



HAL
open science

La querelle optique de Bourdin et de Descartes à la lumière des thèses mathématiques soutenues au collège de Clermont

Domenico Collacciani, Sophie Roux

► **To cite this version:**

Domenico Collacciani, Sophie Roux. La querelle optique de Bourdin et de Descartes à la lumière des thèses mathématiques soutenues au collège de Clermont. Del Prete, Antonella; Carbone, Raffaele. Chemins du cartésianisme, Classiques Garnier, pp.51-84, 2017, 2406071855, 978-2406071853. 10.15122/isbn.978-2-406-07186-0.p.0051 . hal-03750170

HAL Id: hal-03750170

<https://ens.hal.science/hal-03750170v1>

Submitted on 1 Dec 2022

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.

La querelle optique de Bourdin et de Descartes
à la lumière des thèses mathématiques soutenues au collège de Clermont

Domenico Collacciani et Sophie Roux
(ENS, République des savoirs, Mathesis)

Le jésuite Pierre Bourdin (1595-1653) enseigna au collège de La Flèche la grammaire et les humanités (1618-1623), puis, après une interruption de dix ans, la rhétorique (1633) et les mathématiques (1634). Entretemps, il avait été professeur de rhétorique à Rennes (1627), Rouen (1628) et Bourges (1629-1632). Deux ans après son retour à La Flèche, il fut nommé professeur de mathématiques au collège de Clermont en remplacement de Jean de Riennes (1591-1661) : il y resta pendant presque trente ans, de 1635 à 1653¹. Ce n'est pas un auteur complètement inconnu des dix-septiémistes. Les historiens de la philosophie le connaissent en tant qu'auteur des *Septième objections* : quoique Descartes ne les ait pas beaucoup estimées, les arguments contre le doute et le Cogito qu'elles contiennent furent repris par des adversaires ultérieurs de la métaphysique cartésienne comme Jean Duhamel et Pierre-Daniel Huet². De leur côté, les historiens des mathématiques ont étudié Bourdin en tant que professeur : ils ont non seulement reconstitué sa carrière, mais montré qu'il constituait un bon exemple de l'engagement des Jésuites dans l'enseignement des mathématiques mixtes³. Finalement, le cours que Bourdin a consacré à l'architecture militaire et les deux ouvrages

¹ F. de Dainville, « L'enseignement des mathématiques dans les Collèges jésuites de France du XVI^e au XVIII^e siècle », *Revue d'histoire des sciences*, vol. 7, n° 1, 1954, p. 110 ; A. Romano, *La Contre-réforme mathématique*, Rome, École française de Rome, 1999, p. 563-564, qui fait cependant une erreur en présentant Bourdin comme professeur de mathématiques au collège de la Flèche en 1625-1626.

² R. Ariew, « Critiques scolastiques de Descartes : le cogito », *Laval théologique et philosophique*, vol. 53, n° 3, 1997, p. 587-603 ; R. Ariew, « Pierre Bourdin and the Seventh Objections » in *Descartes and His Contemporaries: Meditations, Objections, and Replies*, R. Ariew et M. Grene (éd.), Chicago, University of Chicago Press, p. 208-225 ; R. Ariew, *Descartes and the Last Scholastics*, Ithaca, N.Y., 1999, p. 5, 24-26, 28-29, 156, 173, 193-196, 203-204.

³ A. Le Dividich, *L'enseignement des mathématiques en France (1600-1670)*, Thèse de l'école des Chartres, non publiée, 1996, p. 39-44, 47-48, 180-188, 234-243, 272-276 ; A. Romano, *La Contre-réforme mathématique*, *op. cit.*, p. 431-435, 445-460, 507-508.

posthumes qui en furent tirés ont été l'objet d'études plus particulières, à la frontière entre histoire de l'architecture et histoire des sciences⁴.

Dans le présent article, nous abordons Bourdin à partir d'un matériau qui n'a encore jamais été étudié systématiquement, à savoir les thèses de mathématiques qu'il fit soutenir au collège de Clermont⁵. Conformément à l'objectif de ce volume, nous étudions ces thèses sous l'angle particulier du cartésianisme et de l'anti-cartésianisme, en laissant de côté la métaphysique, celle-ci n'étant d'ailleurs jamais mentionnée dans ces thèses. Nous commençons par analyser les circonstances dans lesquelles la querelle entre Descartes et Bourdin naquit. Nous donnons en deuxième lieu un aperçu de l'optique de Bourdin dans les années qui précèdent la querelle. Viennent, en troisième lieu, la *Vélimitation* de Bourdin et la thèse qu'il fit soutenir en 1640 puis, en quatrième lieu, les réactions de Descartes à ces écrits. Nous montrons ensuite la disparition de la querelle optique dans les thèses de mathématiques ultérieurement soutenues au collège de Clermont. Il nous reste finalement à expliquer cette disparition.

⁴ Le cours est le manuscrit *L'art de fortifier les places régulières et irrégulières, expliqué, pratiqué et démontré d'une façon agréable et facile à la noblesse française par la RP Bourdin de la Compagnie de Jésus, à Paris, 1654* provenant de l'archive de la province de Toulouse et maintenant à Vanves, ref. H 223 94. Les deux ouvrages posthumes sont *L'Architecture militaire, ou l'art de fortifier les places régulières et irrégulières*, Paris, G. Bernard, 1655 et *Le dessein ou la perspective militaire, Piece tres-facile et tres-necessaire à tous ceux qui desirent pratiquer l'Art de fortifier*, Paris, G. Bernard, 1655. Parmi les études sur ces textes, on note É. d'Orgeix, « Fortification et perspective militaire au XVII^e siècle en France », in M. Carpo et F. Lemerle (éd.), *Perspective, projections, projet. Technologies de la représentation architecturale, Les Cahiers de la recherche architecturale et urbaine*, 17, 2005, p. 91-105 ; A. Romano, « Teaching Mathematics in Jesuits Schools. Programs, Course, Content, and Classroom practices », in J.O'Malley, G.A. Bailey, S.T. Harris & T.F. Kennedy (éd.), *The Jesuits II : Cultures, Sciences and the Arts, 1540-1773*, Toronto, University of Toronto Press, 2006, p. 355-370 ; D. De Lucca, *Jesuits and Fortifications: The Contribution of the Jesuits to Military Architecture in the Baroque Age*, Leiden et Boston, Brill Academic publishers, 2012, p. 96-104, 118, 189, 217, 229, 332.

⁵ On trouvera en bibliographie la liste de ces thèses, qui avaient été pour la première fois l'objet d'un repérage quasi-systématique dans A. Le Dividich, *L'enseignement des mathématiques en France, op. cit.*, p. xxxiii-xxxvi. Nous donnons une analyse de l'ensemble de ces thèses entre 1637 et 1682 dans D. Collacciani et S. Roux, « The Mathematical Theses Defended at collège de Clermont (1637-1682): How to Guard a Fortress in Times of War », à paraître. Nous montrons que la querelle anti-cartésienne n'est qu'un des multiples prismes pour analyser le travail de Bourdin dans un autre article, « Pierre Bourdin, anti-cartésien ou jésuite ordinaire ? », in *Historia Philosophica*, 2017, numéro édité par A. Del Prete, à paraître.

1/ Comment réussir à sonder le gué ?

Descartes ne s'est pas seulement soucie de la découverte de la vérité : tout au long de sa carrière, il s'est demandé comment la communiquer. Il s'agissait en particulier de convaincre ses lecteurs que sa philosophie était bien la vraie. Dès 1630 il déclarait que se persuader d'une vérité et en persuader les autres étaient choses distinctes⁶. Plusieurs de ses lettres indiquent que le dispositif qu'il a privilégié pour atteindre la seconde de ces choses consistait à mettre côte à côte fausse doctrine et vraie doctrine, de sorte que « tel un adversaire vaincu et enchaîné, la fausse doctrine proclamerait publiquement le triomphe de la vérité »⁷. C'est ainsi que, dans le *Discours de la méthode*, il indiquait vouloir recevoir les objections de ses lecteurs par l'intermédiaire de son libraire, « par lequel en étant averti, je tâcherai d'y joindre ma réponse en même temps; et par ce moyen les lecteurs, voyant ensemble l'un et l'autre, jugeront d'autant plus aisément de la vérité »⁸. En affirmant vouloir recevoir les objections par l'intermédiaire de son libraire (et de Mersenne), Descartes n'entendait pas seulement rendre la vérité manifeste. Il entendait également contrôler les échanges : il pouvait répondre à certaines objections mais non à d'autres, choisir les modalités de ses réponses, leur temps et leur lieu, leur éventuelle publicité. Ainsi, en juin 1637, quelques mois à peine après la publication du *Discours de la méthode*, Descartes indiquait à Mersenne ne pas vouloir répondre aux questions particulières faites par des gens qu'il ne connaissait pas⁹. Moins d'un an plus tard, en mars 1638, il ajoutait une règle supplémentaire, celle « de ne recevoir aucun écrit, ni de lui [Fermat], ni de personne, pour me l'envoyer, si ceux qui vous en présenteront n'écrivent au bas qu'ils consentent que je le fasse imprimer avec ma réponse ». Dans cette même lettre, il précisait toutefois qu'étaient exemptés de cette règle « les PP. Jésuites, ou ceux de l'Oratoire, ou autres personnes qui fussent sans contredit honnêtes gens et non passionnés »¹⁰.

⁶ Descartes à Mersenne, 25 novembre 1630, AT I, 182.

⁷ J.-M. Beyssade, « Méditer, Objecter, répondre », J.-M. Beyssade et J.-L. Marion (éd.), *Descartes. Objecter et répondre*, Paris, Presses universitaires de France, 1994, p. 26.

⁸ Descartes, *Discours de la méthode*, AT VI, 75.

⁹ Descartes à Mersenne, 22 juin 1637, AT I, 390.

¹⁰ Descartes à Mersenne, 1^{er} mars 1638, AT II, 25.

Descartes prenait donc des mesures pour tenir à distance certains objecteurs, tout en s'efforçant de savoir ce que d'autres avaient pu penser du *Discours de la méthode* et des *Essais* : ne les avait-il pas publiés avec le dessein de « préparer le chemin » et de « sonder le gué » pour le traité de physique qu'il gardait par devers lui¹¹ ? Conséquemment, il envoya ou fit envoyer ses premières publications à différents cardinaux de Rome, qu'il jugeait importants¹². Mais c'est surtout des Jésuites français qu'il attendait des réactions. Un des premiers auxquels il fit parvenir le *Discours de la méthode* et les *Essais* fut le Père Noël, son ancien professeur du collège de la Flèche, qu'il pria en juin 1637 de faire circuler ses écrits auprès des autres professeurs pour que les fautes qu'il aurait pu faire lui soient signalées, mais aussi parce qu'il estimait que la seule alternative pour eux était de le réfuter ou de le suivre¹³. Pour autant que nous le sachions, en février 1638, il avait reçu seulement un examen venant de la Flèche, celui du Père Vatier¹⁴. Ainsi entreprit-il de mettre Mersenne en branle. En juillet 1638, il s'inquiétait de « sçavoir en quelle façon ils [Les Jésuites de la Flèche] traitent mes *Meteores* en leur Philosophie, sçavoir s'ils les refutent, ou s'ils s'en taisent : car je n'ose encore penser qu'ils la suivent. Et cela se peut voir par leurs theses publiques qu'ils font environ cete saison »¹⁵. Mersenne transmit la demande de Descartes durant l'été ; les Jésuites répondirent qu'ils ne pouvaient se prononcer tant que Descartes n'avait pas déclaré ses principes¹⁶. On peut supposer que, de manière analogue, c'est pour connaître la réception de sa *Dioptrique* que, presque un an plus tard, en février 1639, Descartes écrivit à Mersenne. Tout en refusant d'avoir à lire « les demonstrations du Sr Roberval » et plus généralement de tous les autres, à moins qu'ils « sceussent tous [s]es principes », et demandant instamment « non seulement de ne convier personne à [lui] envoyer

¹¹ Descartes à ?, 27 avril 1637, AT I, 370 : « Pour le traité de Physique [...] ie veux bien vous dire, que tout le dessein de ce que ie fais imprimer à cette fois, n'est que de luy preparer le chemin, & sonder le guay ». Cette lettre est parfois datée de mai 1637, voir AT I, 669.

¹² À titre d'exemple, voir les lettres du 11 octobre et du 5 décembre 1638, AT II, 400 et 464-465.

¹³ Descartes au Père Noël, juin et octobre 1637, AT I, 382-384 et 454-456. L'alternative « réfuter ou suivre » présente en AT I, 455 se retrouve plusieurs fois (AT II, 268, 425).

¹⁴ Descartes au Père Vatier, février 1638, AT I, 558-565. Descartes se réfère plusieurs fois à cet examen comme à une approbation, voir ainsi AT II, 28, 50.

¹⁵ Descartes à Mersenne, 27 juillet 1638, AT II, 268.

¹⁶ Descartes à Mersenne, 11 octobre (en réponse à une lettre de Mersenne du 18 septembre perdue) et 15 novembre 1638, AT II, 400 et 425.

aucuns écrits, mais même de refuser, autant qu'il se pourra faire civilement, tous ceux qu'on pourrait avoir envie de [lui] envoyer », il notait que cette nouvelle règle encore admettait tout comme les précédentes des exceptions. Il souhaitait en particulier lire « les coniques de Mr des Argues », en raison de l'obligation qu'il avait envers ce dernier, mais aussi « les *Notes* de Mr de Beaune sur ma Geometrie, pour mon utilité particulière; et les *Theses* d'Optique des Jesuites, pour ma curiosité »¹⁷. Descartes s'attendait donc à ce que les thèses publiques que faisaient soutenir les Jésuites discutassent de la *Dioptrique*. Courant avril 1639, il reçut enfin un paquet contenant « les livres de Monsieur Morin, de Monsieur Hardy, et les thèses du Père Bourdin »¹⁸.

2/ L'optique de Bourdin avant 1640 : une anatomie de la vision

La correspondance ne nous donne pas d'autre renseignement sur ces thèses et aucune lettre de Descartes n'indique ce qu'il en a pensé. Est-il néanmoins possible de les identifier parmi les thèses soutenues sous la direction de Bourdin avant 1640, c'est-à-dire, comme nous le verrons, avant les thèses soutenues par Potier qui déclenchèrent la querelle entre Descartes et Bourdin ? Une première hypothèse serait qu'il s'agisse des *Soli justitiæ omnia intuenti oculo theses mathematicae de optica deque mirabili visionis oeconomia* soutenues par Pierre Gaillard. Parmi les thèses de cette époque, ce sont en effet les seules à être intitulées explicitement « thèses mathématiques sur l'optique », alors que, comme nous l'avons vu, Descartes demandait à avoir communication de « thèses d'optique ». Mais il semble y avoir un problème de date. Alors que les pages de titre des thèses précisent d'ordinaire l'année, le mois, le jour et même l'heure de la soutenance, les informations sur la soutenance de ces *Theses mathematicae de optica* sont lacunaires. Deux exemplaires de cette thèse sont en effet connus : l'exemplaire conservé au CNAM ne donne qu'une indication de mois, « Novemb. », omettant le jour et l'année ; l'exemplaire relié dans le ms. Lat. 17862 de la BNF porte quant à lui l'indication « 25 novembre » sans indiquer d'année. Or un calendrier perpétuel montre que les thèses mathématiques du collège de Clermont avaient toujours lieu en fin de semaine, soit le samedi et le dimanche, soit seulement le dimanche matin. La thèse en question faisant partie de celles qui n'ont duré qu'une journée, elle devrait donc avoir été soutenue un dimanche : toujours d'après le calendrier perpétuel de ces années-là, ce

¹⁷ Descartes à Mersenne, 9 février 1639, AT II, 498-499.

¹⁸ Descartes à Mersenne, 30 avril 1639, AT II, 530.

serait donc soit en 1635 (or Bourdin était encore à La Flèche, où il fit d'ailleurs soutenir par Jacques Pallu et Jacques Touchelée une thèse sous le titre *Encyclopedia mathematica*), soit en 1640 (ce qui est postérieur à la date nous intéressant). La chronologie des échanges avec Mersenne rend plus vraisemblable une deuxième hypothèse, selon laquelle les thèses reçues par Descartes seraient celles qui ont été soutenues par Jacques de Culant sous le titre *Propositiones ex optica et geometria militari* le 27 février 1639, c'est-à-dire entre la demande de Descartes le 9 février et la réception du paquet envoyé par Mersenne le 30 avril. Il est enfin possible que, par « thèses d'optique », Descartes veuille se référer en général à l'activité didactique de Bourdin en matière d'optique. Dans ce cas, il faudrait prendre en considération les chapitres consacrés à l'optique dans toutes les thèses antérieures à 1640, telles que le *Musæum mathematicum* de 1638 ou le *Palatium mathematicum* de 1639.

Quoiqu'il en soit de ces hypothèses, ces thèses proposent une doctrine optique très cohérente, Bourdin exposant les opinions sur l'anatomie de l'œil et la nature de la vision les plus communément reçues à l'époque. Ainsi affirme-t-il que l'œil se compose de cinq tuniques et trois humeurs, comme on le voit aussi sur la gravure *Oculus* d'Alexandre Boudan (1600–1671) qui est incluse dans la thèse *Theses mathematicae de optica* (voir Figure 1)¹⁹. Cette gravure qui représente l'anatomie de l'œil permet d'ailleurs d'identifier les sources de Bourdin et Boudan. Les figures 4 et 15 sont inspirées par le traité d'anatomie de Felix Platter, qu'avait déjà repris Kepler (voir Figure 2)²⁰. D'autres figures de cette gravure sont empruntées à Christophe Scheiner²¹. Ainsi, dans les figures 3 et 5 à 9, le nerf optique apparaît-il comme incliné par rapport à l'axe

¹⁹ P. de Cornouaille et J. Manchon, *Musæum mathematicum* (1638), Optica, p. 15, § 1 ; Y. Henri, *Palatium mathematicum* (1639), *Gymnasium opticae*, p. 14, § 1.

²⁰ P. Gaillard, *Theses mathematicae de optica* (1640), [p. 5]. F. Platter, *De corporis humani structura et usu*, s.l., A. Frober, 1583, Lib. III, tab. 49, repris dans J. Kepler, *Ad Vitellionem paralipomena quibus astronomice pars optica traditur*, in *Gesammelte werke*, V.M. Caspar (éd.), 20 vol., Munich, Beck, 1938-1998, vol. II, p. 159. Nous remercions Tawrin Baker de nous avoir orienté dans les différentes représentations de l'anatomie de l'œil ; pour en avoir plus, voir son article récent à propos de l'humeur vitrée, « Why All This Jelly? Jacopo Zabarella and Hieronymus Fabricius ab Aquapendente on the Usefulness of the Vitreous Humor », in P. Distelzweig, B. Goldberg, E.R. Ragland (éd.), *Early Modern Medicine and Natural Philosophy*, Dordrecht, Springer, 2016, p. 59-90.

²¹ Les thèses citent rarement leurs sources, mais Platter et Kepler apparaissent dans la thèse de 1640, p. 5, et Scheiner dans celle de 1647, p. 12.

central du globe oculaire, un mode de représentation qu'avait également adopté Descartes²². La figure 16 représente quant à elle, là encore conformément à ce qu'avait fait Scheiner, l'humeur aqueuse isolée des parties voisines, ce qui est rare puisqu'il s'agit d'une abstraction impossible à obtenir par dissection²³.

Quant à la vision, Bourdin affirme qu'elle a lieu dans la rétine, où, après avoir traversé la cornée et avoir été rassemblées par le cristallin, les espèces visibles se joignent à des esprits visuels (*spiritus visorii*) venant du cerveau par l'intermédiaire du nerf optique²⁴. L'explication de la vision en termes de rayons suit le double modèle intromission/extramission classique depuis Alhazen : des rayons lumineux entrant de l'extérieur (*radii immissi*) transportent les espèces, la vision se fait grâce à des rayons visuels sortant de l'œil (*radii emissi*)²⁵. Quant au cristallin, sa fonction est comme chez Kepler et Scheiner celle d'une lentille : lorsque la vision est distincte, chaque point reproduit sur la rétine correspond à un point dans l'objet ; elle est en revanche confuse si, à cause d'une modification du cristallin, la correspondance des points de l'objet et des points de l'image n'est pas univoque²⁶.

Les thèses comportent finalement des problèmes que le répondant était supposé résoudre en s'appuyant sur la doctrine précédemment exposée. Par exemple, il faut « expliquer comment il se fait que certains voient précisément les choses distantes, mais sont presque aveugles quant aux choses proches. Et inversement d'où il vient que d'autres voient très bien les choses les plus proches, mais presque pas les choses lointaines », ou encore « Présenter douze expériences rares et plaisantes sur la vision, décrire leurs causes et en tirer des arguments certains pour décider si la vision se fait

²² C. Scheiner, *Oculus hoc est fundamentum opticum*, Innsbruck, D. Agricola, 1619, lib. I, pars 1, cap. 7, et Descartes, *Dioptrique*, AT VI, 106.

²³ C. Scheiner, *Oculus, op. cit.*, lib. I, pars 1, cap. 6

²⁴ P. de Cornouaille et J. Manchon, *Musaeum mathematicum* (1638), Optica, p. 15, §§ 2, 4 ; J. De Cullant, *Propositiones ex optica et geometria militari* (1639), Positiones opticae, [p. 1], § 2 ; P. Gaillard, *Theses mathematicas de optica*, [p. 1], § 1.

²⁵ J. De Cullant, *Propositiones ex optica et geometria militari* (1639), Absoluta Visio, [p. 3], § 1 ; Y. Henri, *Palatium mathematicum* (1639), Gymnasium opticae, p. 14, § 1 ; P. Gaillard, *Theses mathematicæ de optica*, [p. 1], § 6. Sur la « Grand Synthèse » de Alhazen, voir A. Mark Smith, *From Sight to Light*, Chicago, University of Chicago Press, 2015, pp. 185-188.

²⁶ P. de Cornouaille et J. Manchon, *Musaeum mathematicum* (1638), Optica, p. 15, §5 ; P. Gaillard, *Theses mathematicas de optica*, [p. 1], § 2

sur le fond de l'œil, c'est-à-dire sur la rétine », ce qui revient à expliquer les figures d'une planche (figure 3)²⁷. Dans ces thèses, il est donc question seulement de la vision, alors que Bourdin s'était également intéressé aux lois qui gouvernent la transmission de la lumière jusqu'à la rétine avant son arrivée à Paris. Dans la toute première thèse qu'il fit soutenir en 1635, alors qu'il était encore professeur de mathématiques à La Flèche, il affirmait en effet : « les lois de la réflexion et de la réfraction sont les mêmes dans beaucoup de cas ; mais dans quelques-uns, il n'y a pas de loi de la réfraction »²⁸. Mais, ensuite, jusqu'en 1640, il n'est plus question de réflexion et de réfraction. Plus généralement, il n'y a absolument rien qui témoigne que Bourdin ait eu connaissance de la *Dioptrique*. Aussi la déception de Descartes dut-elle être grande quand il prit connaissance du contenu du paquet qu'il reçut de Mersenne en avril 1639.

3/ L'attaque de Descartes dans la thèse de 1640 : la matière subtile et les lois optiques

Il est possible que Mersenne ait une fois de plus sollicité Bourdin pour qu'il se prononce sur l'optique de Descartes, puisque, en décembre 1639, on les voit échanger à propos d'un ouvrage de catoptrique²⁹. En tout état de cause, les 30 juin et 1^{er} juillet 1640, c'est-à-dire trois ans après la publication du *Discours de la méthode* et des *Essais*, un dénommé Charles Potier -- d'après Baillet « un jeune homme de beaucoup d'esprit et de feu » qui serait devenu par la suite « l'un des sectateurs et des admirateurs de Monsieur Descartes »³⁰ -- soutint une thèse, *l'Encyclopaedia mathematica, ad agones panegyricos*, dans laquelle Bourdin revint aux lois de transmission de la lumière, qu'il avait délaissées depuis 1635, pour attaquer la *Dioptrique*³¹.

Cernons tout d'abord la place de l'optique dans cette thèse. Le programme au verso de la page du titre annonce que le matin du 30 juin serait consacré à un prélude solennel (*solennis prolusio*) à propos des démonstrations des réflexions et des réfractions³². L'après-midi, les élèves devaient présenter « la Lunette de la Foi (*specillum*

²⁷ P. Gaillard, *Theses mathematicae de optica*, [p. 2], §§ 4, 6.

²⁸ Jacques Pallu et Jacques Touchelée, *Encyclopedia mathematica* (1635), Philosophica, p. 10, § 7.

²⁹ Bourdin à Mersenne, décembre 1639 ?, CM, VIII, 738-741.

³⁰ A. Baillet, *Vie de M. Descartes*, Paris, Horthemels, 1691, vol. II, 73. Nous ne connaissons pas d'élément qui vienne confirmer cette affirmation.

³¹ Outre les articles de R. Ariew signalés *supra* note 1, sur la querelle entre Bourdin et Descartes, voir É. Pequet, « René Descartes et les Jésuites ou l'histoire d'une querelle », *Cahiers fléchois*, 10, 1989, p. 4-12.

³² La *prolusio* était le discours qu'on prononçait avant le commencement des jeux du Cirque.

fidei) et des planches similaires, qui, dessinées selon les principes des réfractions, montrent quelque chose de nouveau et d'inattendu pour la plupart des gens »³³. Finalement, dans l'après-midi du 1^{er} juillet, on devait présenter des planches sur les réflexions et les réfractions, ainsi que des expériences sur la vision et la nature de la lumière et des couleurs. D'après ce programme, on ne devait donc parler que d'optique pendant deux jours.

L'*Encyclopaedia mathematica* se présente pourtant comme une litanie de sujets organisés par rubriques sur 16 pages : *Militaris, Navale, Equestris, Curiosa, Medica, Forensis, Philosophica, Theologica, Sacra, Optica, Ingeniosa, Historica, Acoustica, Arithmetica, Geometrica, Cosmographica, Geographica, Ecclesiastica, Critica, Chronologica, Astronomica*. Chaque rubrique rassemble des propositions et surtout des problèmes que l'élève devait résoudre à l'aide des mathématiques. Ainsi, un problème de la rubrique *Militaris* consiste à montrer que les lignes droites sont plus propres que les lignes courbes à la construction de fortifications, un problème de la rubrique *Sacra* consiste, sachant que, le temps de dire *Pater*, les étoiles se déplacent 800 lieux, à calculer la vitesse des cieux, et un problème de la rubrique *Philosophica* consiste à démontrer géométriquement que la quantité est infiniment divisible en acte en parties finies, et, cela de deux manières, de manière aristotélicienne et de manière euclidienne.

Mais l'optique est bien le sujet le plus important de cette thèse. L'une des deux gravures de Boudan qui s'y trouvent porte toute entière sur des phénomènes optiques (réflexion, réfraction, lois de la perspective) (figure 4)³⁴. Surtout, les problèmes optiques apparaissent non seulement dans la rubrique *Optica*, mais également dans les rubriques *Philosophica, Acoustica* et *Critica*. Ils constituent ainsi le fil directeur de la thèse toute

³³ C. Potier, *Encyclopaedia mathematica* (1640), n.p. D'après V. Ronchi, *Storia della luce*, 2^e éd. Bologne, Zanichelli, 1952, p. 64, le terme technique de *specillum* a été employé par G.B. Della Porta dans son *De magia naturalis* Naples, Carlin 1593, pour désigner la lunette par opposition au terme d'origine artisanal *lens*. Il fut ensuite repris par Galilée et Kepler pour désigner la lunette astronomique. Notre traduction de *specillum* par « lunette » peut aussi se justifier par le parallèle qui est fait entre la lunette astronomique et le dispositif optique qui est en jeu (voir sur ce point la figure 4, images O), ou encore J.-F. Nicéron, *Perspective curieuse ou Magie artificielle des effets merveilleux de l'Optique par la vision directe, de la Catoptrique, par la réflexion des miroirs plats, Cylindriques et Coniques, de la Dioptrique, par la réfraction des Crystaux*, Paris, P. Billaine, 1638, p. 100-101. Nous expliquons ce qu'était cette Lunette de la foi dans un autre article, « Pierre Bourdin, anti-cartésien ou jésuite ordinaire ? », *op. cit.*, à paraître.

³⁴ A. Le Dividich, *L'enseignement des mathématiques en France (1600-1670)*, *op. cit.*, p. 41.

entière, les principales références de Bourdin étant toujours Kepler et Scheiner, bien plus que Descartes.

La rubrique *Philosophica* reprend ainsi la critique que Kepler adressait déjà à Vitellion et aux derniers héritiers de la tradition médiévale inaugurée par Roger Bacon et poursuivie au début du XVII^e siècle par Francesco Maurolico, Giambattista Della Porta et par le *Thesaurum* de Friedrich Risner³⁵. En affirmant que « les rayons visuels, pyramides et angles de vision que les opticiens (*perspectivi*) posent sont vrais, réels et physiques », Bourdin vise le principe même de la *perspectiva* qui envisage le seul rayon perpendiculaire au plan de la vision. Les *perspectivi* opèrent en effet sur des rayons mathématiques abstraits qui représentent le parcours le plus court entre la source lumineuse et l'objet³⁶. En soutenant que les « les couleurs, soit dans l'arc-en-ciel, soit dans d'autres phénomènes » sont toutes « vraies, réelles et physiques », Bourdin pourrait contredire l'affirmation du chapitre 8 des *Météores* selon laquelle la nature de toutes les couleurs pareillement est de paraître³⁷. Mais il est plus vraisemblable que ce soit une prise de position dans un débat entre scolastiques, plusieurs autres thèses des collègues Jésuites français soutenues dans les années 1620 s'étant opposé à la distinction scolastique entre couleurs réelles et apparentes³⁸.

Dans le domaine que nous dirions physiologique, Bourdin reprend à Kepler et surtout à Scheiner une distinction entre, d'une part, la réception des espèces de la lumière et des couleurs, qui se produit sur la rétine et constitue la vision proprement dite, et, d'autre part, les phénomènes physiques de réflexion et de réfraction qui, se produisant sur le cristallin, ne font que faciliter la vision. Conformément aux thèses

³⁵ D. Lindberg, *Theories of Vision from Al-Kindi to Kepler*, London, University of Chicago Press, 1976, p. 178-185 ; A. Mark Smith, *From Sight to Light*, *op. cit.*, pp. 256-274.

³⁶ C. Potier, *De Encyclopædia mathematica* (1640), *Philosophica*, p. 7, § 5: « Lucida corpora luminosos radios extra se producunt, vero et reales, qui pertinent ad usque oculos. [...] Atque ominò, qui à Perspectivis ponuntur radii visuales, Pyramides, et anguli visorii, veri sunt, reales, et Physici, perinde, ac colores omnes, qui tum in Iride, tum aliis in Phaenomenis apparent. » Sur les principes de l'optique perspectiviste voir A. Mark Smith, *Descartes's Theory of Light and Refraction: A Discourse on Method*, Philadelphia, The American Philosophical Society, p. 32-40.

³⁷ Descartes, *Les météores*, AT, VI, 335.

³⁸ Pour la distinction entre couleurs apparentes, voir par exemple les passages des *Commentarii in tres libros de anima Aristotelis*, Conimbricæ, 1592, cités par É. Gilson, *Index scolastico-cartésien*, p. 60. Pour des récusations de cette distinction par Jean Leurechon (1622) et Nicolas de Creil (1629), voir A. Le Dividich, *L'enseignement des mathématiques en France (1600-1670)*, *op. cit.*, p. 278.

antérieures à 1640, il écrit ainsi : « Galien a estimé très justement que la fonction de la rétine est de sentir quand le cristallin est altéré. La rétine est en effet l'organe formel de la vision, mais le cristallin est une Lunette (*specillum*) que la nature a institué pour rassembler et ordonner les espèces dans la rétine afin que la vision soit précise et distincte (*accurata et distincta*) »³⁹. La thèse selon laquelle la rétine est l'organe formel de la vision est importante dans la théorie optique de Kepler puisqu'elle détermine la critique des perspectivistes qui a été évoquée au paragraphe précédent. Compte tenu de la fréquence avec laquelle cette thèse est rappelée dans toutes les thèses de Bourdin, on peut se dire qu'il s'agit de quelque chose que les élèves devaient absolument retenir. Le lexique adopté n'est pourtant tiré de Kepler ; Bourdin l'a sans doute emprunté à son confrère Scheiner qui, dans son *Oculus*, a fait faire des pas décisifs à l'étude de l'anatomie de l'œil, notamment en donnant une représentation nouvelle de la position du nerf et du cristallin. Donner une description anatomique plus exacte de l'œil permet de préciser la fonction des différents organes et Scheiner consacre plusieurs pages à démontrer que l'*organus formale visionis* est la rétine, et non le cristallin⁴⁰.

En fait, les seuls articles que nous pouvons identifier avec certitude comme « anti-cartésiens », quoique le nom de Descartes n'y figure pas, sont ceux que Mersenne a sélectionnés pour les envoyer à Descartes, et que Baillet signale à sa suite comme « semblant regarder » Descartes⁴¹. Trois articles sont concernés, deux portant sur la matière subtile, le troisième portant sur les lois de la réflexion et de la réfraction.

Bourdin estime que la matière subtile souffre de deux défauts : non seulement elle est imaginaire, mais elle ne suffit pas à expliquer la vision. Dans l'article 3 de la rubrique *Acoustica*, il note ainsi au passage que, « pour expliquer l'action de la lumière et des couleurs sur les yeux, le mouvement (*motio*) d'une certaine matière subtile

³⁹ C. Potier, *De Encyclopædia mathematica* (1640), p. 9, § 1 : « Praeclare Galenus officium retinae hoc esse censuit, ut cum Crystallinus alteratur, illa sentiat. Est enim retina formale visionis organum; crystallinus verò veluti specillum quodam institutum à natura ad colligendas species, & ordinadas in retina, ut accurate sit, et distincta visio. » Voir également *id.*, § 2 et § 4. L'attribution à Galien de la thèse que la vision se fait sur la rétine est erronée, voir Galien, *De usu partium*, X, 1, commenté par D. Lindberg, *Theories of Vision*, *op. cit.*, p. 11. Cette thèse est réfutée par J. Kepler, *Ad Vitellionem paralipomena*, *cit.*, l. V, prop. 28, p. 181.

⁴⁰ C. Scheiner, *Oculus*, *op. cit.*, lib. III, pars 1, dem. VI, p. 199.

⁴¹ Ces articles sont cités dans la lettre de Descartes à Hayneuve, 22 juillet 1640, AT III, 97-98 et Baillet, *Vie de Descartes*, *op. cit.*, II, 73. Ils s'opposent à la *Dioptrique*, AT VI, 87, 103, 197 et aux *Météores*, AT VI, 331.

imaginaire répandue dans l'air ne suffit pas »⁴². Et, plus loin, l'article 3 de la rubrique *Critica* explicite ce qu'il en est : « Expliquer l'action de la lumière et des couleurs sur les yeux grâce au mouvement d'une matière subtile, qui est diffusée à travers les pores de l'air et des corps transparents, que les corps lumineux mettent en mouvement et qui touche les yeux de différentes manières, et cela de manière complètement différente que grâce aux espèces intentionnelles, cela revient à guérir une cicatrice par une nouvelle blessure : on se tracasse pour rien en gardant les mêmes difficultés, et on en ajoute d'autres qui sont nouvelles. Le prouver et démontrer l'inanité de la matière subtile »⁴³.

La troisième et dernière thèse que Mersenne signale comme anticartésienne concerne les lois de la réflexion et de la réfraction, qui avaient déjà été abordées dans la *Vélimitation*. Lorsqu'il reçut le texte que Bourdin lui-même désignait comme une escarmouche (*velitatio*) par rapport à des batailles plus conséquentes, Descartes fit l'hypothèse qu'il s'agissait de « la Preface que le Repondant a recitée, avant que de commencer la dispute »⁴⁴. La *Vélimitation* n'a toutefois rien du « prélude solennel » que le programme annonçait : il s'agit au contraire d'un texte technique concernant la démonstration que la *Dioptrique* donne de la loi de la réflexion. Bourdin, sans s'opposer à l'énoncé de cette loi, conteste la distinction que fait Descartes entre force et détermination, et, derechef, la décomposition de la détermination en ses composantes horizontale et verticale⁴⁵. Sans rentrer dans le détail, notons que Bourdin n'était pas le seul à être perplexe devant les rapports qu'instituait Descartes entre force et détermination : c'était également le cas de Hobbes et de Fermat, en particulier parce que si, dans l'analyse de la réflexion, Descartes suppose qu'il s'agit de grandeurs

⁴² C. Potier, *De Encyclopædia mathematica* (1640), Acoustica, p. 11, § 3 : « [...] ad explicandam lucis et colorum actionem in oculos non sufficit motio fictæ cuiusdam materiæ subtilis per aërem fusæ [...] ».

⁴³ *Ibid.*, Critica, p. 15, § 3 : « Lucis et colorum actionem in oculos explicare per motum materiae cujusdam subtilis fusæ per aëris, et transparentium corporum poros, quàm lucida corpora moveant, eaque tangant oculos modis variis, atque omnino aliter, quam per species intentionales, est cicatricem curare novo vulnere, et gratis implicare sese iisdem, et insuper novis difficultatibus. Has afferre, et inanitem subtilis illius materiae demonstrare. »

⁴⁴ Descartes à Mersenne, 22 juillet 1640, AT III, 95. Voir également *Epistola ad P. Dinet*, AT VII, 566. Baillet, *Vie de Descartes, op. cit.*, vol. II, 73 décrit la *Vélimitation* comme « le préambule de la Thèse, c'est-à-dire le discours composé par le Professeur pour faire l'ouverture de la dispute [...] [qui] étoit entierement contre luy [Descartes] ».

⁴⁵ La *Vélimitation* que reçut Descartes nous est connue par une copie de la main de Descartes qu'il a annotée et renvoyée à Mersenne, 29 juillet 1640, AT III, 106-110.

indépendantes l'une de l'autre (au sens où l'une peut être modifiée sans que l'autre le soit, nous y reviendrons), dans l'analyse de la réfraction, il les traite comme des grandeurs liées (au sens où la même cause peut les modifier toutes les deux)⁴⁶.

Dans le corps de la thèse, Bourdin s'oppose aux tentatives existantes pour démontrer la loi de la réflexion. L'article 3 de la rubrique *Critica* affirme ainsi que la démonstration de la loi de la réflexion ne doit être fondée ni sur le principe que ce qui agit naturellement suit le chemin le plus court, ni sur la distinction entre force et détermination pensée par analogie avec le mouvement d'une balle, et qu'il en est de même dans le cas de la réfraction. Par cette double critique, Bourdin ne veut pas nier toute théories mathématique et physique de la lumière ; il se soucie avant tout de contredire les hypothèses non-aristotéliennes⁴⁷.

Deux articles de la rubrique *Optica* apportent les précisions suivantes :

- Il faut mesurer les angles d'incidence, de réflexion et de réfraction par la distance la plus courte d'un côté à un autre, l'incidence étant définie comme « approche (*accessus*) d'un côté vers l'autre », la réflexion et la réfraction comme « éloignement (*recessus*) d'un côté à partir de l'autre »⁴⁸.

⁴⁶ Voir ainsi, par exemple, les deux textes suivants, Descartes, *Dioptrique*, AT VI, 94 : « [...] il n'est pas impossible que cete balle soit détournée par la rencontre de la terre, & ainsy, que la determination qu'elle avoit a tendre vers B soit changée, sans qu'il y ait rien pour cela de changé en la force de son mouvement, puis que ce sont deux choses diverses [...] » et Descartes à Mydorge, 1^{er} mars 1638, AT II, 17-18 : « Il [Fermat] veut que j'aye supposé telle difference entre la détermination à se mouvoir ça ou là, & la vitesse, qu'elles ne se trouvent pas ensemble, ny ne puissent estre diminuées par une mesme cause [...] ce qui est contre mon sens, & contre la vérité, veu mesme que cette determination ne peut estre sans quelque vitesse, bien qu'une mesme vitesse puisse avoir diverses determinations, et une même determination estre jointe à diverses vitesses. »

⁴⁷ C. Potier, *De Encyclopædia mathematica* (1640), *Critica*, p. 15, § 4 : « Universale hoc Reflexionum principium angulus reflexionis aequalis est angulo incidentiae aliunde videtur demonstrandum, aut explicandum, quam ab agendi modo nature per brevissimam lineam aut à distincta virtute & determinatione, eaque gemina circa motum pilae exempli gratia : aliisque id genus, ex quibus, nisi aliud afferatur, contrarium manifesto concluditur. Idem censendum de refractionum principiis, quae qui vellet iisdem ex capitibus demonstrare, is sua delusus Analyysi oppositum conficeret. » L'analogie avec une balle est classique de Ptolémée à Descartes en passant par Alhazen, voir ainsi A. Sabra, *Theories of Light from Descartes to Newton*, Cambridge, Cambridge University Press, 1981, p. 71 ; A. Mark Smith, *Ptolemy and the Foundation of Ancient Mathematical Optics*, Philadelphia, American Philosophical Society, 1999, p. 79-83.

⁴⁸ C. Potier, *De Encyclopædia mathematica* (1640), *Optica*, p. 9, § 5.

- les lois de la réflexion et de la réfraction sont les mêmes puisque « le milieu dans lequel se produit l'incidence est au milieu dans lequel se produit la réflexion ou la réfraction comme l'angle d'incidence est à l'angle de réflexion ou de réfraction. De même un angle d'incidence est à un autre angle d'incidence comme un angle de réflexion ou de réfraction est à l'autre angle de réflexion ou de réfraction, par rapport aux milieux identiques »⁴⁹.

Bourdin critique donc deux choses et deux seulement dans la *Dioptrique* : la supposition qu'il existe une matière subtile, la démonstration qui est donnée de la loi de la réflexion. Il est vraisemblable qu'il n'a fait que jeter un œil sur la *Dioptrique*, puisqu'il dira plus tard ne pas avoir eu l'occasion de lire le *Discours de la méthode*⁵⁰. En tout état de cause, il y a dans sa critique quelque chose qui est pour nous surprenant : nous dirions que les éléments les plus susceptibles d'aller contre l'orthodoxie aristotélicienne ne sont pas ceux-là, mais la réduction de qualités secondes comme la couleur et la lumière à des propriétés de la matière en mouvement⁵¹. Mais Bourdin, même s'il attaque la matière subtile, le fait pour des raisons épistémologiques plutôt que pour des raisons ontologiques : selon lui, elle ne constitue pas un bon *explanans*.

4/ La réponse purement mathématique de Descartes

Mersenne était présent à la soutenance de la thèse de Potier : il demanda à ce que les objections qu'on souhaitait faire à Descartes lui soient envoyées, comme ce dernier l'avait stipulé dans le *Discours de la méthode*⁵². La première chose que Mersenne

⁴⁹ C. Potier, *De Encyclopædia mathematica* (1640), Optica, p. 9, § 6. L'angle d'incidence α_1 est à l'angle (de réflexion ou de réfraction) β_1 comme le milieu M est au milieu N ($\alpha_1:\beta_1=M:N$). Comme la loi est universelle elle est valable pour un autre couple d'angles quelconque α_2, β_2 ($\alpha_2:\beta_2=M:N$). On obtient par un simple calcul $\alpha_1:\alpha_2=\beta_1:\beta_2$. Dans le cours de Bourdin, BNF, ms Lat. 17861, p. 908, que signale A. Le Dividich, *L'enseignement des mathématiques en France (1600-1670)*, op. cit., 1996, p. 287-288, Bourdin résume cette loi en disant que « minus inclinatus, minus frangitur ».

⁵⁰ Descartes, *Epistola ad P. Dinet*, AT VII, 568.

⁵¹ Voir en ce sens, une cinquantaine d'années après, J.-B. de La Grange, *Les principes contre les nouveaux philosophes Descartes, Rohault, Gassendi, le père Maignan, etc.*, Paris, G. Josse, 1675.

⁵² Descartes à Mersenne, 28 octobre 1640, AT III, 205 : « Je ne saurais assez vous exprimer combien vous m'avez obligé, lorsque vous demandastes publiquement au Père Bourdin, dans sa classe, que s'il avoit quelque chose de bon à m'objecter, il me le devoit envoyer ; ç'a esté le plus insigne trait d'ami que vous pouviez jamais faire, et je m'assure qu'il se fust bien gardé de m'envoyer sa Vélitation sans cela ». Voir

reçut de Bourdin, et en tout cas la première qu'il transmet en juillet 1640 à Descartes et à quelques autres, fut la *Vélimitation* de Bourdin, accompagnée d'extraits de la thèse de Charles Potier⁵³. Dans un second temps, Mersenne reçut la thèse dans son intégralité, accompagnée d'une lettre en français de Bourdin : il l'envoya à Descartes qui, après quelques péripéties, finit par la recevoir, vraisemblablement courant octobre⁵⁴.

Descartes qui, comme nous l'avons rappelé pour commencer, souhaitait savoir ce que les Jésuites pensaient de ses œuvres, ne pouvait qu'être affecté par une telle attaque : alors qu'il affirmait appuyer sa philosophie principalement sur les mathématiques, le professeur de mathématiques du premier collège de France l'avait en son absence pris à parti publiquement, lors d'une soutenance faite avec une grande pompe devant une foule inhabituelle⁵⁵. Il réagit en mettant en place une stratégie complexe, qu'on peut reconstruire grâce aux lettres qu'il adressa à Mersenne et à Huygens : tout en répondant à Bourdin par l'intermédiaire de Mersenne les 29 juillet et 28 octobre 1640, il écrivit dès le 22 juillet, par l'intermédiaire de Claude Mydorge, au Recteur du collège de Clermont, le père Julien Hayneuve (1588-1663), comme s'il ne connaissait pas l'identité de son adversaire, de manière à engager l'ensemble des Jésuites dans la querelle⁵⁶. Le rapport de Descartes à la scolastique est dans ce cas

également, mais de manière moins explicite, Descartes à Mersenne, 22 juillet 1640, AT III, 94. Pour la demande de Descartes dans le *Discours de la méthode*, voir AT VI, 75, cité *supra*.

⁵³ Mersenne envoya également le texte de Bourdin au théologien André Rivet pour qu'il le communique à Voetius, « non pour le récompenser de ses thèses théologiques, mais du moins pour luy témoigner derechef l'obligation que j'en ressens » (Mersenne à Rivet, 15 juillet 1640, CM IX, 482).

⁵⁴ Le 14 août, Huygens avait égaré le paquet contenant les thèses (AT III, 152), le 15 septembre, Descartes ne l'avait pas encore reçu (AT III, 176) ; il répond enfin à ce deuxième envoi le 28 octobre 1640 (AT III, 222 sqq.). Inversement si l'on peut dire, Mydorge (Clerselier-Institut III corrige en « Martigny ») tarda à transmettre la lettre de Descartes à Hayneuve (Descartes à Mersenne, 30 août 1640, AT III, 168).

⁵⁵ Descartes, *Epistola ad P. Dinet*, AT VII, 566, 571 : « Theses [...] edidit, quas per tridum in Collegio vestro Parisiensi magno cum apparatu et insolita celebritate ventilavit. [...] Cum R. P. Mathesim doceat in vestro Collegio Parisiensi, quod spectari potest ut primarium totius orbis terrarum, Mathesis autem sit facultas, quâ ego praecipue uti dico : ut nullus est in totâ vestrâ Societate qui autoritate suâ plus possit ad meas opiniones impugnandas [...]. » Descartes revient encore sur le fait qu'il a été pris en parti publiquement alors qu'il était absent dans la lettre à Vatier, [17 nov. 1642], AT III, 596.

⁵⁶ Descartes à Mersenne, 22 juillet 1640, AT III, 94 : « Je ne veux point avoir à faire à aucun d'eux en particulier, sinon en tant qu'il sera avoué de tout l'Ordre [...]. Au reste, je feins d'ignorer l'auteur de ces Theses [...] pour avoir plus d'occasion de m'adresser à tout le Cors ». Voir également Descartes à

surtout un rapport aux institutions publiques qu'étaient les collèges et à la société unie que formaient les Jésuites. Il ne s'agissait pas seulement de réduire au silence un individu, mais d'amener l'ordre religieux dont relevait ce dernier à formuler d'une seule voix, et pour ainsi dire de manière officielle, les objections qui pouvaient être faites aux *Essais*, de manière à en finir une fois pour toutes avec toutes les objections possibles⁵⁷. C'est d'ailleurs à ce moment-là que naquit chez Descartes le projet de « faire imprimer un cours de la philosophie ordinaire, tel que peut être celui du Frère Eustache, avec mes notes à la fin de chaque question »⁵⁸, un projet que Descartes devait déclarer avoir abandonné dans une lettre où il affirme ne plus vouloir réfuter la philosophie de l'École étant convaincu qu'elle est « si absolument et clairement détruite par le seul établissement de la mienne, qu'il n'est pas besoin d'autre réfutation »⁵⁹.

Laissant de côté la stratégie d'ensemble de Descartes par rapport aux Jésuites, examinons maintenant ses réponses à Bourdin. Dans la réponse à la *Vélimitation* qu'il adressa à Mersenne en juillet 1640, Descartes se contente de reprocher à Bourdin de forger une chimère semblable aux divinités que les idolâtres révèrent lorsqu'il affirme que, selon Descartes, la détermination parallèle au plan de réflexion serait la seule à demeurer – alors que, bien entendu, la détermination perpendiculaire à ce plan demeure elle aussi⁶⁰. L'objection de Bourdin vient de la difficulté à concevoir la distinction entre force et détermination. La démonstration de la *Dioptrique* se fonde sur la séparation de la force, qui fait mouvoir la balle d'une certaine distance, et de la détermination, qui définit la direction du mouvement. Dans le cas de la réflexion, au moment de l'impact avec la surface, la force demeure la même et ce n'est que sa détermination qui change. Le couple de concepts sert notamment à réfuter la théorie de la *quies media*, selon laquelle la force elle-même cessant, le corps se repose un moment avant de reprendre son

Hayneuve, 22 juillet 1640, à Huygens, juillet 1640, à Mersenne, 30 juillet 1640 et 30 août 1640, resp. AT III, 99, 103, 122, 161.

⁵⁷ Descartes à Huygens, juillet 1640, AT III, 103 : « il vaut mieux une bonne fois que je les rencontre tous ensemble, que de les attendre l'un après l'autre, en quoy je n'aurois pas de fin » ; Descartes à Mersenne, 30 août 1640, AT III, 161 : « je ne me veux point adresser à aucun d'eux en particulier, ce qui me feroit un travail infiny et impossible ».

⁵⁸ Descartes à Mersenne, 11 novembre 1640, AT III, 233. Voir aussi, dans les lettres ultérieures à Mersenne, AT III, 251, 259, 260.

⁵⁹ Descartes à Mersenne, 28 décembre 1641, AT III, 472.

⁶⁰ Descartes à Mersenne, 29 et 30 juillet 1640, AT III, 105 et 128.

mouvement dans une direction différente. Selon Descartes, Bourdin n'a pas compris que, si la détermination est distincte de la force, cela n'implique pas qu'il puisse exister une force sans détermination ou une détermination sans force⁶¹.

Dans la réponse qu'il fit en octobre, après avoir reçu la thèse même de Potier, Descartes reproche également à Bourdin d'avoir détourné les mots de leur sens usuel : « Qu'il ait changé et détourné le sens de quelques paroles, cela se voit par sa cinquième These, où il nomme *Angle de refraction*, non pas celui à qui tous les Opticiens et moy avec eux donnons ce nom, mais cét autre qu'on a coutume de nommer *Angle rompu*. Et où j'ay dit dans la *Dioptrique* page 21 ligne 8 qu'il faut prendre garde que l'inclinaison des lignes se doit mesurer par la quantité des perpendiculaires, comme celles qui marquent la plus courte distance qu'il y a d'un costé à l'autre, et non par celle des Angles, ou Arcs de cercles, Luy tout au contraire, pour mesurer cette inclination, se sert des Angles, et dit qu'il faut mesurer ces Angles par la plus courte distance qu'il y a d'un côté à l'autre. » De même, en écrivant « le milieu dans lequel se produit l'incidence est au milieu dans lequel se produit la réflexion ou la réfraction comme l'angle d'incidence est à l'angle de réflexion ou de réfraction » dans la sixième de ses thèses, Bourdin aurait employé le mot « milieu » à la place du mot « superficie »⁶².

Il ne s'agit cependant pas d'une simple question de lexique. Descartes considère que la définition des angles d'incidence et de réfraction est essentielle dans la démonstration de la loi de la réfraction, ne serait-ce que parce qu'on obtient des proportions différentes selon qu'on mesure l'angle ou bien le sinus de l'angle⁶³. Si on mesure l'inclinaison des rayons par les angles qu'ils forment avec la perpendiculaire à la

⁶¹ Descartes à Mersenne, 29 juillet 1640, AT III, 112-113 commentant *Dioptrique* AT VI, 95 : « Notandum enim occursum superficiei CBE dividere quidem determinationem in duas partes, non autem idcirco vim dividere: | neque id mirum, quia, etsi vis sine determinatione esse non possit, potest tamen eadem determinatio cum majori vel minori vi esse conjuncta ». Voir déjà Descartes à Mersenne, 22 juillet 1640, AT III, 95.

⁶² Descartes à Mersenne, 28 octobre 1640, AT III, 227, tr. fr. in Clerselier, *Correspondance*, III, 95-96. Descartes fait allusion à la *Dioptrique*, AT VI, 101. Comme l'indique la lettre de Descartes à Mersenne, juin 1632, AT I, 255, la loi de la réfraction était formulée dès le printemps 1632. Dans la lettre à Golius du 2 février 1632, AT I, 236-242, on trouve une description d'un engin permettant de faire des expériences sur la réfraction en mesurant le sinus de l'angle de réfraction grâce à une règle graduée.

⁶³ Dans la lettre à Mersenne, de novembre ou décembre 1632, AT I, 260-263, Descartes confie ne pas se soucier de la circulation des lettres d'optique qu'il avait envoyées à Ferrier parce qu'un lecteur ignare en mathématiques ne saurait comprendre comment mesurer l'angle de réfraction.

superficie, la proportion entre angle d'incidence et angle de réfraction variera avec l'angle d'incidence. Par contre, si on s'intéresse aux segments qui mesurent le sinus desdits angles, leur rapport demeure constant, indépendamment de l'angle d'incidence⁶⁴. Or Bourdin croit que les arcs (les distances entre les deux segments qui forment les angles) varient comme ils le font pour la réflexion. Selon Descartes, Bourdin aurait donc recopié sa loi de la réfraction sans la comprendre⁶⁵.

Il est remarquable que, dans tout ceci, Descartes ne dise pas un mot des deux articles de Potier concernant la matière subtile, choisissant de répondre seulement sur la question mathématique de la réfraction. Ce choix vient probablement de ce qu'il entendait se défendre en tant que mathématicien, mais aussi de ce qu'il estimait, comme il l'écrivait à Mersenne à propos de Pierre Petit, que les mathématiques, ici en particulier la dioptrique, permettaient de reconnaître immédiatement la « capacité » de chacun. En matière de métaphysique et d'éthique, « la vérité ne pouvant être entendue que de fort peu de personnes, bien que chacun se veuille mesler d'en juger, les plus ignorants sont capables d'en dire beaucoup de choses, qui passent pour vraisemblables parmi ceux qui ne les examinent pas de fort près; au lieu qu'en la Dioptrique, il ne sauroit entrer tant soit peu en matière, qu'on ne reconnût très-evidemment sa capacité [...]. »⁶⁶.

L'assimilation de Petit et Bourdin peut s'appuyer sur une anecdote : Descartes estimait que Bourdin s'était engagé dans le combat pour défendre la réputation de Petit, dont il aurait été parent⁶⁷. Plus profondément, cette assimilation révèle le rôle que Descartes entendait faire jouer aux mathématiques dans sa confrontation avec les Jésuites. Il savait très bien que, tout en distinguant les mathématiques et la philosophie naturelle, les Jésuites leur accordaient une place particulièrement importante dans leur

⁶⁴ Descartes à Mersenne, juin ou juillet 1648, AT V, 206 adresse presque les mêmes critiques à l'explication de la réfraction qu'avait proposée Roberval.

⁶⁵ AT III, 226. Au premier abord l'expression de Descartes est peu claire : Bourdin mesurant l'inclinaison par la distance la plus courte entre les côtés (« secundum brevissimam lateris a latere distantiam ») aurait oublié de préciser « par rapport aux perpendiculaires » comme Descartes dit l'avoir fait dans la *Dioptrique* (« secundum perpendiculares, quæ nempe brevissimam lateris a latere distantiam designant »). Voir aussi Descartes à Mersenne, 3 décembre 1640, AT III, 250-251.

⁶⁶ Descartes à Mersenne, 17 mai 1638 (27 mai selon FA), AT II, 144-148

⁶⁷ Descartes à Mersenne, 22 juillet 1640, AT III, 94-95 : « Mais il me semble que vous m'avez autrefois mandé que ce Père est parent de Monsieur Petit. Si cela est, je ne m'étonne pas qu'il ait voulu engager sa réputation pour l'amour de son parent. »

cursus. C'est pourquoi, dans la lettre latine que Descartes adresse à Mersenne (qui avait tardé à délivrer à Hayneuve la première lettre qui lui était destinée), il remarque qu'il serait facile de déceler ce qu'il y a de faux dans ce qu'il a avancé, parce qu'il en a traité mathématiquement. « Les choses que j'ay écrites sont telles, que n'étant appuyées que sur des raisons Mathematiques, ou sur des experiences certaines, elles ne peuvent rien contenir de faux, qu'il ne soit tres-facile à des personnes si pleines d'esprit et si sçavantes de le refuter par une demonstration tres-evidente. Et ils ne negligeront pas comme j'espere de les examiner, quoi que je les aies prouvées par des raisons mathématiques et que, faisant distinction entre la Mathématique et la philosophie, ils fassent une plus ouverte profession de celles-cy que de l'autre, car j'ay traité de plusieurs choses qu'on n'a coustume de traiter qu'en Philosophie, comme entr'autres de tous les Metéores : et je pense qu'on ne sçauroit rien souhaiter de plus en une matiere de Philosophie, que d'en pouvoir donner une demonstration Mathematique »⁶⁸.

5/ L'intégration progressive des lois optiques cartésiennes dans les thèses de Bourdin

Courant octobre 1640, le recteur du collège de Clermont contraint Bourdin à écrire une lettre, aujourd'hui perdue, dans laquelle il déclarait qu'il n'avait pas entrepris et qu'il n'entreprendrait pas une guerre particulière contre les opinions de Descartes⁶⁹. Le 31 décembre 1640, Descartes, estimant dans ces conditions que la querelle était terminée, déclara à Mersenne qu'il n'avait plus rien à répondre à Bourdin⁷⁰. Ce dernier fut cependant fidèle à la *Véilitation*, qui annonçait que l'escarmouche n'était qu'une étape préliminaire par rapport à des batailles « plus conséquentes » : après la parution des *Meditationes de prima philosophia* en août 1641, il se lança dans une controverse métaphysique, un peu plus étudiée que la querelle optique. Mais ses cours de mathématiques ne s'arrêtèrent pas et il continua à insérer des paragraphes consacrés à l'optique dans les thèses qu'il faisait soutenir. Nous allons maintenant montrer que, si les thèses contiennent des critiques discrètes de Descartes jusqu'en 1642, à partir de 1643, Bourdin fit une certaine place à l'optique cartésienne dans ses thèses.

⁶⁸ Descartes à Mersenne, 30 août 1640, AT III, 173, tr. fr. Clerselier, *Lettres*, III, p. 74-75.

⁶⁹ Descartes à Mersenne, 28 octobre 1640, AT III, 222, tr. fr. Clerselier, *Lettres*, III, p. 93, et à Dinet, AT VII, 569, tr. fr. in R. Descartes et M. Schoock, *La Querelle d'Utrecht*, Paris, Les impressions nouvelles, 1988, p. 134.

⁷⁰ Descartes à Mersenne, 31 décembre 1640, AT III, 276.

La thèse soutenue les 5 et 6 juillet 1642 par Philippe Despont sous le même titre que celle de 1640 reprend un certain nombre d'opinions déjà exposées sur la vision. Le seul endroit où Descartes est peut-être visé se trouve dans un passage où il est affirmé que la comparaison qu'avait proposée Kepler entre le trajet de la lumière et celui d'un projectile ne tient pas⁷¹. Dans les pages suivantes, contrairement à ce qui était le cas dans la *Vélimitation*, cette comparaison n'est pas contestée à partir d'une analyse des composantes du mouvement, Bourdin se bornant à la mettre en question à partir de constatations très empiriques : « 1. Pourquoi toutes les réflexions de la lumière se font-elles selon des angles égaux aux angles d'incidence et celles des projectiles pas toujours ? et si ce n'était jamais le cas ? 2. Pourquoi les angles d'incidence, de réflexion, de réfraction et de déflexion doivent-ils être mesurés selon la distance perpendiculaire d'un côté à l'autre ? Pourquoi un corps boueux ou mou fait-il plus obstacle à la réflexion des projectiles qu'un dalle bien nettoyée ? Pourquoi des corps également durs ou également mous causent-ils parfois une réfraction inégale de la lumière, mais égale des projectiles ? »⁷² La deuxième question suggère que Bourdin accepte la manière cartésienne de mesurer les angles, mais le texte ne donne aucun indice quant à la réponse que l'élève était supposé donner.

L'année suivante, la thèse *Agones mathematici... Dissertationes... contra Galilæum*, qui est comme son titre l'indique soutenue principalement contre Galilée, réitère l'affirmation que la réfraction de la lumière et celle des projectiles sont différentes l'une de l'autre⁷³. Mais, ce qui est nouveau, c'est que la matière subtile est incluse dans une liste d'entités qui peuvent aider à comprendre la vision : « Pour la vision, il est nécessaire que quelque chose soit produit par l'objet visible dans le milieu transparent : qu'il s'agisse d'une espèce, comme les péripatéticiens le veulent, d'un mouvement d'un milieu subtil qui agit à la manière d'un bâton, selon l'opinion que Simplicius attribue à Aristote, ou encore de quelque chose qui est transmis par les pores

⁷¹ P. Despont, *Encyclopaedia mathematica* (1642), Lites agitandæ, p. 3 : « Alia est refractio luminis, alia proiectilum. »

⁷² *Ibid.*, Ex Optica, p. 12, § 3 : « 1. Cur luminum reflexiones omnes fiunt ad angulos æquales cum angulis incidentiæ, missilium vero non semper : quid si nunquam ? 2. Cur anguli incidentiæ, reflexionis, refractionis et deflexionis mensurandi sunt secundum perpendicularem lateris a lateris distantiam ? Cur reflexioni missilium magis officit lutum, aut molle corpus, quàm tersum pavementum ? Cur aequè dura, aut aequè mollia causant interdum inaequalem refractionem luminis, æqualem verò missilium [?] »

⁷³ D. de Vic, *Agones mathematici* (1643), Ex optica, p. 10, § 3.

ou le vide comme le dit Démocrite »⁷⁴. Tout en attribuant faussement la doctrine de la matière subtile à Aristote, Bourdin se réfère à l'exemple du bâton qui, dans la *Dioptrique*, servait à expliquer la transmission instantanée de la lumière⁷⁵. Cela ne signifie évidemment pas que Bourdin partage cette doctrine : il présente la matière subtile cartésienne comme une hypothèse parmi d'autres pouvant contribuer à la compréhension de la vision. Il n'en reste pas moins que Bourdin accepte que les hypothèses de la *Dioptrique* fassent partie des hypothèses sur lesquels les élèves exerçaient leur esprit critique.

Ce mouvement d'intégration progressive de la doctrine cartésienne est extrêmement frappant l'année suivante (1644) dans la thèse de Louis Gedoin, qui semble, non seulement adopter un vocabulaire complètement cartésien, mais renverser tout ce qui avait été soutenu les années précédentes. Les *Physico-mathematicae prolusiones* admettent la décomposition du mouvement en ses composantes, qu'il s'agisse du mouvement d'un projectile ou d'un rayon lumineux⁷⁶. Remarquant que « le corps réfléchissant n'ajoute ni n'enlève aucune force (*virtus*) au mobile, mais lui donne seulement une nouvelle détermination, tandis que le mouvement perpendiculaire se change en mouvement perpendiculaire opposé, selon la loi commune des agents », elles concluent que les angles d'incidence et de réflexion d'un projectile sont égaux⁷⁷. Puis la thèse en vient à la loi de la réfraction, formulée en termes de décomposition du mouvement : « Quand un boulet envoyé par un canon passe obliquement de l'air ou d'un milieu moins résistant à un milieu plus résistant, par exemple l'eau, en entrant et en s'immergeant, il change progressivement sa détermination première, [...] de sorte que le

⁷⁴ *Ibid.*, § 1 : « Ad visionem necesse est ut à visili in medio diaphano producatu aliquid, sive illud sit species, ut placet Peripateticis; sive motio medii subtilis ad instar baculi, ut Aristoteli affingit Simplicius; sive aliquid aliud transmissum per poros, aut vacuum, ut innuit Democritus. »

⁷⁵ AT VI, 83-86, 585-586.

⁷⁶ L. Gedoin, *Physico-mathematicae prolusiones* (1644), Placita jus mathematicae certitudinis postulanti, p. 8, § 5.

⁷⁷ *Ibid.*, p. 8, §§ 6, 8 : « In missilium projectione corpus reflectens nihil virtutis aut addit mobili, aut imminuit; sed tantum dat illi novam determinationem, dum motus perpendicularis in perpendicularem oppositum commutatur ex communi Agentium lege [...]. Hinc in projectilium reflexionibus anguli incidentiae et reflexionis sunt aequales. »

rapport du mouvement parallèle au mouvement perpendiculaire augmente »⁷⁸. Tout ceci n'a plus ensuite qu'à être transposé au cas de la réfraction et de la réflexion des rayons⁷⁹. Le changement par rapport à la *Velitatio* est net. En effet, comme on l'a vu, l'une des différences principales entre Bourdin et Descartes avait été la question de savoir ce qu'il advient de la composante verticale après la rencontre du rayon lumineux avec une surface. Au point H et I de la *Velitatio*, Bourdin semblait affirmer que la composante verticale disparaissait, seul le mouvement latéral subsistant. Cette thèse paradoxale avait suscité l'irritation de Descartes, lequel avait rappelé qu'« il est impossible que [...] la même force demeure déterminée vers la droite comme auparavant [...] à moins que la détermination de haut en bas ne soit changée en une de bas en haut qui ne soit ni plus grande ni moindre »⁸⁰. C'est pourtant bien la position de Descartes ce que Bourdin finit par admettre en 1644, lorsqu'il écrit que « le mouvement perpendiculaire se change en mouvement perpendiculaire opposé ». Quant aux couleurs, elles sont présentées comme des modifications de la lumière, ce qui est classique dans la scolastique, mais l'analyse des causes de ces modifications de la lumière fait place, dans le cas des couleurs apparentes, à une « scission ou fraction ». « La modification vient en partie de ce qu'on appelle vulgairement la couleur, qui est une disposition vraie et réelle dans le corps coloré, par exemple dans le pourprier, et en partie d'une scission ou fraction dans le milieu : d'où les arcs-en-ciel dans les nuages, le verre, les armes en métal (*tela*), les plumes et autres choses semblables »⁸¹.

⁷⁸ *Ibid.*, p. 9, § 10 : « Emissus à bombardata globus, dum ex aëre vel medio minus resistente ingreditur obliquè medium magis resistens, puta aquam, mutat successivè toto in ingressu, et demersione sui corporis determinationem priorem [...], ut [...] augeatur proportio parallelli motus supra motum perpendicularem. »

⁷⁹ *Ibid.*, p. 9-10, §§ 12-17.

⁸⁰ Descartes à Mersenne pour Bourdin, 29 juillet 1640, AT III, 108, tr. fr. R. Descartes, *Correspondance*, éd. par J.-R. Armogathe, Paris, Gallimard, 2013, vol. I, p. 589 : « Et quia fieri non potest ut [...] maneat vis eodem modo determinata dextrorsum ac prius, [...] nisi determinatio deorsum mutetur in sursum, nec majorem nec minorem, ergo sic mutatur ». Voir ci-dessus, par. 4, n. 60.

⁸¹ *Ibid.*, p. 13, § 27 : « Modificatur verò partim ab eo, qui vulgò vocatur color, éstque in colorato, ut in purpura, dispositio quaedam vera et realis ; partim per scissionem, aut fractionem in medio : unde Irides in nube, vitro, tela, plumis et similibus. » La couleur était définie dans P. Despont, *Encyclopaedia mathematica* (1642), « Ex Perspectiva », p. 13, « qualitas realis, aut vis in subjecto aspectabili, quae potest agere in potentiam visivam [...] ».

Il serait fastidieux d'exposer toutes les propositions d'optique dans les thèses que Bourdin fit soutenir jusqu'en 1651, deux ans avant sa mort. Comme nous l'avons signalé plus haut, l'affirmation que la vision se fait sur la rétine, et non sur le cristallin, est absolument constante d'une thèse à l'autre. En ce qui concerne la question de savoir ce que Bourdin a intégré de la *Dioptrique*, il semble que ce soit dans la thèse de 1644 qu'il ait été aussi loin qu'il le pouvait : dans les thèses suivantes, il ne procède plus à la décomposition du mouvement d'un projectile ou de la trajectoire de la lumière en ses composantes. Surtout peut-être, l'invocation d'expériences avec des primes et l'existence de lois optiques ne signifie en rien que Bourdin a changé d'opinion quant à la nature de la lumière. Dans les deux dernières thèses qu'il fit soutenir, les *Agones mathematici* de Jean de Bourneuf (1650) et de Pierre de la Villette (1651), il récuse les hypothèses atomistes et cartésiennes concernant cette nature, pour en revenir à ce qu'il appelle la « voie commune et royale », à savoir l'hypothèse aristotélicienne. « Différents [philosophes] expliquent la nature (*natura*) de la lumière de différentes manières : certains par un flux et une émission perpétuels de corpuscules à partir du corps lumineux, d'autres par le mouvement produit par le corps lumineux ou coloré sur des corpuscules placés dans le milieu transparent. L'une et l'autre explication sont ingénieuses, mais pas du tout appropriées, si on en regarde les détails. Il nous reste donc la voie commune et royale. C'est pourquoi nous disons que la lumière est une forme dans un sujet apte, sans pénétration du sujet. [...] Mais la nature (*indoles*) de la lumière, qui est perçue suffisamment par le voyant, de l'est pas du tout par celui qui est né aveugle. »⁸²

6/ Imposer le silence

Après 1640, Bourdin est donc moins critique. Sans jamais adhérer à la doctrine cartésienne concernant la lumière et les couleurs, il a admis dans certaines thèses les termes dans lesquels Descartes avait formulé les lois optiques et il lui est arrivé de mentionner cette doctrine à titre d'hypothèse possible. L'attitude tolérante de Bourdin s'explique en partie par le fait que les Jésuites trouvèrent en Galilée un nouvel adversaire à partir de 1643. En 1642, Gassendi avait publié ses *Epistolae duae de motu impresso a motore translato*, par lesquelles, associant la cosmologie copernicienne et la

⁸² J. de Bourneuf, *Agones mathematici* (1650), p. 8, § 17-18. Le texte est quasiment le même dans P. de la Villette, *Agones mathematici* (1651), p. 12, §§ 34-35.

loi de la chute des corps, plus précisément la loi de la chute des corps démontrée par les indivisibles, il fit naître ce que Paolo Galluzzi a proposé d'appeler la "seconde affaire Galilée". De fait, on trouve dans presque toutes les thèses à partir de 1643 une condamnation des indivisibles⁸³. Mais, de manière plus locale, après les objections de Bourdin aux *Méditations*, Descartes avait fait en sorte que Bourdin rentre dans les rangs. Il soupçonna rapidement Bourdin d'avoir cherché à semer la discorde entre lui et la compagnie : « je suis tout à fait du sentiment que seul le R.P. Bourdin a machiné cette ruse contre moi, sans que les autres pères de la société soient au courant, pour [me] pousser à écrire contre eux et pour les lancer par là-même contre moi »⁸⁴. Dans ces conditions, il ne pouvait plus se servir de Bourdin comme d'un représentant de tous les Jésuites, mais il entendait le traiter au contraire comme un membre malade par rapport au grand corps sain que constituait la Compagnie de Jésus⁸⁵. Ce projet, qu'il annonça à Mersenne dans une lettre de mars 1642, devait aboutir à la grande lettre à Dinet publiée au mois de mai de la même année⁸⁶.

En mars 1643, Descartes estimait que Dinet avait ordonné à Bourdin de s'abstenir de toute critique, au moins jusqu'à la parution des *Principia philosophiæ* dont il a reçu le sommaire⁸⁷. Lorsque l'ouvrage parut en 1644, Bourdin en vint à se réconcilier avec son ancien adversaire lors de la visite de celui-ci au collège en 1644. Il se proposa même pour assurer la transmission de la correspondance de Descartes avec les Jésuites

⁸³ P. Galluzzi, « Gassendi e l'affaire Galilée delle leggi del moto », *Giornale critico della filosofia italiana*, 72, 1993, p. 86-119. Voir sur ce point notre article, « Pierre Bourdin, anti-cartésien ou jésuite ordinaire ? », *op. cit.*, à paraître.

⁸⁴ Descartes à Mersenne, 22 décembre 1641, AT III, 467-468, notre traduction ; le même soupçon est déjà avancé la même idée dans Descartes à Hayneuve

⁸⁵ AT VII, 569.

⁸⁶ Le projet mis en œuvre dans la lettre à Dinet a été formulé dans la lettre de Descartes à Mersenne, mars 1642, AT III, p. 543 : « J'espere toutefois separer tellement sa cause de celle de ses Confreres, qu'ils ne m'en pourront vouloir mal, si ce n'est qu'ils veüillent ouvertement se declarer ennemis de la verité & fauteurs de la calomnie ». La lettre de Huygens à Descartes, 26 mai 1642, AT III, 790-791, indique que la lettre à Dinet a été imprimée avant cette date, c'est-à-dire avant la soutenance de juillet 1642.

⁸⁷ Descartes à Mersenne, 23 mars 1643, AT III, 639 : « je juge bien qu'on a imposé silence au P. Bourdin, pour attendre ma Philosophie ». A. Baillet, *Vie de Descartes*, *op. cit.*, II, 165, présente toutefois la prudence et la bonté du P. Dinet comme la principale source d'une réconciliation qui aurait eu lieu dès 1642. Descartes « fut vaincu par qui ôta au Père Bourdin toute envie de plus se brouiller avec luy [Descartes], le fit taire, & disposa son esprit à la réconciliation. »

et pour leur transmettre une douzaine d'exemplaires des *Principia Philosophiae*⁸⁸. Descartes jugea l'accueil que reçut auprès de la compagnie tout à fait satisfaisant⁸⁹. Sans doute ne prit-il pas garde au fait que la thèse soutenue par Yves Fouquet en 1646 insistait sur la différence entre l'espèce et le corps qui se trouve dans l'espace⁹⁰.

Bourdin devait faire allusion à Descartes une dernière fois en mentionnant son explication du soleil dans son *Sol Flamma* de 1646. Dans cet ouvrage consacré à démontrer quel le soleil est une flamme, il peut rappeler que « très récemment, Descartes a enseigné que le soleil est une flamme », sans que cela implique d'adhérer aux opinions corpusculaires des *Principia*⁹¹. De fait, quelques pages plus loin, Bourdin définit le feu comme un corps rare, léger et chaud, en raison de ses esprits ardents. En physique comme en optique, l'autorité principale restait pour lui Scheiner, dont le *Rosa Ursina* est cité à maintes reprises⁹².

⁸⁸ Descartes à Bourdin, 9 février 1645, AT IV, 143, 160-161 ; A. Baillet, *Vie de Descartes*, op. cit., II, 239.

⁸⁹ Descartes à Dinet, 9 février 1645, AT IV, 158-159 : « Je ne vous sçaurois exprimer combien j'ay de ressentiment des obligations que je vous ay, lesquelles sont extremes, en ce que je me persuade que vostre faveur et vostre conduite sont causes, qu'au lieu de l'aversion de toute vostre Compagnie, dont il sembloit que les preludes du Reverend Pere Bourdin m'avoient menacé, j'ose maintenant me promettre sa bienveillance. »

⁹⁰ Y. Fouquet, *Exercitatio mathematica* (1646), Regit, p. 17 : « Hinc monet aliud esse spatium, aliud corpus in spatio. Idem spatium potest esse plenum modò, modò vacuum ».

⁹¹ P. Bourdin, *Sol Flamma sive tractatu de sole, ut flamma est, ejusque pabulo, Aphorismi analogici parvi mundi ad magnum magni ad parvum*, Paris, Cramoisy, 1646, p. 5 : « novissime Renatus des Cartes sole docet esse flammam ». Il s'agit d'une allusion au *Principia philosophiae*, III 21-22, AT VIII-2, p. 86-87. Comme R. Ariew, *Descartes and the First Cartesians*, op. cit., p. 21, le rappelle, la question de l'attribution de ce traité est quelque peu embrouillée. Dans les études cartésiennes, on attribue habituellement le *Sol flamma* au Père Noël et les *Aphorismi* à Bourdin, ce qui est sans doute erroné, car la dédicace est bien signée par Bourdin. Le 7 septembre Descartes se plaint auprès de Mersenne (AT IV, 498) de ne pas avoir reçu « le petit livre du P. Noël » et ajoute qu'il serait « bien aise de voir celui où il est parlé de moi ». Les deux ouvrages en question sont, respectivement, É. Noël, *Aphorismi physici seu physicae peripateticae principia breviter ac dilucide proposita*, La Flèche, Griveau, 1646 et le *Sol Flamma* de Bourdin. L'origine du malentendu est probablement un *lapsus calami* de Descartes qui dans la lettre suivante à Mersenne, 23 novembre 1646, AT IV, 567, dit avoir reçu « le *Sol Flamma* du P. Noël ». Cela a induit en erreur également Legrand et Baillet qui, dans l'exemplaire Clerselier-Institut (III, 58) parlent d'un *Sol Flamma* imprimé à La Flèche qui n'existe pas.

⁹² C. Scheiner, *Rosa ursina, sive Sol ex admirando focularum et macularum suarum phaenomenon varius*, Brescia, A. Phaeum, 1630.

Conclusion

Les thèses que fit soutenir le Père Bourdin au collège de Clermont de 1638 à 1651 nous donnent un aperçu direct la manière dont un professeur enseignant l'optique pouvait réagir aux publications de Descartes, mais aussi sur les stratagèmes que ce dernier mit en place pour faire admettre sa philosophie naturelle.

De même que Bourdin avait admis sans difficulté les avancées de l'optique képlérienne et les découvertes anatomiques et physiologiques de Scheiner, de même il était prêt à intégrer dans son enseignement la démonstration des lois optiques qu'avait proposée Descartes, pour autant qu'il la comprenait. Aucune de ces nouveautés ne s'opposait pas à l'enseignement aristotélicien puisqu'elles ne relevaient pas du domaine de la philosophie naturelle. C'est la raison pour laquelle, dans les dernières thèses qu'il fit soutenir, il pouvait encore maintenir que la meilleure explication de la nature de la lumière était l'explication aristotélicienne. Il n'excluait donc pas des hypothèses portant sur la nature de la lumière, comme celle que Descartes avait avancé en en faisant une pression se propageant dans des boules de matière subtile, mais ces hypothèses devaient être évaluées en fonction de leur commodité, et, bien sûr de leur conformité à l'orthodoxie aristotélicienne.

Quant aux stratégies de Descartes, elles semblent surdéterminées par l'idée que l'ordre jésuite était la place-forte à conquérir pour communiquer sa philosophie au plus grand nombre. Les deux caractéristiques de cet ordre étaient selon lui l'union de ses membres et la place particulière accordée aux mathématiques. La première caractéristique explique la manière dont Bourdin fut tantôt traité comme le représentant de tout son ordre, tantôt considéré comme un particulier qu'il convenait de ramener dans le rang. La seconde caractéristique explique l'importance particulière que Descartes, qui entendait proposer une philosophie aussi certaine que les mathématiques, accorda aux critiques que le professeur de mathématiques du premier collège du Royaume adressa publiquement à ses premières publications. Le choix de répondre à Bourdin seulement sur le traitement mathématique des lois de la réflexion et de la réfraction était aussi un moyen de manifester la maîtrise qu'il avait de ce domaine.

Thèses de mathématiques soutenues au collège de Clermont sous la direction de Pierre Bourdin (1635-1653)

- 4-5 juin 1635, Jacques Pallu et Jacques Touchelée, *Deo hominique Jesu Christo eiusque matri Virgini Mariae deiparae Encyclopediam mathematicam D.D.V. [sic] Jacobus Pallu et Jacobus Touchelée Turonenses. Idem sedebunt propugnatores sua illius Encyclopedia pro annua celebritate Academiae Regii Collegii Flexia Societatis Jesu*, La Flèche, Georges Griveau [BM-Lyon].
- 19-20 juin 1638, Pierre de Cornouaille et Jacques Manchon, *Deo hominique Jesu Christo eiusque matri Virgini Mariae deiparae Musaeum mathematicum, D.D.C. [Dicant, dedicant, consecrant] Petrus de Cornouaille, Sylvanectensis, Jacobus Manchon, Parisinus, pro annua celebritate literaria collegii Claromontani Societatis Jesu*, s.l.s.n. [BNF, Mazarine, BM-Lyon].
- 27 février 1639, Jacques de Cullant, *Deiparae Virgini Mariae propositiones ex optica et geometria militari, D.D.C. [Dicat, dedicat, consecrat] Jacobus de Cullant Molinensis [...]. Disputabuntur in aula mathematica collegii Claromontani Societatis Jesu*, s.l.s.n. [BNF, CNAM].
- 22 mai 1639, Antoine Petit, *Deo Optimo Maximo mathematicas Positiones D.D.C. [Dicat, dedicat, consecrat] Antonius Petit, Meldensis [...]. Disputabuntur in aula mathematica collegii Claromontani Societatis Jesu*, s.l.s.n. [BNF].
- 9-10 juillet 1639, Yves Henri, *Augustae caeli reginae Mariae Virgini Deiparae ejusque integerrimo sponso D. Josepho Palatium mathematicum D.D.C. [Dicat, dedicat, consecrat] Yvo Henri Briocensis, pro annua celebritate literaria collegii Claromontani Societatis Jesu*, s.l.s.n [BNF, BM-Lyon].
- 30 juin-1 juillet 1640, Charles Potier, *D.O.M. [Deo Optimo Maximo] Encyclopaedia mathematica, ad agones panegyricos in Claromontano Parisiensis Societatis Jesu collegio. Agonista Carolus Potier Castrotheodoricus*, s.l.s.n [CNAM, BSG, BM-Lyon].
- 25 novembre [1640], Pierre Gaillard, *Soli iustitiae omnia intuenti oculo Theses mathematicae de optica deque mirabili oculi oeconomia D.D.C. [Dicat, dedicat, consecrat] Petrus Gaillard disputabuntur in aula mathematica collegii Claromontani Societatis Jesu*, s.l.s.n [BNF, CNAM].

- 5-6 juillet 1642, Philippe Despont, A.M.D.G. *[Ad maiorem Dei gloriam] Encyclopaedia mathematica, ad agones panegyricos in Claromontano Parisiensis Societatis Jesu collegio. Agonista Philippus Despont Parisinus, s.l.s.n [BNF, CNAM].*
- 20-21 juin 1643, Dominique de Vic, *Agones mathematici in Claromontano Parisiensis Societatis Jesu collegio celebrandi. Dissertationes singulis agonibus praemittentur contra Galilæum. Agonista Dominicus de Vic Parisinus, s.l.s.n [CNAM, BSG, BM-Lyon].*
- 2 juillet 1644, Louis Gedoin, *Agones mathematici in Claromontano Parisiensis Societatis Jesu collegio celebrandi cum Deo et B[eata] Virgini. Physico-mathematicae prolusiones habebuntur [...]. Agonista Ludovicus Gedoin Parisinus, s.l.s.n [CNAM, Mazarine].*
- 9 et 11 juin 1646, Yves Foucquet, *Exercitatio mathematica ad agones panegyricos. Cum cum Deo et Beata Virgini propugnator Yvo Foucquet, Parisinus, in Claromontano Parisiensis Societatis Jesu collegio, s.l.s.n [CNAM, BM-Lyon].*
- 20-21 juillet 1647, Blasius Bouthier, *Aeternae memoriae serenissimo Principis Henrici Bordoni Condae Agones annuas D.D.C. [Dicat, dedicat, consecrat] mathematica Parisiensis collegii Claromontani Societatis Jesu. Propugnabit Deo duce et Virgine Blasius Bouthier, Parisinus, s.l.s.n [CNAM].*
- 20 juin 1648, Pierre Thierry, *Exercitatio mathematica ad agones panegyricos. Cum Deo et Virgine propugnator Petrus Thierry Parisinus, in Claromontano Parisiensis Societatis Jesu collegio, s.l.s.n [BNF, CNAM, Mazarine].*
- Juillet 1648, Jacques Truel de Cohon, *Positiones ex universa mathematica selectae [...]. Has mathematicae positiones cum Deo et B[eata] Virgine propugnabit Jacobus Truel de Cohon, Alenconius, s.l.s.n [BNF, Arsenal].*
- 26-27 juin 1650, Jean de Bourneuf, *Agones mathematici in Claromontano Parisiensis Societatis Jesu collegio celebrandi. Cum Deo et B[eata] Virgini propugnabit Johannes de Bourneuf, Juliodunensis, s.l.s.n [CNAM].*
- 1-2 juillet 1651, Pierre de la Villette, *Agones mathematici in Claromontano Parisiensis Societatis Jesu collegio celebrandi. Cum Deo et B[eata] Virgini propugnabit Petrus de la Villette, Mondiderinus, s.l.s.n [BSG].*
- 1651, Edmond d'Herbelot, *Agones mathematici in Claromontano Collegio... propugnabit Edmundus d'Herbelot, Parisinus [BM-Grenoble].*

Index Nominum

F. d'Aguilon
Alhazen (Ibn al-Haytham)
R. Ariew
J.-R. Armogathe
G.A. Bailey
A. Baillet
T. Baker
F. de Beaune
J.-M. Beyssade
A. Boudan
P. Bourdin
M. Carpo
V.M. Caspar
E. Charlet
D. Collacciani
P. de Cornouaille
N. de Creil
J. de Culant
F. de Dainville
G.B. Della Porta
D. De Lucca
G. Desargues
R. Descartes
P. Despont
J. Dinet
P. Distelzweig
J. Duhamel
P. de Fermat
P. Gaillard
G. Galilei
É. Gilson
B. Goldberg
M. Grene
C. Hardy
S. T. Harris
J. Hayneuve
Y. Henri
P.-D. Huet
C. Huygens
A. Le Dividich
T.F. Kennedy
J. Kepler
F. Lemerle
J. Leurechon
D. Lindberg
J. Manchon
J.-L. Marion
M. de Martigny
F. Maurolico
M. Mersenne
J.-B. Morin
D. Mesland
C. Mydorge
J.-F. Nicéron
É. Noël
J. O'Malley
É. d'Orgeix
J. Pallu
É. Pequet
P. Petit
F. Platter
C. Potier
Ptolémée
E.R. Ragland
J. de Riennes
F. Risner
A. Rivet
G.P. de Roberval
A. Romano
V. Ronchi
S. Roux
A. Sabra
C. Scheiner
A.M. Smith
J. Touchelée,
A. Vatier
D. de Vic
Vitellion
G. Voetius