luisa ALTIERI-BIAGI, « Vile meccanico », *Lingua nostra*, t. XXVI, 1, 1965, p. 1-12.

*mantovano, il quale si diletta del praticare; ha molti altri belli stromenti, come l'olometro, il quadrante nautico, un compasso ingegnossissimo. Non è però questo notaro uomo di scienza, non avendo ne meno libri da studiare, mi mostrò però una lunga lista di libri, ch'egli ha in animo far venire da Venezia*³⁶. »

Dans le contexte de la scène culturelle européenne de ces années, il est nécessaire d'insister sur l'idée, absolument moderne, d'une révision résolue des méthodes du passé, une fois acquise l'idée que l'important réside non plus dans le prestige des citations, mais dans le travail d'une communauté scientifique en vue du développement de la société. Costantini reprend ensuite, dans une version plus pacifique, la querelle des anciens et des modernes, développée aussi par Bartoli dans les célèbres pages du *De' simboli trasportati al morale*³⁷. Aux questions de préséance, équivalentes aux rituels physiques des duels, chers à l'aristocratie du XVII^e siècle, les deux jésuites opposent une vision baconienne de la recherche scientifique, le réalisme patient de l'expérimentateur qui opère sur le double front de la tradition et de la raison, qui dialogue, discute, confronte.

En ce milieu de siècle, certains représentants de la culture laïque à Bologne, comme Carlo Antonio Manzini, évoluaient eux aussi dans cette direction, regardant la Royal Society de Londres et l'Académie des sciences de Paris, comme des modèles à imiter³⁸. Élève de Cavalieri, lié au milieu du Cimento, Manzini fournissait les missionnaires en échantillons de cette pierre phosphorescente qui avait alimenté, avec Galilée, un débat sur la nature de la luminescence; il procurait à Grimaldi et Riccioli d'excellents télescopes, ce qui allait lui valoir un éloge très chaleureux dans l'*Almagestum novum*³⁹. Il avait écrit un opuscule intitulé *L'Occhiale all'occhio*, dans lequel il examinait différents aspects des phénomènes lumineux et de la fabrication des télescopes et des microscopes. Les choses les plus intéressantes pour notre propos sont abordées dans le *Proemio al lettore* : Manzini y déplore l'absence des « mécaniques » dans l'enseignement moderne et il oppose sa propre expérience, qui l'a invité à abandon-

36. Mantoue, le 1^{er} août 1648, in *op. cit. supra* n. 22, p. 11-12. Sur Costantini, voir C. SOMMERVOGEL, *op. cit. supra* n. 5, t. II, col. 1508-1509. Pour Christoph Scheiner et Simon Mayr, je renvoie aux jugements, qui ne sont pas toujours tendres, de J. S. BAILLY, *op. cit. supra* n. 22, t. II, p. 102-103, 104-107.

37. Daniello BARTOLI, Bologne, G. Longhi, 1677, liv. I, chap. xv, « I cervi che d'accordo passano il mare. I letterati che si uniscono a scoprire verità nuove per aggiugnerle alle antiche », p. 260-305.

38. Voir Giovanni FANTUZZI, *Notizie degli scrittori bolognesi*, Bologne, S. Tommaso d'Aquino, 1782, vol. V, p. 206-207; M. CAVAZZA, *Settecento inquieto. Alle origini dell'Istituto delle scienze di Bologna*, Bologne, Il Mulino, 1990.

39. Pietro REDONDI, « Galilée aux prises avec les théories aristotéliennes de la lumière », *XVII^e siècle*, t. XXXIV, 3, 1982, p. 267-284; G. B. RICCIOLI, *op. cit. supra* n. 18, *Chronici pars II*, p. xxxii.

ner les « occupations de plume » pour devenir un « partisan » de la dioptrique. Le savant exhorte son public à l'imiter, pour grossir les rangs de cette troupe d'élus parmi lesquels on compte Evangelista Torricelli — qui, à la cour du grand-duc de Toscane, ne dédaigna pas de s'occuper de la construction d'instruments optiques —, mais aussi certains grands princes italiens et étrangers qui, poursuit Manzini, se sont dédiés à « ce noble exercice ». Non content d'avoir renversé les *topoi* traditionnels sur la « noblesse des arts », il conclut son panégyrique de l'optique en utilisant, avec une adresse consommée, les opportunités offertes par le nom du dédicataire, à savoir Eustachio Divini, « artisan » dont l'excellence a permis à l'optique de se parer, avec raison, de l'appellation d'« art divin »⁴⁰.

Pour apprécier cette convergence de vues entre clercs et laïcs, il faut immédiatement ajouter que, à la différence de Rome et de Florence, où le poids de la société de cour conférait au patronage un rôle déterminant, Bologne et l'Italie septentrionale pouvaient compter sur d'autres phénomènes sociaux qui jouaient un rôle majeur, comme la capacité du patriciat citadin et de la haute bourgeoisie, le dynamisme du milieu clérical et le réseau dense de relations institutionnelles entre universités, académies et bureaux techniques de l'administration publique⁴¹. À Bologne, la leçon galiléenne avait assez rapidement porté ses meilleurs fruits avec Bonaventura Cavalieri, enseignant de mathématiques à partir de 1629 jusqu'à sa mort en 1647, ainsi qu'avec l'activité du noble Cesare Marsili, membre de l'Accademia dei Lincei. Mais, grâce à l'essor des leçons à domicile, s'était aussi répandue une pratique assez diffuse dans la Bologne du xvii^e siècle, selon laquelle quelques professeurs, libérés des liens des programmes académiques, avaient orienté leurs élèves vers les principes et méthodes modernes. Il faut y ajouter le fait que la ville avait vu éclore de nombreux groupes privés de philosophie expérimentale, comme l'Accademia della Traccia ou, plus tard, celle du Coro Anatomico, qui promouvaient en leur sein expériences et débats. Les savants de Bologne, et plus généralement d'Émilie, réussirent avec le temps à conjuguer les composantes galiléenne, gassendiste et baconienne de leurs formations avec une prudence théorique et une neutralité métaphysique soucieuses de ne pas compromettre les résultats de leurs enquêtes mathématico-naturalistes aux yeux de la suspicieuse vigilance de la censure. Il devenait presque « naturel » que le lieu de rencontre de ces milieux expérimentaux correspondît aux académies qui

40. Carlo Antonio MANZINI, *L'Occhiale all'occhio*, Bologne, Errede del Benacci, 1660. Pour une présentation plus approfondie, voir D. ARICÒ, « « Onestissime liti. » Dispute scientifica a Bologna tra Cinque e Seicento », *Intersezioni*, t. XVII, 1, 1997, p. 19-43.

41. Sur cette question, voir Cesare S. MAFFIOLI, *Out of Galileo. The science of waters, 1628-1718*, Rotterdam, Erasmus Publishing, 1994, troisième partie, p. 129-186.

devinrent « les premiers instrumens pour les progrès des sciences » dont parle Jean Sylvain Bailly⁴².

Cette situation, propre à éviter les conflits, y compris avec les collèges doctoraux, allait dans le sens des intérêts d'une aristocratie active et d'une bourgeoisie cultivée et dynamique, toutes deux désireuses de se préparer à faire face aux problèmes militaires, économiques et politiques de la société. C'est aussi pour cette raison que les deux collèges jésuites, celui de Saint-François-Xavier, ouvert aux enfants de la noblesse, et celui de Saint-Louis, appelé aussi le « collège des citoyens », proposaient des programmes qui, sur l'exemple des prestigieuses institutions françaises de La Flèche et de Pont-à-Mousson, répondaient aux attentes des fils de la future classe dirigeante. Les jésuites émiliens avaient fini par représenter, vis-à-vis de l'école galiléenne, une sorte de conscience critique expérimentale, en mettant à la disposition de cercles plus larges des techniques et des méthodologies soignées et innovatrices. On ne sera donc pas étonné que, avec une activité éloignée de l'aristotélisme stérile des salles de classes de l'Université, les jésuites soient rapidement devenus la référence privilégiée des milieux scientifiques vénéto-émiliens désireux d'abolir les frontières entre art, science et technique. On y trouvait le sénateur Cornelio Malvasia, des enseignants comme Cassini et Manzini, mais aussi des ingénieurs, des artisans, comme Giuseppe Campani et Eustachio Divini, dont les télescopes étaient appréciés jusqu'à l'Observatoire royal de Paris, savants et « curieux » qui étaient souvent « *testes et auditores* » dans les expériences que les jésuites organisaient dans l'atrium du collège de Saint-Lucie, ou qui eux-mêmes en organisaient dans leurs maisons admirablement équipées⁴³.

Lorsque le sénat de la ville décida de remplacer le cadran solaire d'Egnazio Danti par un autre plus fonctionnel, Ovidio Montalbani et Giovan Battista Ricci, professeurs au Studio de Bologne, eurent à travailler avec Pietro Mengoli, titulaire de la première chaire de « mécanique », inaugurée dans la ville en 1650, ainsi qu'avec Riccioli et Grimaldi, Cassini et Manzini, auxquels vint bientôt se joindre Geminiano Montanari qui avait réalisé, à Modène aux côtés de Malvasia, des observations astronomiques et perfectionné, à cette occasion, le micromètre et le niveau dioptrique⁴⁴. Outre diverses publications sur le gnomon de San-Petronio, écrites à

42. M. CAVAZZA, *op. cit. supra* n. 38, p. 27-78; Mario BIAGIOLI, « Le prince et les savants. La civilité scientifique au 17^e siècle », *Annales. HSS*, t. L, 6, 1995, p. 1417-1453. La citation de Bailly se trouve in *op. cit. supra* n. 22, t. II, p. 249.

43. Gian Paolo BRIZZI, « Les jésuites et l'école en Italie (xvi^e-xviii^e siècles) », in *Les Jésuites à la Renaissance, op. cit. supra* n. 16, p. 35-53. Sur ces différentes figures, voir S. SHAPIN, *op. cit. supra* n. 30, p. 355-408.

44. Gian Domenico CASSINI est un chroniqueur exceptionnel, voir ses *Anecdotes de la vie de J.-D. Cassini rapportées par lui-même*, in *Mémoires pour servir à l'histoire des sciences et à celle de l'Observatoire royal de Paris*, Paris, chez Bleuet, 1810, p. 264-275.

quatre mains par Riccioli et Cassini, le souvenir de cette collaboration s'est maintenu jusqu'à la fin du siècle : le caractère perfectionniste de Riccioli était devenu proverbial, Manzini l'avait surnommé « le nouveau Ptolémée qui n'épargne aucun auteur » et les professeurs de l'Ordre avaient fini par apprécier son entreprise de révision, même très prudente, des textes du Stagirite. Parlant aux membres de l'académie des Gelati, l'un des cercles les plus prestigieux de Bologne, Antonio Felice Marsili, archidiacre de la cathédrale San-Petronio, reconnaissait par exemple à Kircher et à Cabeo l'importance des corrections qu'ils avaient faites en matière de magnétisme ; à cette même occasion, Montanari louait les recherches astronomiques de Riccioli, mais son estime pour ce « grand homme » s'arrêtait, et c'était inévitable, devant la formule « *sic Deus vult* », par laquelle le jésuite s'abstenait d'expliquer les causes des phénomènes naturels⁴⁵.

L'influence exercée par les jésuites de l'aire padane sur les savants laïcs fut donc profonde et durable. Alors que Montanari devait s'occuper du délicat équilibre hydrographique du bassin du Pô, il se réjouit du processus d'élaboration méthodologique inauguré par l'école galiléenne avec Castelli et Torricelli, mais aussi de la tradition expérimentale jésuite de Riccioli et Cabeo ; un apport culturel qui permit à la « science des eaux » de sortir de son statut ambigu et qui en favorisa l'entrée au Studio de Bologne avec la création d'une chaire d'hydrométrie confiée à Domenico Guglielmini en 1694⁴⁶. L'année suivante, lorsque Cassini, rentrant de France en Italie, s'arrêta à Bologne pour restaurer avec son collaborateur Guglielmini le cadran solaire qu'il avait construit, les contacts qu'il noua avec Luigi Ferdinando Marsili, frère d'Antonio Felice, donnèrent un nouvel élan à l'étude de la géographie. À Bologne, face au déclin des études, le projet de « faire en Italie comme ont fait les Français de France » prit consistance : travailler à un relevé astronomico-géodésique systématique, semblable à celui que Cassini avait réalisé pour l'Académie des sciences⁴⁷. C'étaient les pre-

45. U. BALDINI, « La teoria della spiegazione scientifica a Bologna e Padova (1680-1730). Influenze e differenze », in *Rapporti tra le università di Padova e Bologna*, Trieste, Lint, 1988, p. 191-254. C. A. MANZINI, *Le Comete*, Bologne, G. B. Ferroni, 1665, p. 21 ; Antonio F. MARSILI, « Delle sette de' filosofi e del genio di filosofare », et Germiniano MONTANARI, « Sopra la sparizione d'alcune stelle et altre novità celesti », in *Prose de' signori accademici Gelati*, Bologne, Manolessi, 1671, p. 299-318 et 369-392. Sur un Riccioli encore lié aux superstitions astrologiques, voir J. S. BAILLY, *op. cit. supra* n. 22, t. II, p. 238, et, aujourd'hui, le rectificatif de John L. RUSSELL, S.J., « Catholic astronomers and the Copernican system after the condemnation of Galileo », *Annals of science*, t. XLVI, 4, 1989, p. 365-386.

46. C. S. MAFFIOLI, *op. cit. supra* n. 41, p. 129-181.

47. M. CAVAZZA, *op. cit. supra* n. 38 ; M. BIAGIOLI, « Scientific Revolution, social bricolage, and etiquette », et Laurence W. B. BROCKLISS, « The Scientific Revolution in France », in *The Scientific Revolution in national context*, éd. Roy PORTER et Mikuláš TEICH, Cambridge, Cambridge University Press, 1992, p. 11-89.

miers pas en vue de la réalisation de l'Istituto delle scienze qui, avec son nouvel observatoire, allait rouvrir la voie au progrès des sciences et des arts à Bologne aussi.

Denise ARICÒ
(septembre 1998).