

Le choix de Joseph-Nicolas Delisle face à l'opposition rencontrée à l'Académie des Sciences (1715-1725)

E. CHASSEFIÈRE

SYRTE, Observatoire de Paris-Université PSL, CNRS, Sorbonne Université, 61 avenue de l'Observatoire, 75014 Paris, France. Tel. : 01 40 51 22 03, e-mail : eric.chassefiere@obspm.fr.

Résumé

À la fin des années 1710, Joseph-Nicolas Delisle est convié par Pierre le Grand à venir monter l'Observatoire impérial de Saint-Petersbourg, proposition qu'il accepte. Les convictions newtoniennes de Delisle, qui auraient fait planer une ombre sur son avenir scientifique dans la communauté majoritairement cartésienne de l'Académie Royale des Sciences, ont été invoquées pour expliquer sa décision d'émigrer, sans cependant aucune argumentation précise. Utilisant le riche fonds d'archives de l'Observatoire de Paris sur Delisle, notamment sa correspondance, nous examinons les modalités de l'opposition rencontrée par Delisle à l'Académie dans les années 1715-1725, notamment concernant ses expériences sur la diffraction de la lumière, mais aussi son projet de mesure de la forme de la Terre, éléments que nous replaçons dans le contexte de la pénétration du newtonianisme sur le continent, et montrons que les revers subis par Delisle s'inscrivent dans un mouvement qui dépasse largement son cas particulier.

Introduction

Nevskaja écrit à propos de Joseph-Nicolas Delisle, pour expliquer son départ en Russie pour aller y monter l'Observatoire Impérial de Saint-Petersbourg : « En outre, comme disciple de Newton, il ne pouvait pas espérer faire carrière en France où dominait alors la doctrine cartésienne »¹, mais ne justifie pas ce jugement par des déclarations précises de l'intéressé. On ne trouve d'ailleurs nulle part dans les écrits et la correspondance de Delisle l'expression explicite d'une situation conflictuelle qui lui rendrait la vie insupportable et le pousserait à

¹ Nina I. Nevskaja, « Joseph-Nicolas Delisle (1688-1768) », *Revue d'histoire des sciences*, n°26/4, 1973, p. 289-313.

s'exiler. Delisle est un savant important et reconnu de la communauté astronomique française du premier quart du 18^e siècle, dont Jaquel note l'« égocentrisme dynamique et parfois agressif »². Il n'est certainement pas homme à se plaindre publiquement. Mais il rencontre durant la décennie 1715-1725 une franche opposition de la part de l'Académie des Sciences, dont il est légitime de se demander si elle n'a pas eu une influence sur sa décision de s'exiler. Le Tsar vient en effet en France en 1717, dans le but d'y nouer des liens avec l'Académie des Sciences. Il propose à Guillaume Delisle, qui recevra le titre de géographe royal l'année suivante, de venir travailler en Russie à l'établissement d'une carte de l'empire, mais celui-ci décline, et avance le nom de son frère Joseph-Nicolas, également académicien et astronome, très au fait des mesures de position par les méthodes astronomiques. L'invitation officielle sera adressée « de bouche » à Joseph-Nicolas par Johann Daniel Schumacher, premier bibliothécaire du tsar, lors de son voyage à Paris en 1721³.

Delisle est l'un des premiers astronomes académiciens, avec Jacques d'Allonville de Louville, à prendre nettement position en faveur des idées de Newton⁴. Le chimiste et académicien Étienne François Geoffroy avait été le premier savant français d'envergure, au tournant du 18^e siècle, à accorder du crédit à la théorie de l'attraction newtonienne⁵, bien qu'il ne soit pas certain qu'il ait été réellement newtonien⁶. Geoffroy a passé toute l'année 1698 en Angleterre, où il a été fait membre de la *Royal Society*. Connaissant l'anglais, il a été le premier à présenter l'Optique de Newton à l'Académie des Sciences en 1706. En mai 1715, Louville se rend à Londres observer une éclipse de soleil. Cette année-là, lui et deux autres académiciens (Claude Joseph Geoffroy, frère d'Étienne, Pierre Remond de Montmort) sont les premiers

² Roger Jaquel, « L'astronome français Joseph-Nicolas Delisle (1688-1768) et Christfried Kirch (1694-1740) directeur de l'Observatoire de Berlin (1716, 1740) », dans *Actes du 97^{ème} congrès national des sociétés savantes (Nantes, 1972), Section des sciences, Tome 1*, Paris, Bibliothèque Nationale, 1976, p. 414.

³ Jean Marchand, « Le départ en mission de l'astronome J.-N. Delisle pour la Russie (1721-1726) », *Revue d'Histoire Diplomatique*, Paris, Berger-Levrault, 1929, p. 373-396.

⁴ Simon Schaffer, *La fabrique des sciences modernes*, Paris, Éditions du Seuil, 2014, p. 125-236.

⁵ John Bennett Shank, *The Newton Wars and the beginning of the French Enlightenment*, Chicago, University of Chicago Press, 2008, p. 114-120

⁶ Bernard Joly, « Etienne-François Geoffroy, entre la Royal Society et l'Académie royale des sciences : ni Newton, ni Descartes », *Methodos. Savoirs et textes*, n°12, 2012.

français nommés à la *Royal Society* depuis l'élection de Geoffroy⁷. Delisle le sera en 1724 à l'occasion de son voyage à Londres. De retour de la capitale anglaise fin 1715, Louville diffuse à son tour, après Geoffroy, la théorie optique d'Isaac Newton. Delisle lit les Principes de Newton dans leur deuxième édition de 1713, et travaille pendant l'été 1716, à côté de ses expériences sur la lumière, amplifiant celles faites par Newton, à sa propre version d'une théorie lunaire et solaire tirée des Principes. Louville publie en 1720 un mémoire sur la mécanique céleste de Newton, dont, avec prudence, il attribue les découvertes à Kepler. La même année paraît la traduction française de la deuxième édition de l'Optique de Newton, sous l'influence probable de Delisle⁸. D'après John Bennett Shank⁹, la publication de l'Optique de Newton, en 1706, constitue « peut-être le premier catalyseur » de l'amorce de tension qui se manifeste au début de la décennie suivante en France entre newtoniens et cartésiens. La théorie de l'attraction gravitationnelle y est exposée de manière très explicite, de façon plus physique que mathématiques, donc plus accessible et claire que dans les Principes. La « *pax analytica* », résultant de la lecture purement mathématique des Principes, qui aurait régné pendant la vingtaine d'années suivant leur parution, se serait ainsi rapidement effritée après la parution de l'Optique^{10,11}. Delisle, de par ses travaux sur la diffraction de la lumière, et ses projets de mesure de la forme de la Terre, élaborés à la même époque, se trouve précisément au cœur de la querelle doctrinale qui prend de l'ampleur dans la décennie 1710. L'analyse du cas Delisle apporte un éclairage sur cette période charnière de la pénétration du newtonianisme sur le continent, comme nous allons maintenant le détailler. Nous nous basons en partie pour cela sur le fonds d'archives très important de l'Observatoire de Paris concernant Delisle qui fournit, notamment à travers l'examen de sa correspondance¹², des informations significatives sur la réception à l'Académie des Sciences de l'optique newtonienne, et plus généralement de l'attractionisme newtonien.

⁷ Gabriel Bonno, « La culture et la civilisation britanniques devant l'opinion française de la paix d'Utrecht aux Lettres philosophiques (1713-1734) », dans *Transactions of the American Philosophical Society held at Philadelphia for promoting useful knowledge, new series 38, Part 1*, Philadelphia, The American Philosophical Society, 1948, p. 124.

⁸ Nevskaja, art. cité, p. 303.

⁹ Shank, ouvr. cité, p. 113.

¹⁰ *Ibid.* p. 64-76.

¹¹ Pierre Crépel, Christophe Schmit, *Autour de Descartes et Newton*, Hermann, 2017, p. 36.

¹² Correspondance de Joseph-Nicolas Delisle : Inventaire détaillé, 1709-1767, B1/1-8, E1/13, B2/5, *Bibliothèque numérique de l'Observatoire de Paris*, <https://bibnum.obspm.fr/>.

Les débuts de Delisle en astronomie et en optique

Jean-Paul Grandjean de Fouchy, dans son éloge de Delisle¹³, mentionne que celui-ci entame des études de mathématiques en 1706, et que par ailleurs l'éclipse totale de soleil qui a lieu cette année-là fait naître chez lui un goût pour l'astronomie. Il commence à travailler sur les tables du soleil et de la lune de Jean-Dominique Cassini, alors aveugle, qui se charge de l'instruire. C'est en 1710, à l'âge de 22 ans, que Delisle obtient la permission d'occuper le dôme qui se trouve au-dessus de la porte principale du Palais du Luxembourg pour y faire ses observations. Il ne commence à y réaliser des observations astronomiques qu'en 1712, et entre en 1714 à l'Académie Royale des Sciences en tant qu'élève de Jacques Philippe Maraldi. La correspondance de Delisle à cette époque nous apprend qu'il vit pauvrement, et manque de moyens pour pratiquer l'astronomie. Fin septembre 1715, Delisle doit quitter ses locaux du Luxembourg. Il interrompt pendant plus d'une année ses observations astronomiques, au profit d'expériences de laboratoire sur la diffraction de la lumière au voisinage des corps solides. Il ne reprendra ses observations astronomiques qu'en décembre 1716, une fois installé à l'hôtel de Taranne. Il a été, la même année, nommé Adjoint Astronome à l'Académie¹⁴, mais cette position ne lui donne toujours droit à aucune rémunération fixe. On apprend dans une lettre de mai 1718¹⁵ à l'abbé Jean-Paul Bignon, l'alter ego du secrétaire perpétuel de l'Académie Bernard le Bovier de Fontenelle, qui préside au sort de l'institution depuis la refondation de 1699, que Delisle doit, pour se financer livres et instruments, exercer une activité d'astrologue judiciaire, pour laquelle il dit éprouver un « souverain mépris », qui lui rapporte 1000 francs par an. Dans une lettre adressée le même mois à René Antoine Ferchault de Réaumur¹⁶, probablement le savant alors le plus influent de l'Académie des Sciences, très proche de Bignon¹⁷, Delisle lui demande d'appuyer auprès de

¹³ Jean-Paul Grandjean de Fouchy, « Éloge de M. de l'Isle », *HARS 1768*, 1770, p. 167-183.

¹⁴ Bernard le Bovier de Fontenelle, « De par le roi », *HARS 1716*, 1718, p. 1-5.

¹⁵ Joseph-Nicolas Delisle, « Lettre de Joseph-Nicolas Delisle à Jean-Paul Bignon, Paris, 31 mai 1718 », *Bibliothèque numérique - Observatoire de Paris*, consulté le 25 janvier 2021, <https://bibnum.obspm.fr/ark:/11287/4TISj>.

¹⁶ Joseph-Nicolas Delisle, « Lettre de Joseph-Nicolas Delisle à René Antoine Ferchault de Réaumur, Paris, 6 mai 1718 », *Bibliothèque numérique - Observatoire de Paris*, consulté le 25 janvier 2021, <https://bibnum.obspm.fr/ark:/11287/31z5j>.

¹⁷ Shank, ouvr. cité, p. 82-86.

ce dernier la demande qu'il lui a faite de se voir attribuer la chaire de professeur laissée vacante au Collège Royal suite au décès de Philippe de La Hire. Delisle est effectivement nommé professeur au Collège Royal le 24 août 1718. Il devient l'année suivante Associé Astronome à l'Académie, fonction qui ne lui apporte pas de revenu significatif, seuls les pensionnaires recevant un salaire¹⁸. Outre les 36 000 francs annuels destinés aux salaires des académiciens, une somme de 12 000 francs, prise également sur le trésor royal, est employée aux dépenses générales, et au montage d'expériences, ainsi qu'à des aides ponctuelles aux associés et autres non-pensionnaires¹⁹. On apprend dans une lettre à Laurent Blumentrost de septembre 1721²⁰ que Delisle touche des émoluments de 3000 francs annuels du Collège Royal et de l'Académie, ce qui montre au passage qu'il bénéficie d'une petite aide récurrente de l'Académie, sa nomination au Collège Royal lui permettant de toucher l'équivalent du salaire d'un pensionnaire de l'Académie, somme néanmoins insuffisante, compte tenu de sa condition modeste, pour pouvoir se consacrer pleinement à son métier d'astronome. Dans une lettre à Bignon de juin 1720²¹, Delisle demande les moyens proportionnés à sa recherche pour s'acheter des livres et se procurer des instruments qu'il n'a pas. Il ne dispose par ailleurs d'aucun espace de travail à l'Observatoire de Paris, et prie son interlocuteur d'intercéder auprès de Jacques Cassini et de ses collaborateurs, qui « ont toute la maison à eux » pour que lui soit affectée une pièce à l'Observatoire. Comme toujours dans ses requêtes à Bignon, il met en regard de sa demande un projet scientifique qui la justifie. Il expose brièvement son grand projet d'histoire céleste, que l'on pourrait qualifier d'épistémologique avant la lettre, puisqu'il consiste à « traiter aussi cette science [l'astronomie] historiquement, c'est-à-dire de décrire historiquement les progrès & les découvertes que l'on a faits ». Delisle dit avoir en

¹⁸ 3000 francs annuels pour le plus âgé, 1800 et 1200 francs pour ses collègues plus jeunes, des montants faibles, insuffisant en eux-mêmes pour permettre de vivre correctement à Paris, voir Roger Hahn, « Scientific Research as an Occupation in Eighteenth-Century Paris », *Minerva*, n°13, 1975, p. 501-513.

¹⁹ Joseph Bertrand, *L'Académie des Sciences et les académiciens de 1666 à 1793*, Paris, J. Hetzel, 1869, p. 97.

²⁰ Joseph-Nicolas Delisle, « Lettre de Joseph-Nicolas Delisle à Laurent Blumentrost, Paris, 8 septembre 1721 », *Bibliothèque numérique - Observatoire de Paris*, consulté le 25 janvier 2021, <https://bibnum.obspm.fr/ark:/11287/3h9V8>.

²¹ Joseph-Nicolas Delisle, « Lettre de Joseph-Nicolas Delisle à Jean-Paul Bignon, Paris, 26 juin 1720 », *Bibliothèque numérique - Observatoire de Paris*, consulté le 25 janvier 2021, <https://bibnum.obspm.fr/ark:/11287/10V17>.

tête, dans une première étape, une théorie complète du soleil traitée de cette manière, et prône, à plus long terme, une approche coordonnée, qu'on dirait aujourd'hui de mise en réseau, d'échanges de résultats d'observations et plus généralement d'informations entre les astronomes. Il écrit à Bignon qu'il va rédiger là-dessus un essai, qui fournira le projet du grand traité d'astronomie historique qu'il projette d'écrire. Il se montre apparemment convaincant, puisque, comme il l'écrit fin 1723²², il a obtenu du Régent pour l'année suivante l'attribution d'un local d'observation dans l'Observatoire, ainsi que de trois apprentis astronomes pour l'aider dans l'établissement de ses tables.

A côté du développement des théories optiques de Newton, et des débats sur la forme de la Terre, auxquels Delisle prend une part étroite, et sur lesquels nous reviendrons, « on sait moins comment la mécanique céleste s'est développée malgré l'opposition de l'Observatoire et de Fontenelle »²³. Delisle est en première ligne avec son projet de tables de la lune et du soleil. Dans une lettre à l'Abbé Teinturier du 7 février 1717²⁴, il s'exprime ainsi : « Si le système de M. Newton a pu vous plaire, vous ne serez peut-être pas fâché d'apprendre que je travaille à l'établir d'une manière que l'on n'a point encore fait. L'on s'est contenté jusqu'ici d'en démontrer la théorie, et quoi que les astronomes anglois assurent qu'il s'accorde aux observations mieux que tout autre, aucun n'a fait voir cet accord : ce qui a fait que nos astronomes n'ont pas voulu non plus se donner la peine de prouver ce qu'ils y trouvoient à redire ». Delisle a ainsi calculé des tables « pour le soleil & la lune uniquement sur les déterminations que M. Newton a tiré de sa théorie de la pesanteur ». Il doit maintenant faire les observations qui conviennent pour comparer ces tables à la réalité, et ces mesures requièrent des moyens en instruments et en locaux d'observation, qu'il est en bonne voie d'obtenir du Régent, explique-t-il. Fin avril 1717, Delisle écrit une longue lettre à Réaumur²⁵,

²² Joseph-Nicolas Delisle, « Lettre de Joseph-Nicolas Delisle à Johann Philipp von Wurzelbau, Paris, 1 novembre 1723 », *Bibliothèque numérique - Observatoire de Paris*, consulté le 27 janvier 2021, <https://bibnum.obspm.fr/ark:/11287/BZH8r>.

²³ Schaffer, ouvr. cité, p. 129.

²⁴ Joseph-Nicolas Delisle, « Lettre de Joseph-Nicolas Delisle à Charles Teinturier, Paris, 7 février 1717 », *Bibliothèque numérique - Observatoire de Paris*, consulté le 25 janvier 2021, <https://bibnum.obspm.fr/ark:/11287/3lVkt>.

²⁵ Joseph-Nicolas Delisle, « Lettre de Joseph-Nicolas Delisle à René Antoine Ferchault de Réaumur, Paris, 27 avril 1717 », *Bibliothèque numérique - Observatoire de Paris*, consulté le 25 janvier 2021, <https://bibnum.obspm.fr/ark:/11287/3jQcf>.

qui résume à elle seule toute sa démarche d'exploitation de la théorie de Newton à des fins de calcul de mécanique céleste, et de vérification de cette théorie par la comparaison aux observations, volet de validation qui selon lui manque encore à la théorie. Il y déclare avoir remis à Bignon « de nouvelles tables astron. du [soleil] & de la [lune], calculées suivant les dernières déterminations de M. Newton conformément à sa theorie de la pesanteur. En les presentant à M. l'abbé Bignon, j'esperois avoir l'honneur de lui en expliquer le dessein, & lui faire voir tout au long mon projet dont ces tables n'étoient que le commencement : mais n'ayant pu jouir de M. l'abbé Bignon assez longtems pour cela, je me suis trouvé obligé pour l'en instruire, de lui laisser un écrit que je n'avois pas fait pour montrer ». Bignon a dit à Delisle qu'il rendrait les tables à Réaumur, d'où la lettre de Delisle, dans laquelle il lui demande de ne montrer ces tables à personne, voulant très probablement éviter qu'elles ne tombent entre les mains de la direction de l'Observatoire, et probablement aussi du secrétaire de l'Académie, hostiles à l'attractionisme newtonien. Delisle, à la fin de sa lettre, demande à Réaumur d'intercéder lui-même auprès de Bignon, dont il attend en retour un soutien en équipements d'observation, en faveur de son projet de « nouvelles tables astronomiques de tous les mouvements célestes ».

Delisle termine ses tables début 1717, et il paraît hors de doute qu'elles convainquent Bignon de soutenir sa nomination à la chaire d'astronomie du Collège Royal. Delisle se rend à son tour à Londres en 1724 pour rencontrer Isaac Newton et Edmond Halley, ainsi que d'autres membres de la *Royal Society*. À cette occasion, il fait connaître à Halley les observations des membres de son réseau d'observateurs en France, en Allemagne et en Italie. A son retour à Paris en octobre 1724, il diffuse activement les travaux de Halley. Il se montre, dans une lettre écrite à Nicasius Grammaticus²⁶, extrêmement critique à l'encontre des tables de Cassini, dont seules « celles du [soleil] & des satell. de [Jupiter] & de [Saturne] » sont imprimées, Cassini et son entourage faisant des autres tables « un grand mistere ». Il reproche aux tables de De La Hire d'être construites « sans hypotheses & par les seules observations ». « Comme il arrive assez souvent que ces tables s'écartent du ciel », écrit Delisle, « on ne sait où rejeter l'erreur, parce qu'on n'en connoît pas les fondemens, & qu'elles ne sont pas construites sur une theorie reguliere [...] & c'est ce qui m'a dégouté de m'en servir ». Dans la même lettre, Delisle dit

²⁶ Joseph-Nicolas Delisle, « Lettre de Joseph-Nicolas Delisle à Nicasius Grammaticus, Paris, octobre 1724 », *Bibliothèque numérique - Observatoire de Paris*, consulté le 25 janvier 2021, <https://bibnum.obspm.fr/ark:/11287/39Xvc>.

construire des tables meilleures, basées « sur une theorie reguliere & uniforme, tant geometrique que physique, qui étoit celle des anglois ». Halley lui a donné, lors de son séjour à Londres, un exemplaire de ses tables, dont il lui a expliqué le fondement, et cela l'incite à ne pas publier ses propres tables construites en 1716, car celles de Halley sont exactement telles qu'il les souhaitait. Delisle dissuade les libraires parisiens de rééditer les tables de De La Hire, et Claude Jombert, l'un des principaux libraires scientifique parisiens, commande plusieurs exemplaires des tables de Halley.

Malgré sa position éminente dans la communauté française, Delisle essuie dans les années 1715-1725 de la part des cartésiens de l'Académie deux revers importants que nous allons maintenant détailler.

Les expériences de diffraction de la lumière

C'est en 1712 que Delisle découvre, ou plutôt redécouvre après Grimaldi et Newton, la diffraction de la lumière²⁷. Il a en effet réalisé au Luxembourg un gnomon lui permettant de régler plus facilement le temps vrai de sa pendule. Il a pour cela tendu en l'air une méridienne formée d'un seul fil, constitué de longs cheveux noués les uns aux autres. L'image du soleil était reçue dans une salle sombre sur une planche enduite de blanc. Il a été frappé par l'ombre particulièrement nette du fil, cette netteté résultant de deux bandes lumineuses bordant l'ombre du fil, ces deux bandes étant elles-mêmes bordées par deux bandes plus étroites, dont elles sont séparées par un trait noir. Une troisième bande, plus faible, était visible. Il n'avait pas encore à l'époque pris connaissance des expériences de Newton constituant la troisième partie de son *Optique*, ni de celles de Grimaldi. Suite à cette première observation, fortuite, il montre que l'ombre de toutes sortes de corps est pareillement bordée de bandes lumineuses, et attribue à ce phénomène l'anneau lumineux vu autour de la lune durant les éclipses totales de soleil. Il cite Vittorio Francesco Stancari qui, dans les commentaires de l'Académie de Bologne, a proposé la même explication. Delisle dit avoir ensuite réalisé de nombreuses expériences, ceci durant l'année 1716 (pendant laquelle il ne dispose plus d'aucun lieu pour observer le ciel), avant d'emménager à la fin de la même année à l'hôtel de Taranne. Delisle

²⁷ Joseph-Nicolas Delisle, « Expériences sur la lumière & les couleurs », *Mémoires pour servir à l'histoire et au progrès de l'astronomie, de la géographie et de la physique*, Saint-Petersbourg, Imprimerie de l'Académie des Sciences, 1738, p. 205-266.

lit les résultats de ses observations dans l'Assemblée Publique de l'Académie Royale des Sciences du 7 avril 1717, comme l'atteste le Procès-Verbal manuscrit de l'Assemblée de ce jour-là²⁸, dont on trouve par ailleurs le texte imprimé, accompagné d'un tableau détaillé des résultats de ses nombreuses expériences, dans les Mémoires de 1738²⁹. Il dit qu'il a différé la publication de ces données, mais que ne comptant plus faire de nouvelles expériences, il se décide à les publier. Il explique que son discours à l'Académie n'a fait l'objet d'aucune mention dans l'Histoire de l'Académie de cette année-là, et que par ailleurs il n'a pas été publié dans les Mémoires de la même année.

Delisle résume ensuite le discours qu'il a lu le 7 avril 1717. Il a commencé par décrire la découverte de Grimaldi qui, exposant des objets placés dans une chambre obscure à la lumière du soleil qu'il y introduisait par un petit trou, trouva les ombres plus grandes que ce qu'elles devraient être géométriquement. Cela ne pouvait être un effet de la réflexion, ni de la réfraction, et il imagina une troisième propriété de la lumière, qu'il nomma la diffraction. Newton répéta les expériences de Grimaldi, et en réalisa d'autres, montrant que « la lumière se détournait de la ligne droite à l'approche des corps sans même les toucher ». Newton n'a pas trouvé le temps de faire plus d'expériences qu'il n'en a fait, dit Delisle, « & tâche encore aujourd'hui d'exciter quelqu'un à poursuivre cette matière, persuadé de son utilité pour la Physique ». Ainsi, Delisle se sent investi du rôle de successeur de Newton dans l'exploration des propriétés de la diffraction, ou de « l'inflexion », ainsi que la désigne Newton, de la lumière. Grimaldi n'ayant effectué que des observations générales, et Newton s'étant limité à l'étude de l'ombre d'un cheveu, Delisle explique s'être attaché à mesurer précisément les ombres de toutes sortes de corps, s'apercevant au fil de ses expériences « que l'ombre des corps prenoit différentes figures & différentes couleurs, de sorte que dans de certaines circonstances, elle n'étoit presque pas reconnoissable de ce qu'elle est ordinairement ». Il constate que la variation de la grandeur et de la figure de l'ombre des corps est intimement liée au « jeu de la lumière qui se fait en dedans de l'ombre même » et interrompt ses expériences sur la grosseur de l'ombre pour « poursuivre ces apparences qui se font dans l'ombre ; parce qu'avant de prouver l'inflexion par la grandeur des ombres, il faut convenir de ce que l'on doit prendre pour l'ombre ». Il examine l'ombre de plusieurs sortes de corps :

²⁸ Procès-verbaux de l'Académie des Sciences, Tome 36, 1717, *Collection numérique, Archives de l'Académie des sciences*, <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k557124>.

²⁹ Joseph-Nicolas Delisle, « Expériences sur la lumière & les couleurs », *ouvr. cité*.

cheveux, aiguilles, fils de laiton ou d'argent, petites lames de cuivre ou de plomb, et constate que cette ombre, très noire et nette quand le plan de projection est proche du corps, l'est moins quand on éloigne ce plan, les bords des ombres se mêlant d'un peu de blanc. Il observe que l'ombre se divise en bandes obscures, dont le nombre diminue quand on éloigne le plan de projection, en sorte qu'il devient possible de les compter. Il remarque que les bandes obscures sont en nombre pair, inégalement éloignées les unes des autres, les intervalles entre bandes étant d'autant plus grands qu'on est proche du centre de l'ombre. Par ailleurs, ces intervalles sont d'autant plus larges que le corps est petit.

Des 257 observations décrites dans la table publiée en 1738, on ne sait pas lesquelles ont été faites en 1716-1717, et lesquelles éventuellement plus tard, y compris en Russie, mais la précision avec laquelle Delisle décrit les effets géométriques et chromatiques de la diffraction à l'Assemblée Publique de 1717 montre déjà un niveau d'investigation expérimentale détaillé du phénomène, ce qui n'empêche pas Fontenelle de ne pas en faire mention dans l'Histoire. Six ans plus tard, en 1723, Maraldi publie dans les Mémoires de l'Académie un traité dans lequel il présente les résultats de ses propres expériences³⁰, similaires dans leur principe à celles faites par Delisle dans la décennie précédente. Fontenelle, qui rend compte de ces résultats dans l'Histoire³¹, ne fait que très brièvement allusion aux travaux originaux de Delisle, qu'il avait entièrement passés sous silence six ans plus tôt. « M. Maraldi », écrit-il, « a fait un grand nombre d'expériences pour éclaircir cette matiere [...]. M. Delisle le cadet avoit déjà donné en 1717 ses expériences & ses réflexions sur cette même partie de l'optique ». Maraldi, quant à lui, ne cite pas Delisle, dont il semble pourtant avoir repris toutes les expériences. Delisle est ulcéré par ce qu'il considère comme un plagiat, qui plus est d'un travail qui a été volontairement occulté par l'Académie. Le 5 août 1723, il écrit à Réaumur³² « que M. Maraldi lût à l'Académie un grand memoire sur des experiences d'optique, dont il a puisé tout le fonds d'un petit memoire que j'ai lu à une assemblée publique, il y a 6 ans, & qui est inseré dans les Registres de l'Academie, mais sans avoir été imprimé, ni même sans qu'il en ait été fait mention dans l'histoire de l'Académie », en soulignant que le mémoire de

³⁰ Jean-Philippe Maraldi, « Diverses expériences d'optique », *HARS*, 1723 (1753), p. 111-142.

³¹ Bernard le Bovier de Fontenelle, « Sur les ombres des corps », *HARS*, 1723 (1753), p. 90-101.

³² Joseph-Nicolas Delisle, « Lettre de Joseph-Nicolas Delisle à René Antoine Ferchault de Réaumur, Paris, 5 août 1723 », *Bibliothèque numérique - Observatoire de Paris*, consulté le 28 janvier 2021, <https://bibnum.obspm.fr/ark:/11287/1ZS2P>.

Maraldi contient strictement les mêmes faits d'expériences que lui, Delisle, avait donnés dans son précis non publié de 1717. Il explique que Maraldi « y a ajouté quelques bonnes ou mauvaises explications : je dis bonnes ou mauvaises, car vous savez mieux que moi, M. qu'elles ne concluent rien ; il y a même de la fausseté manifeste », et demande finalement à Réaumur de lui « indiquer un expédient pour ne point perdre aux yeux du public la part que j'ai dans ce travail, 7 ou 8 ans avant M. Maraldi ». L'explication donnée par Maraldi dans son mémoire, effectivement déficiente, n'a pour but que de fournir une explication qui ne viole par les convictions mécanistes des cartésiens de l'Académie. Ainsi que le résume Fontenelle, « M. Maraldi conçoit qu'il doit entrer par le trou une infinité de rayons réfléchis par les particules de l'air extérieur, & que les ombres qu'ils causeront, qui n'auroient pas été sensibles dans un lieu éclairé à l'ordinaire le seront dans la chambre obscure. » À l'idée de Newton d'une inflexion des rayons lumineux au voisinage des corps solides, jugée par Maraldi et Fontenelle peu « simple » et peu « physique », les deux savants substituent une explication attribuant l'agrandissement de l'ombre à la juxtaposition de nombreuses ombres secondaires causées par les rayons solaires réfléchis en amont du trou d'introduction de la lumière solaire, se superposant à l'ombre principale.

Le projet de mesure de la forme de la Terre

Les mesures faites en 1718 pour le prolongement de la méridienne confirment, selon Jacques Cassini, que la Terre est allongée suivant l'axe de ses pôles³³, et non pas aplatie sur son équateur, comme Newton le prédit, et le justifie à partir des mesures de longueur du pendule battant la seconde sous différentes latitudes³⁴. Delisle, dans un mémoire intitulé *Nouvelles réflexions sur la figure de la terre* communiqué en avril 1720 à Bignon³⁵, affirme que « rien ne paroît plus propre pour décider de la question de la figure de la terre & connoître sûrement

³³ Jacques Cassini, « De la grandeur et de la figure de la Terre », *Suite des mémoires de l'Académie Royale des Sciences 1718, 1720*, p. 243.

³⁴ Isaac Newton, *Principes mathématiques de la philosophie naturelle*, par *Feue Madame la Marquise du Chastellet*, Tome second, Paris, Desaint & Saillant, Lambert, 1759, p. 57-59.

³⁵ Joseph-Nicolas Delisle, *Nouvelles réflexions sur la figure de la Terre Par Joseph-Nicolas De l'Isle, communiquées à M. l'Abbé Bignon en Avril 1720. Avec un petit essai fait dans le même temps sur la distance de la tour de Poquansi à Chartres*, Bibliothèque, Observatoire de Paris, Avril 1720, A7/7 (4).

l'étendue de la France que de mesurer le parallèle de Paris au moins dans toute l'étendue qu'il occupe en France. » Il reconnaît dans son mémoire le sérieux et la précision des observations de Cassini, et prend acte de l'inégalité, qui « se réduit à 23'' [secondes d'arc] dont la différence des parallèles de Paris et de Dunkerque s'est trouvée plus grande par observation qu'elle ne devoit être dans l'hypothèse sphérique », et qu'il estime probablement exacte à quelques secondes d'arc près, qui fonde Cassini à conclure à l'allongement sur les pôles. Mais celui-ci, pour étendre à la terre entière les résultats des mesures faites sur la France, fait appel à des hypothèses, dont on comprend qu'elles sont discutables, mais que Delisle ne souhaite pas discuter dans son mémoire, ne supposant « de bien établie que la partie de cette méridienne qui a été observée parce qu'elle est connue indépendamment de toute hypothèse ». Delisle calcule l'écart que l'hypothèse de Cassini sur la forme de la Terre impliquerait, par rapport à l'hypothèse sphérique, pour la longueur du parallèle de Paris dans sa partie française, et le trouve de près d'une minute d'arc, facilement mesurable, « les éclipses des satellites de [Jupiter] & des étoiles fixes & des planètes par la lune nous [fournissant] un moyen de connaître la différence des mérid. beaucoup plus exactement que l'on a pu faire jusqu'ici avant l'usage que l'académie a tiré de ces sortes d'éclipses ». Delisle conclut son mémoire par la nécessité de lier ensemble des « cartes assez détaillées des différentes provinces de France situées sur un même parallèle », ceci « de manière que par leur moyen on pût connaître à peu près la distance de deux lieux assez éloignés dont on connoitroit exactement la différence des méridiens ». Conscient des moyens importants requis pour une triangulation complète de la France le long du parallèle de Paris, il propose dans une deuxième note, également communiquée à Bignon, un moyen à moindre coût de tester l'hypothèse de Cassini sur la forme de la Terre, à savoir d'utiliser la méthode des feux, que Picard a déjà employée au siècle précédent. Il s'agit de remplacer le signal commun que constitue l'occultation d'un satellite de Jupiter, ou d'une étoile fixe par la lune, pour deux observateurs distants souhaitant mesurer la différence des heures vraies entre deux méridiens (donnant la différence des longitudes), par un signal visuel temporellement plus précis, en l'occurrence un feu dans un lieu suffisamment élevé pour être vu simultanément par les deux observateurs, que l'on masque ou découvre au moyen d'un écran levé ou abaissé devant lui. Charles Marie de La Condamine, dans son mémoire de 1735³⁶, détaille cette méthode, qu'il prévoit d'utiliser pour la mesure du parallèle de l'équateur durant l'expédition péruvienne, et

³⁶ Charles Marie de la Condamine, « Manière de déterminer astronomiquement la différence en Longitude de deux lieux peu éloignés l'un de l'autre », *HARS 1735*, 1738, p. 1-11.

montre qu'on peut ainsi atteindre une précision d'environ 1 seconde sur l'instant du signal vu simultanément par les deux observateurs, dix fois meilleure que celle obtenue par l'observation de l'occultation des satellites de Jupiter. Compte tenu de la précision du même ordre qu'il est possible d'atteindre sur le temps vrai en un lieu, la Condamine estime à 1 seconde de temps l'ordre de grandeur de la précision sur la différence des longitudes entre deux lieux qu'on peut obtenir par la méthode des feux (c'est-à-dire 360 degrés divisés par 86400 secondes de temps, soit 15 secondes d'arc). Delisle propose une mesure de la différence de longitude entre une tour de la Ferté Alais et la cathédrale de Chartres, distantes l'une de l'autre de 13 lieues (62 km) et dont la ligne qui les relie est orientée quasiment est-ouest, en faisant un feu sur cette tour, ou bien en se servant d'un troisième lieu (Montmartre, en visibilité tant de Chartres que de la Ferté Alais) pour le signal du feu. Il fournit notamment le dimensionnement du feu requis pour qu'il soit vu à une telle distance. On peut déduire des calculs faits par Delisle dans son mémoire qu'une précision meilleure que 3 secondes de temps sur la différence de longitude entre le Ferté Alais et Chartres permettrait de vérifier, ou d'infirmer, l'hypothèse de Cassini sur la forme de la Terre. Ce temps est ainsi compatible avec l'incertitude de 1 seconde fournie par la méthode selon la Condamine, et l'on ne peut douter que c'est en parfaite connaissance de cause que Delisle propose un tel dispositif, qui permettrait a priori de trancher en faveur, ou en défaveur, de l'hypothèse de Cassini sur la forme de la Terre.

Dans son mémoire de 1737 intitulé *Projet de Mesure de la Terre en Russie*³⁷, Delisle revient sur cette idée exprimée dans le mémoire non publié de 1720, de décider la question de la forme de la Terre par l'observation des degrés du parallèle, comparés avec ceux de la méridienne. Il précise que les observations qu'il proposait de faire consistaient à former des triangles le long du parallèle de Paris, et à observer aux deux extrémités la différence des méridiens de la façon la plus précise possible. La différence était même, dit-il, si considérable, qu'il pensa utiliser la méthode des feux, comme on vient de le décrire. Et voici ce qu'il en dit rétrospectivement : « Je me transportai pour cet effet au mois d'Avril 1720 à quelque distance de Paris vers le Sud, dans les lieux qui me paroissoient les plus propres à ce dessein : mais cela n'eut point alors d'exécution, faute de secours, & par quelques autres raisons que je

³⁷ Joseph-Nicolas Delisle, « Projet de Mesure de la Terre en Russie », *Bibliothèque Germanique, ou Histoire Littéraire de l'Allemagne, de la Suisse, et des Pays du Nord, Année MDCCXXXVII, Tome XXXIX*, Amsterdam, Pierre Humbert, 1737.

tairai ». Ainsi, le choix de Delisle de contourner l'Observatoire et Fontenelle en s'adressant directement à Bignon se solda-t-il par un échec, la démarche s'étant avérée sans suite. Concernant la mesure du parallèle de Paris, c'est d'une décision politique d'établissement d'une carte complète de la France prise en 1733 que résulteront les moyens mis à la disposition de Jacques Cassini pour cet objectif. Et ce n'est rien moins que le projet initialement esquissé par Delisle qui, selon lui, sera mis en œuvre quinze ans plus tard, Cassini s'attribuant la paternité de « la méthode de déterminer la figure de la terre par la comparaison des degrés mesurés du parallèle de Paris différents de ce qu'ils devoient être dans l'hypothèse sphérique », ainsi que le mentionne une note bibliographique non-autographe, peut-être de la main de Charles Messier, que l'on trouve dans les archives de Joseph-Nicolas Delisle à l'Observatoire de Paris³⁸. On lit dans les mêmes archives que celui-ci protesta, par une lettre datée du 31 juillet 1734, auprès de Fontenelle, et qu'il écrivit également la même année au comte de Maurepas, portant donc l'affaire au niveau politique, lettre à laquelle Maurepas répondit l'année suivante. En juin 1735, Delisle fit adresser par le Père Souciet une « lettre pour l'auteur du journal de Trévoux avec l'original de son mémoire présenté à M. l'Abbé Bignon en 1720 ». Dans le même temps, la sœur de Delisle (celui-ci se trouvant alors en Russie), probablement sous l'influence des directions de l'Observatoire ou de l'Académie, dans le but d'éviter un scandale qui aurait pu être préjudiciable à l'institution, pria instamment l'éditeur du journal de Trévoux de ne pas faire paraître la dissertation de son frère, « de la tenir secrète et de n'en pas dire un mot à qui que ce soit ». Celle-ci, en effet, ne parut jamais.

Suite à cet échec, Delisle se tourne vers les russes. Dans une lettre à Blumentrost datée du 8 septembre 1721³⁹, il lui présente son projet de tracé d'une méridienne comparable à celle réalisée en France, mais courant plus au nord du fait de la latitude élevée de Saint-Petersbourg, et évoque la question qui l'intéresse prioritairement, celle de la forme de la Terre. Il reprend l'idée qui lui est chère de l'utilisation croisée des mesures des degrés du méridien et du parallèle pour déterminer la forme de la Terre, qu'il transpose de Paris à Saint-Petersbourg : « ainsi la mesure des degrés du parallèle de Petersbourg comparée avec les degrés du méridien, donneroit de nouvelles connoissances sur la figure de la terre, ce qu'il est

³⁸ Joseph-Nicolas Delisle, *Nouvelles réflexions sur la figure de la Terre*, éd. cité.

³⁹ Joseph-Nicolas Delisle, « Lettre de Joseph-Nicolas Delisle à Laurent Blumentrost, Paris, 8 septembre 1721 », *Bibliothèque numérique - Observatoire de Paris*, consulté le 25 janvier 2021, <https://bibnum.obspm.fr/ark:/11287/3h9V8>.

absolument nécessaire de savoir pour l'usage exact des cartes marines, surtout dans ces pays septentrionaux ». Il signale ensuite avoir appris de Schumacher que Pierre le Grand veut fonder à Saint-Petersbourg un observatoire astronomique sur le modèle de celui de Paris. « Sur cela », écrit-il à Blumentrost, « je peux vous instruire de bien des choses, et offrir à Sa Majesté le Tsar bien plus de capacité et d'acquis qu'elle ne s'imagine peut être d'en trouver en moi ». Ainsi, c'est Delisle qui propose ses services pour aider à monter l'Observatoire de Saint-Petersbourg, alors qu'il y est invité en priorité pour mener un travail de cartographie de la Russie. Dans la suite de la lettre, il met en avant ses connaissances en astronomie, et donne les grandes lignes de son projet d'Histoire Céleste. On sait, à ce propos, que Delisle, pas plus d'ailleurs que Pierre-Charles Lemonnier, qui sera choisi quinze ans plus tard par l'Académie des Sciences pour rédiger « l'histoire céleste de toutes les observations astronomiques faites en France depuis l'établissement de l'Académie », comme il le dit dans une lettre à Delisle de mai 1738⁴⁰, n'a pu obtenir communication de toutes les observations des Cassini. Lemonnier, dans sa lettre, précise que « le projet lorsqu'il a été lu à l'Académie a été approuvé de tout le monde, hormis Mr Cassini qui n'a pas dit un seul mot, et qui ne paroissoit pas content d'un tel ouvrage ». On comprend à quel point le jeune Delisle a dû sentir dans les années 1710 les menaces que faisait planer sur son projet d'histoire céleste l'opposition de principe de Jacques Cassini, alors très influent à l'Académie des Sciences.

Conclusion

La censure dont Delisle a été la victime de la part de l'Académie des Sciences concernant ses travaux sur la diffraction de la lumière, dont il considère qu'ils complètent ceux menés par Newton, va bien dans le sens de la périodisation proposée par Shank, à savoir d'un rôle significatif de la parution de l'Optique dans l'amorçage d'une phase de tension croissante entre newtoniens et cartésiens à l'Académie des Sciences dans les années 1710, atteignant son paroxysme vers 1730⁴¹. L'édition de la traduction française de l'Optique en 1720 a été réalisée sur ordre de la Princesse de Gallie, qui assistait régulièrement aux expériences de Delisle, et celui-ci a donc joué un rôle très significatif dans la diffusion des idées de Newton

⁴⁰ Pierre-Charles Lemonnier, *Chronologie de la vie de Clairaut (1713-1765)*, archives en ligne, <http://www.clairaut.com/n12mai1738po2pf.html>.

⁴¹ Shank, ouvr. cité, p. 105-231.

sur la lumière en France⁴². Les expériences réalisées quelques années plus tard par Maraldi, proposant une interprétation qui ne fait pas appel à l'action à distance de la matière sur la lumière, constituent dans leur volet expérimental un plagiat, et, pour l'aspect théorique, une tentative pour désamorcer la théorie corpusculaire et attractionniste du rayonnement de Newton. Cette adhésion de Delisle à l'Optique de Newton se double de son engagement dans la construction de tables astronomiques basées sur les lois de l'attraction newtonienne exposées dans les Principes, et dans la proposition d'un projet de mesure de la forme de la Terre destiné à trancher le débat entre adeptes des tourbillons cartésiens et partisans de la mécanique newtonienne. On doit souligner que les convictions newtoniennes de Delisle, clairement revendiquées vis-à-vis de Réaumur et Bignon, ne l'empêchent pas d'être nommé par le roi professeur au Collège Royal, sous la recommandation très certainement de Bignon. Delisle n'a donc pas à proprement parler de problème de reconnaissance au sein de la communauté scientifique française. Concernant sa proposition de mesure de la forme de la Terre adressée à Bignon, et à travers lui au gouvernement, en court-circuitant donc l'Académie, on ne peut douter que l'opposition soit venue de Jacques Cassini, directeur de l'Observatoire de Paris et membre de l'Académie des Sciences, qui possède à l'époque le monopole des mesures géodésiques. Les relations entre les deux hommes, on l'a vu, sont froides, soit par jalousie que Delisle ait assidument assisté dans son travail Jean-Dominique Cassini à la fin de ses jours⁴³, soit par opposition dogmatique, Cassini étant un fervent adepte des tourbillons cartésiens, probablement pour ces deux raisons à la fois. Par ailleurs, Cassini, dont l'investissement sur cette problématique est considérable, comme en atteste l'ampleur du traité de 1718⁴⁴, ne souhaite à l'évidence pas perdre le monopole des campagnes de mesures géodésiques, qui génèrent des moyens pour l'Observatoire. Le passage sous silence par l'Académie des Sciences des expériences de Delisle sur la diffraction de la lumière caractérise, lui, une prise de distance claire de l'institution vis-à-vis de l'attractionnisme newtonien, atteignant directement le chercheur dans l'exercice de sa profession, et on ne peut douter que ce revers, amplifié par les autres déceptions subies, ait été un élément entrant dans la décision de Delisle de quitter la France. Ces difficultés impactent d'ailleurs fortement son

⁴² Nevskaja, art. cité, p. 303.

⁴³ René Sigrist, Alexander Moutchnik, « Entre Ciel et Terre : les fonctions de l'astronomie sans la Russie du 18^e siècle », *Almagest, International Journal for the History of Scientific Ideas*, n°6/2, 2015, p. 96.

⁴⁴ Jacques Cassini, « De la grandeur et de la figure de la Terre », éd. citée.

rythme de publication dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, qui passe de trois à quatre articles par an entre 1715 et 1720, à moins de un par an entre 1720 et 1724. Les oppositions au sein de l'Académie semblent avoir eu raison de ses ambitions, qu'il va chercher à aller réaliser ailleurs.