



HAL
open science

Maupertuis et ses critiques : textes et controverses

Marco Storni

► **To cite this version:**

Marco Storni. Maupertuis et ses critiques : textes et controverses. Histoire, Philosophie et Sociologie des sciences. Université Paris sciences et lettres; Università degli studi (Bologne, Italie), 2018. Français. NNT : 2018PSLEE045 . tel-02310618

HAL Id: tel-02310618

<https://theses.hal.science/tel-02310618>

Submitted on 10 Oct 2019

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.

THÈSE DE DOCTORAT

de l'Université de recherche Paris Sciences et Lettres
PSL Research University

Préparée dans le cadre d'une cotutelle entre
l'École Normale Supérieure
et l'Alma Mater Studiorum – Università di Bologna

Maupertuis et ses critiques : textes et controverses

École doctorale n°540

ÉCOLE DOCTORALE TRANSDISCIPLINAIRE LETTRES/SCIENCES

Spécialité Épistémologie, histoire des sciences et des techniques

Soutenue par **MARCO STORNI**
le 26 juin 2018

Dirigée par
Sophie ROUX
Mariafranca SPALLANZANI



COMPOSITION DU JURY :

M. LEDUC Christian
Université de Montréal
Rapporteur

Mme. PASSERON Irène
Université Pierre et Marie Curie
Rapporteur

M. DUCHEYNE Steffen
Vrije Universiteit Brussel
Examineur

M. GORI Giambattista
Università degli Studi di Milano
Président

Mme. ROUX Sophie
École Normale Supérieure
Directrice de thèse

Mme. SPALLANZANI Mariafranca
Università di Bologna
Directrice de thèse

Alma Mater Studiorum – Università di Bologna

**DOTTORATO DI RICERCA IN
Philosophy, Science, Cognition, and Semiotics**

Ciclo XXX

Settore Concorsuale di afferenza: 11/C5

Settore Scientifico disciplinare: M-FIL/06

MAUPERTUIS ET SES CRITIQUES : TEXTES ET CONTROVERSE

Presentata da: Marco Storni

Coordinatore Dottorato

Prof. Marco Beretta

Relatore

Prof.ssa Mariafranca Spallanzani

Correlatore

Prof.ssa Sophie Roux

Esame finale anno 2018

À mes parents

Table des matières

<i>Remerciements</i>	vii
Introduction	1
Section I.....	9
1. La jeunesse de Maupertuis : les années parisiennes	11
1. Introduction.....	11
2. « Sur la forme des instruments de musique »	15
3. Difficultés	21
4. Maupertuis à Paris	25
5. Esprits forts.....	29
6. Les Modernes.....	31
7. La Société des arts	35
8. Conclusions.....	41
2. De Londres à Bâle : les années 1725-1732	43
1. Introduction.....	43
2. Le séjour à Londres	44
3. Des Maiseaux et la Rainbow Coffee House	47
4. Maupertuis, Jean Bernoulli et la question de la force vive.....	56
5. Histoire naturelle et morale chez le jeune Maupertuis	66
6. Conclusion	72
Section II	75
3. La tradition cartésienne française avant 1732	77
1. Introduction.....	77
2. Newton et les premières réactions continentales à ses théories.....	78
3. Remarques méthodologiques.....	83
4. Malebranche et les malebranchistes	86
5. Les <i>Leçons de physique</i> de Privat de Molières	90
6. Jean Bernoulli et son <i>Nouveau système</i>	95
7. Conclusion	101
8. Annexe. Noël Regnault et ses <i>Entretiens physiques</i>	103

4. Maupertuis newtonien	107
1. Introduction.....	107
2. Maupertuis et Bernoulli	112
3. Le <i>Discours sur les différentes figures des astres</i>	118
4. Le legs malebranchien	123
5. Le parallèle entre Descartes et Newton	125
6. La réception du <i>Discours</i>	133
7. Après le <i>Discours</i> : le mémoire <i>Sur les lois de l'attraction</i>	137
5. La controverse sur la forme de la terre	145
1. L'histoire de la question de la forme de la Terre : quelques notes préliminaires	145
2. La question de la forme de la Terre à la fin du XVII ^e siècle	146
3. La question de la forme de la Terre au début du XVIII ^e siècle	150
4. La question de la forme de la Terre dans les années 1730	156
5. Le début de la controverse sur la forme de la Terre	158
6. Le voyage en Laponie.....	168
7. La conclusion de la controverse.....	172
8. La controverse sur la forme de la Terre : quelques remarques conclusives	175
Section III	177
6. L'Académie de Berlin après 1745	179
1. Le projet de Maupertuis pour l'Académie de Berlin	180
2. Les membres et les publications de l'Académie de Berlin après 1745	188
3. Samuel Formey : une introduction	192
4. La logique de système et la preuve existence de Dieu <i>a contingentia mundi</i>	196
5. Raison suffisante et physico-théologie	202
6. Conclusion	211
7. La cosmologie de Maupertuis	213
1. Maupertuis critique de Newton.....	214
2. L'histoire philosophique du principe de moindre action.....	220
3. « Loi du repos »	222
4. Optique et métaphysique	225
5. La téléologie chez Leibniz.....	230
6. Le principe de moindre action et la preuve de l'existence de Dieu	234
7. Conclusion	240
8. Les controverses philosophiques à l'Académie de Berlin.....	243
1. Introduction.....	243
2. La controverse sur les monades.....	245
3. La méthode mathématique et les controverses philosophiques	250
4. Le mathématisme philosophique de Maupertuis	259
5. Maupertuis et les limites du mathématisme : épistémologie et métaphysique	266

6. Controverses philosophiques et controverses scientifiques.....	270
Conclusion	273
Bibliographie	279
Index des noms	307

Remerciements

Au terme de ce travail, qu'il me soit d'abord permis de remercier Sophie Roux et Mariafranca Spallanzani, directrices de recherche aussi efficaces que bienveillantes. Leurs conseils et leurs critiques ont été décisifs pour remettre en question à tout moment ma méthode de travail et pour me détourner des voies sans issue, quand cela était nécessaire. Je tiens également à remercier les autres membres de mon jury de thèse, à savoir Steffen Ducheyne, Giambattista Gori, Christian Leduc et Irène Passeron, pour avoir accepté la tâche pénible d'évaluer le produit final de quatre années de travail.

Je dois des remerciements aux institutions qui ont supporté ma recherche sous l'aspect matériel : Paris Sciences et Lettres, qui a financé mon doctorat pendant les trois premières années, les écoles doctorales de l'École Normale Supérieure de Paris (ED 540 – École doctorale transdisciplinaire Lettres/Sciences) et de l'Université de Bologne (PSCS – Philosophy, Science, Cognition, and Semiotics), ainsi que l'USR 3608 (La République des Savoirs : Lettres, Sciences, Philosophie), qui ont encadré mon activité de recherche tout au long de mon parcours. Le support financier de la Région Île- de-France (Aide à la mobilité internationale des doctorants) et du Centre interdisciplinaire d'études et de recherches sur l'Allemagne a également été fondamental pour mener à bien mon travail. L'Université de Montréal et le Bernoulli-Euler-Zentrum de l'Université de Bâle, qui m'ont accueilli pour des séjours de recherche, ont beaucoup contribué à l'avancement de mon étude. Je remercie les professeurs et les chercheurs travaillant au sein de toutes ces institutions pour le temps qu'ils ont consacré à discuter les résultats de mon travail : Julian Boonen, Edoardo Caracciolo, Domenico Collacciani, Lucie Fabry, Francesca Musto, Laura Paulizzi, Ange Pottin et Jean-Daniel Thumser à Paris ; Marco Beretta, Francesco Bianchini, Diego Donna et Piero Schiavo à Bologne ; Guillaume Coissard, Vincent Darveau-St-Pierre, Daniel Dumouchel, Angela Ferraro, Paul Jackanich et Christian Leduc à Montréal ; Helmut Harbrecht, Martin Mattmüller et Fritz Nagel à Bâle.

Je tiens à remercier les chercheurs rencontrés dans le cadre des colloques et séminaires internationaux auxquels j'ai eu l'occasion de participer. Par ordre alphabétique : Karin De Boer, Maud Brunet-Fontaine, Valerio Buonomo, Hugues Chabot, Pierre Crepel, Adrian Currie, Steffen Ducheyne, Elise Frketich, Alexandre Guilbaud, Ansgar Lyssy, Irène Passeron, Andrea Reichenberger, Anne-Lise Rey, Mitia Rioux-Beaulne, Christophe Schmit, Andrea Strazzoni, Jip Van Besouw, Yannick Van den Abbeel et Kirsten Walsh. Je voudrais également exprimer ma gratitude envers ceux qui m'ont aidé à réviser l'expression française : Rami Abou-Jaoudé, Guillaume Coissard, Vincent Darveau-St-Pierre, Lucie Fabry, François-Florimond Fluck, Martin Jaillet, Jean-Daniel Thumser et Antoine Vuille.

Un grand merci aux amis qui m'ont supporté pendant les années de doctorat – Alberto, Ange, Antoine, Giacomo, Mélanie, Rami et Simone – ainsi qu'à toute ma famille. Toute ma reconnaissance va enfin à Giada pour son soutien constant.

Le contenu de certains chapitres a été présenté dans le cadre de colloques en France et à l'international, et publié dans des revues spécialisées. J'ai eu l'occasion de présenter mes recherches en cours dans les institutions suivantes : École Normale Supérieure de Paris, KU Leuven, Observatoire de Paris, Université de Bologne, Université de Bucarest, Université de Milan, Université de Montréal, Université de Neuchâtel, Université de Paderborn, Université Paris 7 Diderot, Université de Princeton, Université de Sherbrooke, Vrije Universiteit Brussel. Les publications contenant des résultats également présentés dans ce travail sont les suivantes : « Maupertuis et la science de la musique », *Annales de Bretagne et des Pays de l'Ouest*, 123/1, 2016, p. 157-178 ; « Maupertuis et le mathématisme philosophique », *Noctua*, 4/1-2, 2017, p. 91-123 ; « Systematic Thought and the Early French Enlightenment », *Rivista di storia della filosofia*, 4, 2017, p. 629-640.

Introduction

Pourquoi consacrer une étude à la pensée du « savant oublié »¹ Pierre Louis Moreau de Maupertuis (1698-1759) ? Tout d'abord, parce que nous pourrions mettre en exergue l'obscurité dans laquelle Maupertuis est tombé depuis deux siècles. Considéré par ses contemporains comme une figure majeure, Maupertuis est en effet l'un des acteurs principaux de la vie intellectuelle et institutionnelle du siècle des Lumières. Mentionnons son engagement son engagement en faveur de la physique newtonienne : dans le *Discours préliminaire de l'Encyclopédie* (1751), d'Alembert rappelle que Maupertuis fut « le premier qui ait osé [...] se déclarer ouvertement newtonien » en publiant le *Discours sur les différentes figures des astres* en 1732². Mais Maupertuis est également l'auteur d'essais de cosmologie, de morale, de théorie du langage et de biologie, qui eurent un grand écho dans son siècle : il suffit de penser aux nombreux articles de l'*Encyclopédie* (et de l'*Encyclopédie méthodique*) dans lesquels il est cité, voire aux mentions qu'en fait Kant dans ses travaux de jeunesse³. Du côté institutionnel, on se souviendra du rôle crucial qu'il a joué à l'Académie des sciences de Paris entre 1724 et 1740, puis de sa réforme de l'Académie de Berlin dont il est le président depuis 1745.

Au XIX^e siècle, toutefois, Maupertuis scientifique est éclipsé par d'autres de ses contemporains, dont les contributions à l'avancement des études en physique et en mathématiques sont considérées comme plus significatives : pensons à Leonhard

¹ Michel Valentin, *Maupertuis : un savant oublié*, La Découvrance, Rennes, 1998.

² Jean Le Rond d'Alembert, *Discours préliminaire de l'Encyclopédie*, dans *Encyclopédie, ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, t. 1, Briasson et al., Paris, 1751, p. xxix.

³ Maupertuis est mentionné dans plusieurs articles de l'*Encyclopédie* : voir ACTION, COSMOLOGIE, FIGURE DE LA TERRE, et bien d'autres. Dans l'*Encyclopédie méthodique*, à côté des théories physiques de Maupertuis, on trouve mentionnés ses travaux d'histoire naturelle sur la salamandre et sur le scorpion. Kant, quant à lui, fait référence à l'œuvre de Maupertuis dans la *Histoire universelle de la nature et théorie du ciel* de 1755 : cf. Ronald Calinger, « Kant and Newtonian Science: The Pre-Critical Period », *Isis*, 70/3, 1979, p. 348-362. En ce qui concerne les idées biologiques de Kant et leur inspiration maupertuisienne, voir l'article de John Zammito, « Kant's Early Views on Epigenesis: The Role of Maupertuis », dans Justin Smith (éd.), *The Problem of Animal Generation in Early Modern Philosophy*, Cambridge University Press, Cambridge, 2006, p. 317-354.

Euler, à Joseph-Louis Lagrange ou à Jacques Bernoulli⁴. Sur Maupertuis philosophe pèse le jugement négatif de Philibert Damiron, qui, dans ses *Mémoires pour servir à l'histoire de la philosophie au XVIII^e siècle* (1864), l'accusa d'avoir « peu de caractère », ainsi que de faire « défaut de rigueur et de précision dans l'esprit »⁵. Même Achille Le Sueur, qui publia une collection de lettres inédites de Maupertuis à la fin du siècle, le considère comme un « astre de deuxième grandeur [...] [...] Maupertuis n'a pas l'envolée du génie de Leibniz, son esprit ne lance point d'éclairs comme celui de Newton »⁶. L'importance de Maupertuis, selon Le Sueur, ne consisterait que dans le rôle institutionnel qu'il joua à la cour de Frédéric II de Prusse.

Au cours du XX^e siècle, l'intérêt pour l'œuvre de Maupertuis a été renouvelé grâce aux efforts de Pierre Brunet, auteur d'une thèse qui porte sur la vie et l'œuvre du savant malouin. Publiée en deux volumes en 1929 sous le titre de *Maupertuis. Étude biographique*, et *L'œuvre et sa place dans la pensée scientifique et philosophique du XVIII^e siècle*, l'ouvrage de Brunet demeure l'un des traités les plus exhaustifs sur le sujet. Dans les décennies suivantes, d'autres études ont été consacrées à la pensée de Maupertuis, notamment par des historiens des sciences. Parmi les plus systématiques, nous pourrions citer les travaux d'Émile Callot et de Léon Velluz (en français), de David Beeson et de Mary Terrall (en anglais)⁷. Les monographies de Beeson et de Terrall, rédigées suivant le modèle de la biographie intellectuelle, sont sans doute les plus complètes et riches en détails sur l'œuvre de Maupertuis. De surcroît, à la différence de Brunet, on trouve chez Beeson et Terrall une large utilisation de matériaux manuscrits, ainsi qu'une contextualisation de

⁴ Pensons par exemple à la place marginale que tient Maupertuis dans l'*Exposition du système du monde* (1796¹, 1835⁶) de Pierre-Simon de Laplace, où son travail sur le principe de moindre action n'est mentionné qu'une seule fois (Bachelier, Paris, 1835, p. 170), tandis que la référence à Euler y joue un rôle plus important. Plus en général, après qu'Hamilton théorise sa mécanique en 1833, on considère sa formulation du principe de moindre comme la version standard : cf. par exemple Lev Landau et Evgeny Lifshitz, *A Course of Theoretical Physics*, Vol. 1, *Mechanics*, Pergamon Press Oxford, 1969, *préface*, p. vii.

⁵ Philibert Damiron, *Mémoires pour servir à l'histoire de la philosophie au XVIII^e siècle*, tome 3, Ladrance, Paris, 1864, p. 1.

⁶ Achille Le Sueur, *Maupertuis et ses correspondants. Lettres inédites du grand Frédéric, du prince Henri de Prusse, de La Beaumelle, du président Henault, du comte de Tressan, d'Euler, de Kaestner, de Koenig, de Haller, de Condillac, de l'Abbé d'Olivet du maréchal d'Écosse, etc.*, Picard et fils, Montreuil-sur-mer, 1896, p. 10-11.

⁷ Émile Callot, *Maupertuis : le savant et le philosophe. Présentation et extraits*, Rivière, Paris, 1964 ; Léon Velluz, *Maupertuis*, Hachette, Paris, 1969 ; David Beeson, *Maupertuis : An Intellectual Biography*, The Voltaire Foundation, Oxford, 1992 ; Mary Terrall, *The Man Who Flattened the Earth : Maupertuis and the Sciences in the Enlightenment*, The University of Chicago Press, Chicago-London, 2002. Pour une bibliographie complète des études sur Maupertuis, voir Piero Venturelli, « Pierre Louis Moreau de Maupertuis (1698-1759). Cenni biografici e bibliografia scelta », *Montesquieu.it*, 2013, p. 1-17 (www.montesquieu.it/biblioteca/Testi/Maupertuis_profilo.pdf).

l'activité savante de Maupertuis dans les réseaux intellectuels et institutionnels de l'Europe de son temps.

La principale limite de tous ces travaux tient à la place marginale qu'y occupe l'étude de la pensée de Maupertuis d'un point de vue philosophique. La seule monographie qui va dans cette direction est celle de Giorgio Tonelli, publiée après sa mort en 1987⁸. Tonelli insiste sur le peu d'intérêt que la pensée philosophique de Maupertuis, « si intéressante et si négligée », a suscité au fil du temps, au profit exclusif de son œuvre scientifique⁹. Tout en étant une contribution précieuse à la connaissance des idées de Maupertuis sur la nature de la connaissance, sur la morale et sur la religion, la recherche de Tonelli demeure inachevée ; elle est d'ailleurs très sélective quant au choix des textes présentés, qui relèvent pour l'essentiel de la période de maturité du savant.

Dans notre travail, nous proposons une relecture de l'œuvre de Maupertuis qui accentue l'intérêt spéculatif de ses doctrines, afin de montrer la place éminente qu'il occupe dans l'histoire de la pensée moderne. Nous faisons cela d'une double manière. D'une part, il s'agit pour nous de revenir sur des textes peu étudiés du *corpus* de Maupertuis, en soulignant le rôle capital qu'y jouent les questions épistémologiques et métaphysiques, dont l'importance a souvent été négligée par les commentateurs. D'autre part, nous proposons une réinterprétation des travaux scientifiques maupertusiens les plus connus, notamment des écrits sur le principe de moindre action et sur la cosmologie, dont quelques historiens de la philosophie ont mis en évidence la portée, mais sur lesquels un travail critique plus approfondi demeure néanmoins fort nécessaire.

Notre étude se construit autour d'une question directrice : y a-t-il dans le développement de la pensée de Maupertuis un « tournant philosophique », qui marque de manière nette le passage de l'activité purement scientifique à l'engagement dans la

⁸ Il existe plusieurs contributions particulières sur la pensée philosophique de Maupertuis : pensons par exemple à Mariafranca Spallanzani, « Leggi meccaniche e cause finali nell'*Essai de Cosmologie* di Maupertuis », *Atti dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna. Rendiconti*, 66/1, 1977-78, p. 329-349 ; Lisa Downing, « Maupertuis on attraction as an inherent property of matter », dans Andrew Janiak, Eric Schliesser (éds.), *Interpreting Newton. Critical Essays*, Cambridge University Press, Cambridge, 2012, p. 280-298 ; ou encore Christian Leduc, « La métaphysique de la nature à l'Académie de Berlin », *Philosophiques*, 42/1, 2015, p. 11-30. L'ouvrage de Tonelli est pourtant la seule étude systématique consacrée à cette question.

⁹ Giorgio Tonelli, *La pensée philosophique de Maupertuis : son milieu et ses sources*, Georg Olms, Hildesheim, 1987, p. 5.

réflexion philosophique ? Cette idée a été suggérée par bien de commentateurs¹⁰, qui n'ont pourtant pas analysé la nature de ce « tournant » de manière approfondie, en affirmant l'existence sans se soucier de l'expliquer. La question nous semble significative pour une double raison. D'abord, il s'agit de comprendre si le défaut de cohérence qu'on attribue au Maupertuis philosophe est bien fondé, ou s'il ne s'agit que d'un préjugé historiographique¹¹. Mais la question est surtout importante pour procéder à une évaluation correcte de l'œuvre du savant dans son ensemble, la fragmentation qui affecte les études maupertuisiennes étant un obstacle à la bonne compréhension du développement global de sa pensée.

Disons-le d'emblée : il ne s'agit pas pour nous de nier qu'il y ait une discontinuité entre les travaux de jeunesse et de maturité de Maupertuis. Toutefois, il nous semble captieux de caractériser cette discontinuité dans les termes d'un désintérêt total pour les questions philosophiques dont il ferait preuve avant 1745, date à laquelle son esprit philosophique se manifesterait tout à coup. Bien au contraire, nous insistons que l'origine du « tournant » doit être retracée dans les travaux qui le précèdent et le préparent : en ce sens, nous montrons que les travaux de jeunesse de Maupertuis sont caractérisés par une réflexion de nature épistémologique sur les résultats de l'enquête scientifique. L'analyse des contextes de l'activité savante de Maupertuis entre 1724 et 1740 est également importante pour comprendre les développements de ses recherches ultérieures, ainsi que pour montrer la cohérence de son parcours intellectuel.

Ainsi la question se pose de comment décrire de manière appropriée la discontinuité qu'on observe entre les différentes phases de la carrière de Maupertuis. Les facteurs que nous évoquons pour expliquer le « tournant » sont plusieurs : la position que Maupertuis occupe dans l'institution avant et après 1745, le contexte politique et intellectuel, la découverte du principe de moindre action, l'abandon du newtonianisme militant, et d'autres encore. L'analyse des causes s'accompagne dans notre recherche de l'étude d'un autre aspect, qui nous paraît la manifestation la plus frappante de la discontinuité, mais que les commentateurs ont systématiquement

¹⁰ Cf. Harcourt Brown, « Maupertuis *philosophe* : Enlightenment and the Berlin Academy », dans Theodore Besterman (éd.), *Transactions of the First International Congress on the Enlightenment I*, [Studies on Voltaire and the Eighteenth Century, vol. 24], Institut et musée Voltaire, Genève, 1963, p. 255-269 ; Paolo Casini, *Newton e la coscienza europea*, Il Mulino, Bologna, 1983, p. 59-77 ; Tonelli, *La pensée philosophique de Maupertuis*, p. 4-5.

¹¹ « Maupertuis philosophe a été surtout accusé d'ambiguïtés, d'incertitudes, bref, d'un développement trop dynamique [...] pour être cohérent » (Tonelli, *La pensée philosophique de Maupertuis*, p. 4).

négligé : il s'agit des controverses de Maupertuis avec d'autres scientifiques et philosophes. Notre thèse est que dans les différents sujets faisant l'objet des controverses ayant lieu à Paris et à Berlin, ainsi que dans les différentes modalités d'interaction avec ses opposants, on trouve l'un des aspects les plus significatifs pour caractériser le « tournant philosophique », qui intègre et clarifie davantage les aspects de discontinuité trouvés par l'étude de ses œuvres et des contextes socio-intellectuels.

Nous ne nous attardons pas sur toutes les controverses de Maupertuis, en laissant par exemple de côté le débat avec Samuel Koenig sur la priorité dans la découverte du principe de moindre action, ou encore la querelle avec Diderot sur l'attribution de propriétés psychologiques aux particules matérielles¹². Les deux controverses sur lesquelles nous concentrons notre attention sont, d'un côté, la controverse sur la forme de la Terre, qui s'est déroulée à l'Académie des Sciences parisienne entre 1733 et 1740, et, de l'autre, la controverse autour de la philosophie wolffienne, s'étant déroulée à l'Académie de Berlin entre 1746 et 1750. La raison de notre choix est simple : ces controverses se développent à l'intérieur des deux académies où Maupertuis travaille et les années qu'elles couvrent correspondent aux points culminants de son activité scientifique (1733-1740) et philosophique (1746-1750).

Dans notre étude, nous nous interrogeons sur les différences structurelles entre les modèles opposés de controverse que ces deux débats représentent : quelles différences trouve-t-on dans l'échange d'arguments entre les opposants, dans le déroulement et la conclusion de la controverse, dans les différents registres qu'on y trouve employés ? Nous insistons notamment sur l'articulation des enjeux théoriques et institutionnels, sur le rôle de la rhétorique dans les arguments et les réfutations qui sont avancés, ainsi que sur le rapport entre les sujets particuliers de débat (la figure de la Terre à Paris, les monades à Berlin) et les questions plus générales qui se dégagent à partir de là (les systèmes du monde et la méthode de la philosophie,

¹² Sur la controverse avec Koenig, Ursula Goldenbaum a récemment publié des études : *Appell an das Publikum : die öffentliche Debatte in der deutschen Aufklärung, 1687-1796*, Akademie Verlag, Berlin, 2004 ; *Ein gefälschter Leibnizbrief ? Plädoyer für seine Authentizität*, Wehrhahn Verlag, Hanovre, 2016. Dans ce débat, le rôle de Voltaire est particulièrement intéressant. Pour une approche critique, voir Christiane Mervaud, *Voltaire et Frédéric II : Une dramaturgie des lumières*, Voltaire Foundation, Oxford, 1985. Sur l'idée de matière vivante chez Maupertuis et sur la controverse avec Diderot, voir Aram Vartanian, « Diderot et Maupertuis », *Revue internationale de philosophie*, 38/148-149, 1984, p. 46-66 ; Annie Ibrahim, « Matière inerte et matière vivante. La théorie de la perception chez Maupertuis », *Dix-huitième siècle*, 24, 1992, p. 95-103 ; Charles T. Wolfe, « Endowed Molecules and Emergent Organization : The Maupertuis-Diderot Debate », *Early Science and Medicine*, 15, 2010, p. 38-65.

respectivement). Les études de cas que nous présentons nous semblent d'autant plus significatifs car les travaux sur les controverses scientifiques et philosophiques privilégient souvent les auteurs du XVII^e siècle. Il nous semble donc intéressant de présenter une étude de cas provenant du XVIII^e siècle, qui appartient à un contexte intellectuel et social profondément différent de celui du siècle précédent, afin d'intégrer les recherches existantes avec, pour ainsi dire, des données collectées sur un terrain différent.

Notre étude est divisée en trois sections. Dans la première, qui comprend les chapitres 1 et 2, nous nous penchons sur les premiers travaux de Maupertuis. Il est d'abord question du tout premier mémoire que le jeune académicien publia en 1724 ; par la suite, nous traitons des ouvrages qu'il rédigea entre 1725 et 1732. À partir de l'analyse de ces textes, nous procédons à l'étude du contexte intellectuel où Maupertuis commence sa carrière de savant : nous discutons ainsi des milieux érudits qu'il fréquente à Paris, mais aussi à Londres et à Bâle. L'intérêt d'un tel travail est double. D'un côté, il existe fort peu d'études qui portent sur la jeunesse de Maupertuis, dont les commentateurs ont souvent négligé l'importance. Nous pensons au contraire que l'examen des travaux de jeunesse soit fondamental pour souligner la cohérence du développement de sa réflexion. De l'autre côté, l'analyse approfondie du contexte contribuera à clarifier les sources de l'œuvre de Maupertuis, ainsi que les influences qui ont pu déterminer les lignes directrices de sa production ultérieure.

La deuxième section porte sur l'œuvre scientifique de Maupertuis entre 1732 et 1740. Les trois chapitres qui en font partie sont consacrés à trois aspects également importants pour saisir les caractères centraux du travail de Maupertuis, ainsi qu'à mieux le situer dans le réseau de la République des Lettres de l'époque. Tout d'abord, nous nous penchons sur le contexte intellectuel au sein duquel Maupertuis rédige ses ouvrages. La tradition scientifique dominante dans l'Académie des Sciences de Paris dans les années 1720 et 1730 étant celle cartésienne, nous présentons des personnalités de premier plan liées à ce courant de pensée. Ce faisant, nous insistons surtout sur les enjeux épistémologiques, en continuité avec ce que nous fîmes dans la première section. Par la suite, nous concentrons notre attention sur les premiers travaux de Maupertuis empreints de philosophie newtonienne, notamment sur le *Discours sur les différentes figures des astres* de 1732. Contrairement aux interprétations du *Discours* que d'autres commentateurs ont proposées, nous soulignons la centralité des argumentations philosophiques que Maupertuis présente

dans le texte afin de montrer la possibilité à la fois logique et métaphysique de l'attraction newtonienne – c'est notamment le cas du deuxième chapitre de l'ouvrage, consacré à une *Discussion métaphysique sur l'attraction*. Dans le chapitre final de cette deuxième section, nous examinons la confrontation directe entre les factions cartésienne et newtonienne : il s'agit de la fameuse controverse académique sur la forme de la Terre, qui démarre en 1733, dans laquelle Maupertuis joua un rôle central. Les théories opposées de la Terre allongée et aplatie en correspondance des pôles, tout en étant indépendantes des questions cosmologiques, sont ici indissolublement associées aux systèmes du monde de Descartes et de Newton. Après avoir expliqué comment cela a pu se produire, nous procédons à la reconstruction minutieuse de la controverse sur la forme de la Terre jusqu'à sa conclusion en 1740.

Dans la troisième section, l'analyse des ouvrages et des controverses scientifiques de Maupertuis laisse la place à l'étude de son œuvre philosophique. Invité par Frédéric II à reformer l'Académie de Prusse, Maupertuis s'installe à Berlin en 1745 et commence le travail de réorganisation de l'institution dont il est désormais le président. Le premier chapitre de cette section est ainsi consacré à l'examen des caractères principaux de la réforme académique que Maupertuis met en place. Dans le prolongement de ce que nous fîmes dans les sections précédentes, nous allons approfondir le contexte intellectuel prussien des années 1740 : le courant dominant et opposé à la démarche de Maupertuis n'est plus ici celui qui se réclame de Descartes et de Malebranche, mais plutôt le courant leibnizien et wolffien. Nous nous concentrons sur la pensée d'un représentant éminent d'une telle tradition au sein de l'Académie de Berlin, à savoir son secrétaire perpétuel, Samuel Formey. Nous passons ensuite à l'étude du travail de Maupertuis après 1745, en focalisant notre analyse sur sa cosmologie. À partir de la formulation du célèbre principe de moindre action en 1744, Maupertuis élabore des théories épistémologiques et métaphysiques très complexes sur la nature et sur ses lois, dont les commentateurs n'ont souvent pas saisi l'importance. Nous examinons le développement de la pensée de Maupertuis dans ses étapes principales, culminant dans la preuve a posteriori de l'existence de Dieu que l'on trouve dans l'*Essai de Cosmologie* de 1750. Les difficultés et les tensions que l'on retrouve dans l'épistémologie et la métaphysique de Maupertuis sont dues, comme nous le montrerons, à sa tentative d'intégrer des éléments conceptuels empruntés à la tradition leibnizienne dans le cadre d'une pensée empiriste d'inspiration newtonienne et lockéenne. Dans le dernier chapitre de cette section, il

est question des controverses philosophiques ayant lieu à l'Académie de Berlin, où l'on trouve opposés les newtoniens (notamment Euler) aux wolffiens (Formey, mais aussi Wolff lui-même). Après avoir étudié l'échange d'arguments entre les opposants, qui révèle deux visions de la connaissance et de la réalité tout à fait contraires, nous étudions la place qu'a Maupertuis dans le débat. Située par la plupart des commentateurs du même côté qu'Euler, la position de Maupertuis est en effet plus nuancée, car il est dans une certaine mesure influencé par les idées des wolffiens. Cela, comme nous le montrons dans la conclusion du chapitre, est rendu possible par la nature de cette controverse philosophique, où il ne s'agit pas de discuter quelques thèses circonstanciées mais où l'enjeu est beaucoup plus général. La frontière entre les deux factions adversaires est quelque peu moins rigide, en rendant ainsi possibles des phénomènes de contamination ou d'hybridation.

En définitive, l'étude de la pensée et des controverses de Maupertuis que nous présentons ici dépasse les limites d'une simple biographie intellectuelle du savant, dans la mesure où elle vise à la reconstruction des rapports et des échanges qui constituent le réseau de la République des Lettres au XVIII^e siècle. L'examen des éléments de continuité et de discontinuité dans le développement des recherches scientifiques et philosophiques de Maupertuis va de pair avec sa contextualisation dans les dynamiques intellectuelles et institutionnelles du siècle des Lumières. En ce sens, l'œuvre de Maupertuis a la fonction d'un prisme, à travers lequel nous observons les lignes principales de développement de la science et de la philosophie de son époque.

I

Chapitre 1

LA JEUNESSE DE MAUPERTUIS : LES ANNÉES PARISIENNES

1. Introduction

Les premiers travaux scientifiques de Maupertuis sont généralement considérés comme l'œuvre d'un pur géomètre. Quelques commentateurs ont toutefois remarqué l'importance d'autres centres d'intérêt chez le jeune Maupertuis, notamment dans le domaine de la biologie¹. Mais il reste à examiner un certain nombre de questions cruciales pour bien comprendre les débuts du parcours intellectuel maupertuisien. Le point de départ le plus naturel est le tout premier travail de Maupertuis, à savoir le mémoire intitulé *Sur la forme des instruments de musique*, qu'il lut à l'Académie des Sciences de Paris le 15 novembre 1724 lors d'une séance publique².

Ce mémoire a été souvent déprécié par les spécialistes de la pensée de Maupertuis. Il suffit de penser à ce qu'en dit Mary Terrall dans sa monographie *The Man Who Flattened the Earth* (2002) : « cet article, [...] il ne vaut pas la peine de s'y attarder.³ » Plus généralement, les biographes du savant mentionnent ce mémoire sans s'interroger sur son intérêt historique ni sur sa portée théorique. Pour n'en nommer que quelques-uns, La Beaumelle dans sa *Vie de Maupertuis* (1856) n'évoque que le titre de l'ouvrage⁴, et Brunet dans ses ouvrages classiques de 1929, *Maupertuis. Étude biographique* et *L'œuvre et sa place dans la pensée scientifique et philosophique du*

¹ Paul Ostoya, « Maupertuis et la biologie », *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications*, VII, 1954, p. 60-78.

² *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences* (désormais MAS) 1724, p. 215-226. Voir le compte rendu détaillé qu'en donne le *Mercure de France* dans le numéro de novembre 1724, p. 2425-2431.

³ Mary Terrall, *The Man Who Flattened the Earth*, p. 33.

⁴ Laurent Angliviel de La Beaumelle, *Vie de Maupertuis, ouvrage posthume suivi de Lettres inédites de Frédéric le Grand et de Maupertuis*, Ledoyen et Ch. Meyrueis, Paris, 1856, p. 15 : « Il ne se pressa pas de se montrer à l'Académie comme géomètre ; ce ne fut même qu'après onze mois de silence qu'il lut un mémoire de pure physique : sur la forme des instruments de musique. En 1725, il passa de la classe des adjoints à celle des associés. »

XVIII^e siècle, ne va pas beaucoup plus loin⁵. Plus récemment Émile Callot, dans *Maupertuis : le savant et le philosophe* (1964) semble avoir oublié l'existence du petit travail juvénile⁶, et Giorgio Tonelli, dans son étude très érudite *La pensée philosophique de Maupertuis : son milieu, ses sources* (1987), a estimé que ce mémoire n'était pas digne d'être mentionné⁷. Le désintérêt manifesté par les commentateurs envers ce texte est d'autant plus étonnant si l'on considère les difficultés évidentes qu'il pose, d'un point de vue à la fois historique et théorique.

Le mémoire *Sur la forme des instruments de musique* a effectivement joué un rôle important dans la carrière académique de Maupertuis : reçu à l'Académie des Sciences comme adjoint géomètre le 11 décembre 1723, après onze mois de silence, il présente ce mémoire qui, selon toute vraisemblance, lui permit d'être élu associé géomètre le 1^{er} août de l'année suivante. Dans le recueil des *Mémoires de mathématique et de physique* tiré des registres de l'Académie Royale des Sciences pour l'année 1724, le travail du savant malouin occupe la section « acoustique », laquelle n'est évoquée que rarement dans ce type de publication. Dans la période 1699-1724, il n'existe en fait que neuf contributions portant sur l'acoustique qu'on peut regrouper en deux courants.

Le premier groupe de travaux, accomplis par Joseph Sauveur⁸, auquel on doit le premier « emploi du mot “acoustique” dans son sens actuel⁹ », consiste à proposer un examen théorique des sons fixes. Sauveur avait l'intention de déterminer un son de référence à partir duquel on pouvait calculer exactement tous les intervalles musicaux, comme on le fait à peu près aujourd'hui avec le diapason. Il avait d'abord évalué la valeur de ce son fixe à cent vibrations par seconde, mais quelques années plus tard il avait cru bon de revenir sur son choix : « J'ai réglé le son fondamental de chaque octave fixe et l'ordre des octaves, par les nombres et les exposants de la progression

⁵ Pierre Brunet, *Maupertuis. Étude biographique*, Blanchard, Paris, 1929, p. 13. Brunet, *Maupertuis. L'œuvre et sa place dans la pensée scientifique et philosophique du XVIII^e siècle*, Blanchard, Paris, 1929, p. 280-288 : dans ces pages, Brunet ne fait rien de plus que résumer l'ouvrage de Maupertuis.

⁶ Émile Callot, *Maupertuis : le savant et le philosophe. Présentation et extraits*, Rivière, Paris, 1964. L'ouvrage de Maupertuis le plus ancien mentionné par Callot est en effet le *Discours sur les différentes figures des astres*, paru en 1732.

⁷ Tonelli, *La pensée philosophique de Maupertuis*. L'étude de Tonelli se concentre sur les travaux de maturité de Maupertuis.

⁸ *Histoire de l'Académie Royale des Sciences* (désormais *HAS*) 1700, 1701, 1702, 1707, 1713.

⁹ Patrice Bailhache, *Une histoire de l'acoustique musicale*, CNRS éditions, Paris, 2001, p. 104. Le terme « acoustique » étant si récent, il est compréhensible qu'il soit utilisé dans l'indexation des *Mémoires* soit pour indiquer des travaux de théorie musicale, soit des travaux de nature moins technique.

double ; ainsi le son qui fait 256 (2^8) [vibrations] par seconde est le son fondamental de la 8^e octave fixe.¹⁰ »

Les travaux du second groupe, accomplis notamment par Louis Carré¹¹ et Philippe de La Hire, se trouvent à mi-chemin entre théorie musicale et physique du son¹². Le point fondamental de leurs recherches, comme Fontenelle le rappelle dans *l'Histoire de l'Académie Royale des Sciences* de l'année 1716, était de montrer « que le Son n'est pas produit, comme on le pourrait croire, par les vibrations totales du corps sonore, mais par les vibrations particulières de toutes ses petites parties.¹³ » À première vue, l'étude de Maupertuis semble en fait assez proche de ce deuxième type de travaux : en la schématisant, on pourrait réduire la base théorique du mémoire maupertuisien à l'idée – effectivement très semblable à celle de Carré et de La Hire – selon laquelle le son issu des instruments de musique est toujours le produit d'un mouvement global de toutes leurs « petites parties ».

Cependant, ce qui marque la véritable originalité de l'ouvrage de Maupertuis n'est pas tant la nouveauté de ses intuitions en matière de théorie musicale que l'approche tout à fait originale qu'il adopte. Pour clarifier ce que signifie « approche originale » ici, il convient en premier lieu d'effectuer une comparaison entre le début du mémoire *Expériences sur le son* publié en 1716 par La Hire et les premières lignes de l'ouvrage de Maupertuis :

[La Hire] On doit distinguer le son qui se

[Maupertuis] On peut considérer la

¹⁰ Joseph Sauveur, « Rapport des sons des cordes d'instruments de musique aux flèches des cordes ; et nouvelle détermination des sons fixes », *MAS*, 1713, p. 338.

¹¹ Voir la notice biographique donnée par François-Joseph Fétis, *Biographie universelle des musiciens*, Meline, Cans et Co., Bruxelles, 1837, p. 56-57 : « Carré (Louis), géomètre français, [...] a donné dans les Mémoires de l'Académie des Sciences : 1^o *Théorie générale du son, sur les différents accords de la musique, et sur le monocorde* (Histoire de l'Académie royale des sciences, an 1704, p. 88) ; 2^o *Traité mathématique des cordes par rapport aux instruments de musique*, id., an 1706, p. 124 ; 3^o *De la proportion que doivent avoir les cylindres, pour former par leurs sons les accords de musique*, Mém. de l'Acad., 1709, p. 47. Carré avait été chargé par l'abbé Bignon de faire la description de tous les instruments de musique en usage en France, mais sa mort prématurée l'empêcha de terminer ce travail ; il ne donna que la description du clavecin, dans l'histoire de l'académie, an 1702, p. 137. »

¹² Voir la notice biographique donnée par François-Xavier Feller, François-Marie Pérennès, *Biographie universelle, ou Dictionnaire historique des hommes qui se sont fait un nom par leur génie, leurs talents, leurs vertus, leurs erreurs ou leurs crimes*, v. 6, Gauthier, Paris, 1834, p. 527-528 : « Hire (Philippe de la), mathématicien célèbre, né en 1640, mort en 1718, fils et élève du précédent, quitta la peinture pour s'attacher à la géométrie et aux mathématiques. [...] Il fit paraître aussi sur les Sections coniques et la Cycloïde quelques ouvrages originaux qui lui ouvrirent en 1678 les portes de l'académie des sciences. En 1669 il fut envoyé, par le grand Colbert, en Bretagne et en Guyenne. Ce ministre avait conçu le dessein d'une carte générale du royaume, plus exacte que les précédentes ; il employa La Hire à préparer les matériaux de ce grand ouvrage. »

¹³ *HAS* 1716, p. 66.

forme par la rencontre de deux corps sonores qui se choquent d'avec le ton qu'il a en le comparant à un autre ton de la même nature. Le son d'un corps qui est choqué ne dépend point des vibrations du corps, comme on a remarqué pour les tons, mais seulement d'un frémissement des parties du corps, ce que M. Perrault avait reconnu, et que j'ai confirmé ensuite dans ce que j'en ai publié ; et M. Carré qui avait entrepris de traiter à fond de la musique, adopta aussi ce sentiment.¹⁴

musique sous deux différents aspects ; par les rapports que les sons ont entre eux, ou par les effets que ces sons produisent sur nous. Si l'on considère dans la musique les différents rapports que les sons ont les uns aux autres, elle sera une science ; si l'on ne considère que les différents effets que ces sons produisent sur nous, on la réduira au pur agrément.¹⁵

Le texte de La Hire débute clairement comme une véritable communication académique. Ce que l'auteur fait d'abord, c'est d'explicitement sa thèse dans un vocabulaire technique approprié à la formalité de l'occasion. De façon plus générale, le texte de La Hire est extrêmement court et bien focalisé sur la question théorique fondamentale (« quelle est la cause physique du son ? »). En revanche, le texte de Maupertuis débute quasiment comme un petit traité de philosophie. Le discours concerne d'abord les principes, à savoir les notions de base qui serviront à expliquer les phénomènes spécifiques, et non pas des questions ponctuelles. En outre, Maupertuis reconnaît qu'il a choisi son sujet de recherche, lié tant à la théorie musicale qu'à la pratique luthière, uniquement parce qu'il offrait « un vaste champ pour exercer cette [...] méthode¹⁶ », à savoir celle qui consiste à rechercher les lois physiques sous-jacentes aux phénomènes connus – en l'occurrence, aux phénomènes musicaux.

La simple comparaison des premières lignes du mémoire de Maupertuis et de l'ouvrage de La Hire n'est bien évidemment pas suffisante pour bien préciser ce qui constitue la véritable originalité du texte maupertuisien, ni même pour justifier l'hypothèse – discrètement introduite tout à l'heure – concernant son caractère philosophique. En effet, pour donner une base plus solide à cette interprétation, il faudra analyser le texte dans ses moindres détails. C'est justement à une telle étude systématique que nous allons consacrer la section suivante.

¹⁴ Philippe de La Hire, « Expériences sur le son », *MAS*, 1716, p. 262.

¹⁵ Maupertuis, « Sur la forme des instruments de musique », *MAS*, 1724, p. 215.

¹⁶ *Ibid.*, p. 216.

2. « Sur la forme des instruments de musique »

Comme on l'a déjà vu dans le passage cité, le début de l'ouvrage maupertuisien porte sur la distinction entre musique « *qua science* » et musique « *qua agrément* ». Si l'on considère les rapports des sons entre eux, dit Maupertuis, on atteindra un degré d'objectivité suffisant pour élaborer des théories musicales proprement scientifiques. Si par contre on s'intéresse exclusivement aux effets des sons sur nos organes sensoriels, on s'approchera plutôt d'une théorie empirique des consonances musicales, ayant pour seule fin pratique de maximiser le plaisir des auditeurs. Cette distinction posée entre les deux façons possibles d'entendre la musique, Maupertuis passe immédiatement de la théorie à l'histoire : selon lui, c'est à la recherche non régulée du plaisir qui triomphait chez les Anciens « qu'on doit attribuer le peu de progrès qu'avait fait la théorie de la Musique jusqu'à notre siècle.¹⁷ » Les premiers hommes à pratiquer cette discipline en artistes sont explicitement désignés par le savant malouin comme « gens d'imagination et de sentiment.¹⁸ » Si le chemin de la science est très long et pénible, l'instinct artistique n'exige rien d'autre pour être réalisé qu'une inclination naturelle à la beauté. Mais Maupertuis remarque que ce qui s'est produit au niveau historique ne devrait pas faire oublier l'existence d'un lien profond entre les deux âmes de la musique : « l'agrément même est sujet à certaines lois, qui tout inconnues qu'elles sont, n'en sont pas moins des lois.¹⁹ » Cette inférence repose à son tour sur un concept encore plus abstrait et général, à savoir l'idée que « rien ne se fait sans raison²⁰ ». Ligne après ligne, Maupertuis généralise progressivement son argument. Si les données empiriques – dans le cas de la musique, les belles harmonies qui suscitent du plaisir – sont toujours assujetties à quelque loi physique, il s'ensuit que dans la recherche de la vérité, on peut suivre « deux

¹⁷ *Ibid.*, p. 215.

¹⁸ *Ibid.*

¹⁹ *Ibid.*, p. 216.

²⁰ *Ibid.* Dans ses œuvres, Maupertuis considérera toujours ce principe comme une vérité du sens commun. Voir par exemple la Lettre VII *Sur les systèmes*, où Maupertuis attribue explicitement à Leibniz l'idée selon laquelle « rien se fait sans raison », tout en confirmant la vérité de cette proposition mais en déclarant aussi son évidence : « Depuis les anciens Philosophes nul peut-être n'a tant joui de cette fortune que Leibnitz : [...] Il avait dit *que rien n'était sans raison suffisante*. Cela signifie qu'il y a toujours quelque cause pour laquelle une chose est telle qu'elle est : et je ne crois pas que personne ne ait jamais douté » (Pierre-Louis Moreau de Maupertuis, *Œuvres*, Bruyset, Lyon, 1768, t. 2, p. 258).

méthodes différentes [...], mais qui doivent faire trouver les mêmes résultats.²¹ » D'abord, dit Maupertuis, il y a une méthode déductive, « *a priori* », notoirement propre aux géomètres, allant du général abstrait au particulier concret. Mais il existe aussi une méthode inductive, « *a posteriori* », que l'on peut regarder comme le contrepoint de la première²². C'est précisément cette seconde démarche que Maupertuis va adopter dans son enquête :

On risque moins de s'égarer, lorsqu'on cherche la cause d'un fait que l'on connaît déjà, que lorsqu'on veut trouver par le raisonnement quels effets s'ensuivront des principes que l'on a posés. La Musique nous offre un vaste champ pour exercer cette dernière méthode. Les Musiciens nous ont trouvé les faits ; c'est à nous à tâcher de les expliquer.²³

On a ici la nette impression, comme on l'a remarqué ci-dessus, que la musique n'est rien d'autre pour Maupertuis qu'un sujet choisi de manière tout à fait contingente pour appliquer une méthode qui en fait dépasse ce sujet. C'est pourquoi nous avons introduit l'idée d'une approche épistémologique caractérisant le mémoire maupertuisien. Le déroulement de l'argumentation dans les pages suivantes ne fait que confirmer davantage cette intuition initiale.

Dans le mémoire de 1724, Maupertuis cherche à expliquer comment on peut construire un instrument de musique « parfait », à savoir un instrument qui puisse produire « tous les tons employés dans la musique »²⁴. Notons que Maupertuis ne traite que des instruments à cordes. Il commence par faire abstraction de tout corps d'instrument : il considère des cordes attachées par les extrémités, et se demande comment on pourrait « augmenter ces tons qui sont trop faibles pour être agréables »²⁵. Pour ce faire, il faut placer à côté des cordes un corps qu'elles puissent ébranler lorsqu'elles vibrent ; les vibrations du corps ébranlé doivent de préférence être isochrones à celle de la corde, pour que son ton coïncide avec le ton de la corde vibrante. Après avoir donné ces quelques indications théoriques, Maupertuis passe à examiner comment il faut construire le corps de l'instrument afin que les cordes puissent exprimer le meilleur son possible. Les parties de tout instrument de musique sont composée d'un assemblage de *fibres*. Pour chaque corde, qui est elle-aussi

²¹ Maupertuis, « Sur la forme des instruments de musique », p. 216.

²² La distinction entre ces deux styles de raisonnement s'enracine dans une tradition longue et vénérable, qui commence au moins avec les *Seconds Analytiques* d'Aristote (cf. *Anal. Post.* 71a, 1-10).

²³ Maupertuis, « Sur la forme des instruments de musique », p. 216.

²⁴ *Ibid.*, p. 217.

²⁵ *Ibid.*

composée de fibres, il faut distribuer un nombre à peu près égal de fibres dans le corps de l'instrument. Les fibres associées à chaque corde doivent avoir des longueurs différentes, pour ne pas être toutes à l'unisson (autrement l'instrument serait adapté à produire un seul ton).

Il fallait donc qu'il se trouvât dans tous les instruments une certaine quantité de fibre de chaque longueur proportionnée à chaque ton que l'instrument peut faire. Alors chaque corde aura ses fibres correspondantes ; ce sera ces fibres correspondantes qu'elle choisira, pour ainsi dire, pour les ébranler, et dont le son se joindra au sien ; toutes les fibres des autres cordes ne recevant que très peu d'ébranlement.²⁶

La table des instruments (FIG. 1) semble confirmer l'hypothèse de Maupertuis. La seule exception paraît être l'épINETTE quarrée (n° 9), dont toutes les fibres ont la même longueur. Le problème peut être aisément résolu : dans la représentation graphique de l'épINETTE, on voit sur la table de cet instrument quelques barres (HI, KL, MN, OR) que les artisans collent afin d'en diviser obliquement les fibres, en leur donnant ainsi des longueurs différentes. Extrêmement intéressante est la conclusion plus générale que le savant tire de cet exercice dialectique :

Les expériences, conformes en tout à un système physique, ne le confirment peut-être pas tant que celles qui paraissent d'abord lui être contraires, et qui mieux examinées, se soumettent aux lois du système, c'est une espèce de dédommagement que l'expérience rebelle doit au Physicien pour l'alarme qu'elle lui avait causée.²⁷

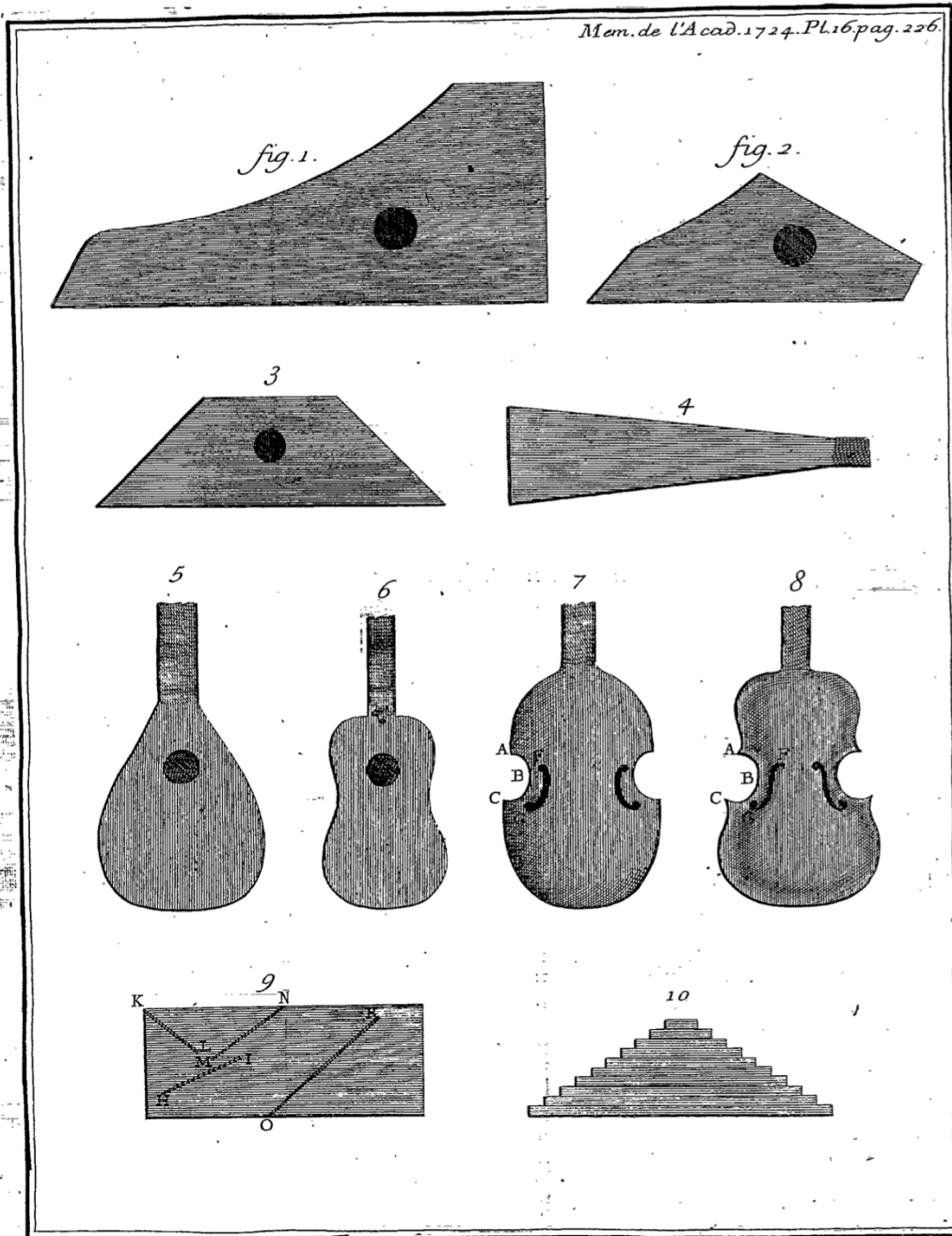
Cette remarque change sensiblement le niveau du discours. La discussion savante laisse la place pour quelques instants à une réflexion épistémologique, intéressé aux implications métathéoriques de la discussion plus qu'à la détermination détachée des avantages et des inconvénients d'une hypothèse scientifique quelconque.

Après la digression portant sur l'épINETTE quarrée, Maupertuis discute d'autres objections qu'on pourrait porter contre sa théorie. Quelqu'un pourrait remarquer que, étant donné que les fibres du corps de l'instrument sont liées ensemble, « comment donc chacune peut-elle avoir son mouvement particulier ?²⁸ » Bien qu'il faut admettre que, lorsqu'une fibre est mue, toutes les autres ne restent pas parfaitement au repos, il

²⁶ *Ibid.*, p. 219.

²⁷ *Ibid.*, p. 221.

²⁸ *Ibid.*, p. 222.



Ph. Simonneau fils del. et sculp.

FIG. 1

ressort clairement de ce qu'on a dit plus haut que les fibres à l'unisson se mettent en mouvement plus aisément que les autres. Par ailleurs, les fibres ne sont pas liées entre elles plus étroitement que, par exemple, les cercles qui composent une cloche : « les différents cercles qui composent une cloche [...] ne laissent pas d'avoir leurs mouvements distincts, puisque selon qu'on frappe une cloche plus haut ou plus bas, elle rend différents tons.²⁹ »

À la fin du mémoire, une importance particulière est une fois de plus accordée à quelques considérations de nature épistémologique. « L'explication de tous ces phénomènes, écrit Maupertuis, [...] n'est cependant toujours qu'une hypothèse physique, et par conséquent assujettie à un certain degré d'incertitude qui est essentiellement attachée à ces sortes des matières.³⁰ » L'incursion dans l'épistémologie hasardée ici par Maupertuis n'est pourtant pas aussi improvisée qu'on pourrait le croire à première vue. On peut en fait y entrevoir quelques éléments qui seront tout à fait caractéristiques de l'épistémologie du Maupertuis de la maturité³¹. On lit encore dans l'ouvrage de 1724 :

Il faut s'y [en physique] contenter des conjectures ; mais il y a des conjectures de différents degrés, toutes plus ou moins éloignées de la certitude ; et il y en a qui en approchent si fort, qu'on les prendrait pour elle, ou du moins on pourrait soupçonner celui qui les propose, de s'y être trompé lui-même.³²

La présence d'une dimension épistémologique dans le premier travail de Maupertuis n'est toutefois pas le seul élément intéressant qu'on peut y trouver. Comme on l'aura compris, la pratique de construire des instruments de musique est le point de départ de la discussion théorique élaborée par Maupertuis : « les musiciens nous ont trouvé les faits ; c'est à nous à tâcher de les expliquer »³³. Quel est donc le but ultime des efforts du savant ? « J'ai hasardé dans ce mémoire de rendre raison de la forme que l'on donne aux instruments à cordes. Je vais rapporter quelques

²⁹ *Ibid.*, p. 222.

³⁰ *Ibid.*, p. 226.

³¹ Par « épistémologie du Maupertuis de la maturité », on entend la théorie « ultraphénoméniste » de la connaissance faisant son entrée dans l'œuvre du savant à partir des années 1740, notamment avec la publication des *Réflexions philosophiques sur l'origine des langues et la signification des mots* (cf. Tonelli, *La pensée philosophique de Maupertuis*, p. 8).

³² *Ibid.*

³³ Maupertuis, « Sur la forme des instruments de musique », p. 216

réflexions que j'ai faites, qui peuvent tendre à les perfectionner [...].³⁴ » En d'autres termes, l'objectif de Maupertuis n'est pas tant de donner une explication scientifique de la forme des instruments de musique que d'utiliser son savoir scientifique pour interagir avec les luthiers afin de perfectionner leur technique artisanale. Cette lecture est confirmée par plusieurs autres passages :

Dans la construction des instruments, il semble qu'on dût tâcher de faire en sorte qu'il ne se trouvât dans les tables et les fonds que des fibres à l'unisson de chaque ton. Un instrument ainsi construit, aurait sans doute l'avantage sur les autres, qu'outre qu'il serait plus sonore, le son en serait encore plus net [...]. Si l'on voulait construire des Instruments dans cette vue, il faudrait que les fibres, au lieu qu'elles diminuent insensiblement, diminuassent par sauts, et suivant les longueurs des cordes auxquelles elles se rapporteraient, ce qui donnerait une figure toute différente aux tables, elle seraient terminées par des lignes droites qui feraient des angles droits.³⁵

Par rapport aux discussions savantes de Sauveur, de Carré et de La Hire, la dimension appliquée du discours de Maupertuis constitue un autre point d'originalité remarquable.

L'aspect pratique du mémoire de 1724 nous conduit à évoquer un autre thème qui traverse tout le texte, et qui nous semble également significatif : il s'agit de la présence de conjectures historiques (on pourrait dire aussi « philosophico-historiques ») que Maupertuis ajoute le long de sa discussion³⁶. Plus qu'être des savants médiocres, écrit-il, les Anciens étaient aussi de piètres artisans : « en cette occasion, plus encore qu'en toute autre, le hasard aura conduit les premiers inventeurs.³⁷ » Par conséquent, les progrès dans l'art de construire les instruments de musique de l'Antiquité jusqu'au XVII^e siècle n'ont pas été le résultat de calculs précis ou de démonstrations mathématiques, mais plutôt d'une recherche effectuée par tâtonnements. Maupertuis, toutefois, fait bien attention à ne pas déprécier de façon simpliste le chemin historique, toujours précaire et difficile, de l'art ou de la technique

³⁴ *Ibid.*

³⁵ *Ibid.*, p. 223-224.

³⁶ Nous pourrions citer les considérations sur l'histoire des progrès de l'esprit humain qu'on trouve au tout début du mémoire, où Maupertuis écrit que « la musique ayant ces deux parties, connaissance et agrément, il n'est pas étonnant que l'agrément ait eu la préférence. C'est, je crois, à cette raison qu'on doit attribuer le peu de progrès qu'avait fait la théorie de la musique jusqu'à notre siècle, pendant que la pratique paraît avoir été poussée à sa perfection. La musique est tombée en partage à gens d'imagination et de sentiment. On sait assez combien il est rare que ces talents se trouvent joints à l'esprit de recherche et d'exactitude, ce sont des qualités presque incompatibles » (*Ibid.*, p. 215).

³⁷ *Ibid.*, p. 216.

de fabriquer les instruments. « La voie du tâtonnement, dit-il, est souvent bien longue, mais elle est presque toujours la plus sûre. On va voir que le temps a donné aux instruments la forme que la physique leur prescrivait.³⁸ » En effet, Maupertuis formule sa théorie sur la base de ce que les artisans ont déjà trouvé par voie empirique. Le travail théorique sur le sujet demeure toutefois nécessaire, car le travail pratique est imprécis et surtout lent à progresser en l'absence d'une base scientifique rigoureusement établie.

3. Difficultés

De toute évidence, le mémoire de 1724 pose trois problèmes. D'abord, la place éminente qu'y occupe la réflexion épistémologique. En fait, la tendance des commentateurs consiste généralement à placer l'émergence des intérêts philosophiques chez Maupertuis *après* son installation à Berlin comme président de l'Académie Royale des Sciences de Prusse en 1746. Cependant, la présence de réflexions de nature épistémologique dans cet ouvrage de jeunesse oblige à reformuler, au moins en partie, cette thèse historiographique – ce qui du reste n'enlève rien à l'accroissement manifeste des intérêts spéculatifs du savant au cours des années 1740. En d'autres termes, le travail sur les instruments de musique suggère que Maupertuis s'engage dans une réflexion qui dépasse la simple pratique scientifique dès le début de sa carrière. Se pose alors la question de la place de ce travail par rapport à l'évolution globale de sa pensée. Une activité de révision en ce sens a été déjà entreprise par David Beeson, qui a suggéré, avec des arguments fort convaincants, d'antidater les *Réflexions philosophiques sur l'origine des langues et la signification des mots* de 1748 à 1740, en démontrant ainsi que cet ouvrage, de loin le plus philosophique de Maupertuis, est véritablement un ouvrage de jeunesse et non pas tardif³⁹. Malheureusement, la voie ouverte par Beeson n'a pas été suivie jusqu'au bout par les recherches ultérieures⁴⁰.

³⁸ *Ibid.*, p. 217.

³⁹ Beeson, « Maupertuis at the Crossroads: Dating the *Réflexions philosophiques* », *Studies on Voltaire and the Eighteenth Century*, 249, 1987, p. 241-250.

⁴⁰ Pour ce qu'on lit dans sa monographie, Terrall ne semble même pas connaître l'article de Beeson (voir la bibliographie du volume : Terrall, *The Man Who Flattened the Earth*, p. 375). Ceci est d'autant plus étonnant car déjà Jacques Roger, dans son ouvrage fondamental *Les sciences de la vie dans la pensée française du XVIII^e siècle : La génération des animaux de Descartes à l'Encyclopédie*, Colin,

Par ailleurs, l'attention manifestée à plusieurs reprises par Maupertuis envers l'histoire des sciences (en l'espèce, l'histoire de la théorie musicale ou de l'art de construire des instruments de musique) est loin d'être sans importance. En fait, ses digressions historiques ne peuvent que frapper le lecteur par leur nature aussi bien extrinsèque à l'économie de l'argument qu'inadéquate au contexte académique. Pourquoi Maupertuis a-t-il ressenti le besoin d'insérer (à deux reprises !) dans son texte de telles remarques qu'on n'hésiterait pas à considérer comme philosophico-historiques ? Ce phénomène est d'autant plus remarquable si l'on se souvient de la récurrence de ce type de raisonnement historico-génétique chez Maupertuis, qui n'est qu'évoqué dans le mémoire de 1724, tout au long de son parcours intellectuel. En effet, dans plusieurs ouvrages tardifs comme la *Lettre sur la comète* (1742), la *Vénus physique* (1745) ou l'*Essai de philosophie morale* (1749), le savant malouin a recours à des conjectures de ce type sur l'histoire de l'esprit humain⁴¹. On assiste toutefois à une complication progressive de l'élaboration théorique : si Maupertuis fait toujours attention à ne pas nier l'existence d'un progrès de l'humanité, il est pourtant convaincu qu'il existe des impasses. Un exemple en est la science moderne (Maupertuis se réfère notamment à la science de la nature du XVII^e siècle) : bien que supérieure à la science des Anciens au niveau théorique et technique, elle s'est finalement perdue dans des subtilités inutiles, oubliant ainsi totalement les phénomènes qu'elle devait expliquer. Dans cette situation, dit Maupertuis, il faut examiner soigneusement l'histoire des progrès de l'esprit afin d'y retrouver l'impulsion nécessaire pour surmonter l'obstacle. En d'autres termes, le savant croit que si on historicise comme il faut les intuitions des Anciens, aussi primitives et vagues soient-elles, elles peuvent nous amener à un noyau fondamental de vérité. C'est justement cette approche qui le pousse parfois à faire des affirmations d'une radicalité presque étonnante : « L'ancien système [sur la génération des animaux],

Paris, 1963, avait bien indiqué l'ancienneté des intérêts philosophiques chez Maupertuis, en se référant en particulier à l'*Essai de Cosmologie* : « Cependant, l'*Essai de Cosmologie*, que Maupertuis ne publia qu'en 1750, [...] existait déjà, au moins sous une forme provisoire, en 1741 », ce qui semble être confirmé par une lettre de Voltaire : « Dans une lettre du 10 août 1741, Voltaire demande à Maupertuis de le lui envoyer "pour se dépiquer" de la *Cosmologie* de Christian Wolf (*sic*) » (*ibid.*, p. 469).

⁴¹ Cf. Pierre Sudaka, « L'intervention de Maupertuis dans la philosophie », dans Olivier Bloch (éd.), *Actes de la journée Maupertuis*, Vrin, Paris, 1975, p. 63 : « il y aurait presque une théorie de l'histoire de la philosophie chez Maupertuis » ; et aussi p. 65 : « Elle [la parole newtonienne] lui permettra aussi un discours de la méthode en filigrane, notamment dans la *Vénus physique*, sur le légitime et l'illégitime emploi de l'analogie et une théorie de l'histoire des sciences et de leurs utilisations ».

écrira-t-il par exemple en 1752, reste le seul qu'on puisse raisonnablement admettre.⁴² »

Enfin, il demeure un dernier aspect problématique concernant la teneur technique du travail de Maupertuis. Comme on le sait, l'Académie des Sciences a toujours placé l'utilité parmi ses objectifs principaux, entre autres pour des raisons d'ordre politique. Dans le *Discours préliminaire sur l'utilité des Mathématiques et de la Physique*, publié en guise d'introduction à son *Histoire du renouvellement de l'Académie Royale des Sciences* de 1719, le secrétaire perpétuel de l'Académie entre 1699 et 1737, Fontenelle insiste sur ce point. Ce texte permettra sans doute de clarifier quelques aspects de ce que les académiciens entendaient effectivement par « utilité ». L'utilité des pratiques savantes de l'Académie, explique Fontenelle, « est invisible à la plupart du monde⁴³ » : en d'autres termes, elle ne se manifeste que d'une façon médiate. L'art de la navigation, selon l'exemple donné par Fontenelle lui-même, ne peut pas se développer sans un progrès préalable de l'astronomie, ce qui n'implique pas, bien entendu, que les astronomes interagissent en personne avec les navigateurs. C'est justement pour sa relation avec la pratique de la navigation que Fontenelle se sent autorisé à définir l'astronomie comme une « science utile ». Mais qu'en est-il des sciences plus abstraites, sans rapport évident avec des techniques ? Peut-on également les tenir pour utiles ? La réponse de Fontenelle est un « oui » catégorique :

L'art de la navigation, par exemple, tient nécessairement à l'astronomie [...]. L'astronomie a un besoin indispensable de l'optique à cause de lunettes de longue vue ; et l'une et l'autre, ainsi que toutes les parties des mathématiques, sont fondées sur la géométrie, et pour aller jusqu'au bout, sur l'algèbre même.⁴⁴

L'argument remonte des sciences les plus concrètes aux sciences les plus abstraites, en s'appuyant sur une transitivité de l'utilité. Si l'astronomie est une science utile parce qu'elle est à la base de la navigation, dit Fontenelle, la géométrie sera elle-même une science utile parce qu'elle est à la base de l'astronomie. L'auteur réaffirme ainsi la médiation caractérisant essentiellement l'utilité des sciences cultivées au sein de l'Académie. Le mémoire de Maupertuis se trouve par contre

⁴² Maupertuis, *Œuvres*, t. 2, p. 273.

⁴³ Bernard Le Bovier de Fontenelle, *Histoire du renouvellement de l'Académie Royale des Sciences en 1699 et Les éloges historiques de tous les académiciens morts depuis ce renouvellement*, t. 1, Brunet, Paris, 1719, p. 4.

⁴⁴ *Ibid.*, p. 9.

traversé par une notion d'utilité tout à fait différente de celle que thématise Fontenelle. Si, chez ce dernier, science et art sont deux domaines nettement séparés qui s'influencent indirectement, chez Maupertuis en revanche, science et art dialoguent directement. Dans le mémoire *Sur la forme des instruments de musique*, on ne trouve pas l'idée d'un développement autonome des sciences auquel les arts devraient ensuite s'adapter (ce qui ferait justement des sciences des savoirs utiles), mais plutôt celle d'un travail de soutien que le savant se charge d'effectuer au profit des artisans, dans le but d'en perfectionner les techniques et les produits finaux. Il est alors naturel de se demander comment et pourquoi Maupertuis a ainsi structuré son travail, en contrevenant manifestement à la norme habituelle (quasiment une « loi non écrite ») de l'Académie des Sciences.

Comment allons-nous donc procéder par rapport à ces trois problèmes ? D'abord, il semble tout à fait raisonnable de supposer qu'un jeune savant à ses débuts a été au moins partiellement guidé par les auteurs et les méthodes qu'il a étudiés lors de sa première formation qui, en 1724, était bien loin d'être achevée. Ainsi, il semble plausible que, si, dans son premier mémoire, Maupertuis choisit d'adopter une démarche philosophique, d'ajouter à son discours des remarques philosophico-historiques et finalement d'interpréter d'une façon assez originale le rapport entre science et technique, il avait à l'esprit certains auteurs. Sur ce chemin, toutefois, un obstacle se présente immédiatement. Dans le texte de 1724, on ne trouve pas de référence explicite ni à d'autres auteurs ni à d'autres ouvrages ou mémoires ; pire encore, on n'a aucun témoignage direct concernant les relations personnelles du jeune Maupertuis (correspondances, journaux intimes, etc.) : il n'y a pas donc aucune possibilité de donner des preuves conclusives certifiant ses relations ou ses dettes intellectuelles pour les travaux de ces années.

Comment sortir de l'impasse ? Une fois dit qu'il n'y a pas de réponse évidente à la question, nous avons choisi de conduire l'analyse de la manière suivante. Nous allons reconstituer la scène intellectuelle sur laquelle Maupertuis s'est trouvé depuis son arrivée à Paris en 1714, en mettant l'accent sur ses relations avec des auteurs ou des mouvements de pensée selon ce qui est suggéré par les récits biographiques, les éloges ou d'autres sources indirectes. Bien évidemment, cette opération ne nous livrera rien d'absolument certain. Nous ne prétendons évidemment pas que les auteurs et les mouvements intellectuels que nous allons passer en revue par la suite aient effectivement joué le rôle des sources pour le mémoire *Sur la forme des instruments*

de musique, ou plus généralement pour la pensée de Maupertuis dans son évolution diachronique : si cette hypothèse est très attachante, insistons sur le fait que nous n'avons aucune preuve attestant d'une influence directe. Dans le pire des cas, toutefois, nous aurons esquissé un cadre historico-philosophique à l'intérieur duquel le savant malouin a débuté sa carrière : une préhistoire de l'activité savante de Maupertuis qui, à ce jour, reste encore largement inexplorée.

4. Maupertuis à Paris

Octobre 1714 : le jeune Maupertuis, fraîchement débarqué à Paris, fait son entrée au Collège de la Marche où il commence ses études sous la tutelle de Gilles Le Blond. En ce temps là, comme La Beaumelle le rappelle, non sans ajouter une touche de mystification, « le respect superstitieux pour le système de Descartes [...], dans les universités, avait déjà remplacé le culte d'Aristote.⁴⁵ » Si l'on fait un panorama de l'enseignement supérieur en France à cette époque, on perçoit effectivement dans de nombreux établissements un certain penchant pour la philosophie cartésienne, sans que pourtant le système de Descartes ne soit jamais présenté de manière systématique dans les cours, étant le plus souvent mélangé avec des éléments aristotéliens (pour la physique) ou augustinien (pour la métaphysique et la théologie)⁴⁶. C'est surtout à partir de certaines polémiques soulevées, par exemple par les jansénistes, contre les enseignants des collèges, en les blâmant pour avoir « trop d'attachement aux idées nouvelles et surtout à la doctrine de Descartes, pas assez de respect des Anciens et de l'autorité, un penchant périlleux pour les curiosités de la physique, des écarts en théologie⁴⁷ » que l'attrait pour le cartésianisme est perceptible. Dans ce contexte, Maupertuis a effectivement étudié la pensée de Descartes (à vrai dire, quelques-uns de

⁴⁵ La Beaumelle, *Vie de Maupertuis*, p. 7.

⁴⁶ Cf. Alain Firode, « Le cartésianisme dans le cours de philosophie au début du XVIII^e siècle », *Histoire de l'éducation*, 120, 2008, p. 55-76, qui travaille sur le cours donné par Adrien Geoffroy au collège des Quatre-Nations entre 1731 et 1733 (*Cahiers de philosophie dictés par Monsieur Geffroy, professeur au collège Mazarin*).

⁴⁷ Charles Jourdain, *Histoire de l'Université de Paris au XVII^e et au XVIII^e siècles*, t. 2, Hachette, Paris, 1862, p. 172, cité par Pierre Costabel, *L'enseignement classique au XVIII^e siècle. Collèges et universités*, Hermann, Paris, 1986, p. 146. Le même point est remarqué par L. W. B. Brockliss, *French Higher Education in the Seventeenth and Eighteenth Centuries : A Cultural History*, Clarendon Press, Oxford, 1987, p. 350-351 : « L'Université de Paris avait été conquise par les mécanistes dans les premières années 1700 et deux décennies après il n'y avait presque des collèges de plein exercice ou de couvent régulier n'ayant succombé à son tour. »

ses ouvrages⁴⁸) dont les arguments ne lui ont guère semblé convaincants. Le jeune savant a alors été poussé à faire de nouvelles lectures philosophiques : La Beaumelle cite notamment les travaux de Malebranche et de Locke⁴⁹. En parallèle, Maupertuis se livrait à l'étude des mathématiques sous la direction de Nicolas Guisnée, membre de l'Académie Royale des Sciences. Ce dernier était l'auteur du célèbre traité *Application de l'algèbre à la géométrie* (1705)⁵⁰, dont le titre – comme Carl Boyer le fait remarquer – « était adopté tout au long du XVIII^e siècle comme nom d'usage pour ce que Jean Bernoulli avait appelé “géométrie cartésienne”⁵¹ » Bref, pendant son premier séjour parisien (1714-1716), Maupertuis reçut une éducation de style cartésien qu'il a immédiatement répudiée, comme le fait bien remarquer le physiologiste allemand Emil du Bois-Reymond dans son célèbre discours *Maupertuis : Rede zur Feier des Geburtstages Friedrich's II. und des Geburtstages S. M. d. Kaisers* (1892) :

Lorsqu'il eut seize ans, il vint à Paris dans un collège, où pendant deux ans sa soif de connaissance fut apaisée par la philosophie cartésienne. Déjà ici se réveilla en lui de la méfiance envers un Philosophe qui avait commencé par *de omnibus dubitandum* et avait fini en spéculant de manière extravagante.⁵²

Le rapport de Maupertuis avec Descartes est en effet assez problématique : la critique radicale du système cartésien s'accompagne parfois d'une certaine reprise de ses modèles d'argumentation, comme dans la théorie quasi mécaniste proposée dans sa *Vénus physique* afin d'expliquer le phénomène de la génération, mais surtout – on

⁴⁸ La Beaumelle n'est pas très précis à l'égard des lectures du jeune Maupertuis. Le seul ouvrage cartésien que Maupertuis semble avoir connu directement sont les *Principes de la philosophie*.

⁴⁹ Maupertuis ne lisait pas l'anglais : cf. sa lettre à Le Blanc de 28 février 1756 : « Une grande obligation que je vous ai c'est de m'avoir procuré une espèce de connaissance avec M. Hume [...] ; je me suis fait traduire ici ses *Essais philosophiques*, et je les ai lus bien des fois » (Archives d'Ille et Villaine, Saint-Malo, 1124. Folio 117v). Cf. aussi Sébastien Charles, *Berkeley au siècle des Lumières*, Vrin, Paris, 2003, p. 185 : « Maupertuis, qui ne lisait pas l'anglais, a pris connaissance des thèses de Berkeley à travers sa lecture de la seconde traduction des *Dialogues*, celle de 1750. ». Il semble donc vraisemblable que Maupertuis ait étudié l'*Essai philosophique concernant l'entendement humain* dans la version française de 1700. En outre, dans son voyage en Angleterre (1728), Maupertuis a sans doute rencontré Pierre Coste, traducteur de l'*Essai* en français (les deux fréquentaient en fait la Rainbow Coffee House) : peut-être sa connaissance du chef-d'œuvre lockien doit être datée après cet événement. En tout cas, il n'y a pas de traces visibles de l'influence de Locke dans les travaux de Maupertuis avant les années 1730. Nous allons y revenir dans le chapitre suivant.

⁵⁰ Nicolas Guisnée, *Application de l'algèbre à la géométrie, ou Méthode de démontrer par l'algèbre des théorèmes de la géométrie, et d'en résoudre et construire tous les problèmes*, Boudot et Quillau, Paris, 1705.

⁵¹ Carl Benjamin Boyer, *History of Analytic Geometry*, The Scholar's Bookshelf, Princeton, 1988, p. 149.

⁵² Emil du Bois-Reymond, *Reden*, t. 2, Verlag von Veit & Comp., Leipzig, 1912, p. 434.

le verra bientôt – dans l’inspiration *lato sensu* cartésienne, bien visible dans ses premiers travaux d’algèbre, où Maupertuis reprend à son compte la démarche analytique de Descartes⁵³.

En 1716, le premier séjour parisien de Maupertuis se conclut, et celui-ci revient alors à la maison paternelle. Son retrait à Saint-Malo, néanmoins, est de courte durée : dès l’année suivante, il revient dans la capitale. Cette seconde venue à Paris marque le début de l’apprentissage mondain de Maupertuis, lorsque, comme le raconte La Beaumelle, « en mêlant toujours les arts agréables aux arts utiles, il se perfectionna dans ceux de la danse et de la musique.⁵⁴ » Cependant, il devient vite évident que son penchant pour la musique ne pouvait s’arrêter au savoir superficiel qui convient à l’honnête homme : Maupertuis approfondit les principes de la composition musicale avec Nicolas Bernier, célèbre compositeur et claveciniste, « maître de musique de la Sainte-Chapelle, et ensuite de la chapelle du Roi. [...] Ce maître fut, dit-on, le plus grand contrapuntiste qui eût jamais existé en France. L’école qu’il a fondée en ce pays était regardée comme la meilleure.⁵⁵ » Bernier, en théoricien de la musique, introduisit Maupertuis aux concepts et aux débats les plus importants du siècle précédent : le jeune auteur du mémoire *Sur la forme des instruments de musique* révèle une certaine connaissance des progrès de la science de la musique jusqu’à son époque, et semble aussi avoir médité plusieurs travaux de théorisation de la musique (en l’espèce, Maupertuis mentionne dans son travail le *Traité du bruit* de Claude Perrault, publié pour la première fois en 1680⁵⁶). En outre, Maupertuis apprit à jouer de plusieurs instruments, notamment de la guitare⁵⁷.

⁵³ Maupertuis critique Descartes dans plusieurs endroits de son œuvre : voir par exemple la première partie de l’*Essai de Cosmologie* (1750), ou encore dans ses *Lettres* (1752), notamment dans la lettre 5 « Sur l’âme des bêtes ». En ce qui concerne l’écriture mathématique cartésienne de Maupertuis, voir Irène Passeron, « Maupertuis, passeur d’intelligibilité. De la cycloïde à l’ellipsoïde aplati en passant par le “newtonianisme” : années parisiennes », dans Hartmut Hecht (Hsrg.), *Pierre Louis Moreau de Maupertuis. Eine Bilanz nach 300 Jahren*, Spitz Verlag, Berlin – Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden, 1999, p. 27 : « On voit donc que pour s’en déclarer newtonien, Maupertuis n’en appartient pas moins à une tradition d’écriture mathématique que l’on peut bien appeler “cartésienne”. »

⁵⁴ La Beaumelle, *Vie de Maupertuis*, p. 9.

⁵⁵ Alexandre Étienne Choron et François Joseph-Marie Fayolle, *Dictionnaire historique des musiciens, artistes et amateurs morts ou vivants*, t. 1, Valade-Lenormant, Paris, 1810, p. 70-71.

⁵⁶ Puis réédité dans les *Œuvres diverses de physique et de mécanique de Claude et Pierre Perrault*, v. 1, t. 2, Vander, Leide, 1721, p. 161-293. Pour des notices biographiques générales sur Claude Perrault voir Louis Maïeul Chaudon, *Dictionnaire historique, critique et bibliographique, contenant les vies d’hommes illustres, célèbres ou fameux de tous les pays et de tous les siècles*, t. 21, Menard-Desenne, Paris, 1822, p. 384-385.

⁵⁷ Terrall, *The Man Who Flattened the Earth*, p. 33. Voir aussi l’exposé plus détaillé donné par La Beaumelle (*Vie de Maupertuis*, p. 9-10) : « il parvint en peu de temps à jouer de divers instruments, en

Entre 1718 et 1721, Maupertuis se livra à la carrière militaire, en rejoignant d’abord la compagnie des mousquetaires gris, puis un régiment de cavalerie à Lille, sans abandonner ses études pour autant. « En 1718 M. de Maupertuis entra dans les mousquetaires gris, écrit Formey dans son *Éloge* (1760), mais il y porta l’amour de l’étude, et surtout le goût de la géométrie.⁵⁸ » Cependant, son métier de soldat n’allait pas durer longtemps : à la fin de l’année 1721, le savant malouin se rendit finalement, et de façon permanente, à Paris, car il « ne pouvait pas durer longtemps dans l’oisiveté de l’état précédent d’officier militaire en temps de paix, et bientôt il en prit congé.⁵⁹ » Ce moment marque l’entrée officielle de Maupertuis dans la vie intellectuelle parisienne, à mi-chemin entre les cafés littéraires et les bancs de l’Académie. Parmi ses premiers amis, Tressan et Formey mentionnent dans leurs *Éloges* « Varignon, Saurin, Nicole, Terrasson⁶⁰ », ceux qui – comme Beeson l’a fait remarquer dans son étude sur Maupertuis (1992) – « ont donné à Maupertuis l’enseignement supérieur en mathématiques et en sciences.⁶¹ » À noter que les savants nommés étaient tous quatre des membres statutaires de l’Académie Royale des Sciences : Varignon, élu pensionnaire géomètre le 28 janvier 1699 ; Terrasson, associé géomètre le 4 décembre 1719 ; Nicole, adjoint mécanicien le 17 mai 1718 ; Saurin, pensionnaire géomètre le 13 mai 1707⁶². Cependant, ils étaient aussi des visiteurs réguliers des cafés, notamment les cafés Procope et Gradot. Comme le remarque Terrall, Maupertuis « trouva une place agréable dans le cercle autour du critique et poète Antoine Houdar de La Motte, qui était une personnalité incontournable du Gradot.⁶³ » D’autres grands noms émergent dans les récits biographiques : nous nous référerons une fois de plus à La Beaumelle, en soulignant que les informations présentées ici par le biographe s’appuient sur des renseignements qui lui étaient fournis par La Condamine (qui en avait une expérience directe⁶⁴), et qu’il s’agit donc de notices relativement fiables.

maître. La précision et la délicatesse de son jeu suppléaient à ce degré supérieur d’exécution qu’une longue habitude peut seule donner. »

⁵⁸ Formey, *Éloge de Monsieur de Maupertuis*, Berlin, 1761, p. 15.

⁵⁹ du Bois-Reymond, *Reden*, p. 434.

⁶⁰ Formey, *Éloge de Monsieur de Maupertuis*, p. 17 ; Louis Élisabeth de Tressan, *Éloge de M. Moreau de Maupertuis*, Lessure, Nancy, 1760, p. 7.

⁶¹ Beeson, *Maupertuis : An Intellectual Biography*, p. 62.

⁶² Ces renseignements sont disponibles à l’adresse internet <www.academie-sciences.fr/academie/membre.htm>.

⁶³ Terrall, *The Man Who Flattened the Earth*, p. 23.

⁶⁴ Neil Safier, *Measuring the New World : Enlightenment Science and South America*, The University of Chicago Press, Chicago-London, 2008, p. 27.

Le célèbre la Motte-Houdard de l'Académie française, aveugle et infirme dès l'âge de trente ans [...] était insensiblement devenu le dictateur perpétuel d'une république [le cercle d'intellectuels se réunissant au Procopé] dont les principaux citoyens étaient les la Faye, les Saurin, les Terrasson, les Fréret, les Melon, les Nicole, les Marivaux, les de Pons et d'autres gens de mérite qui vivent encore et dont plusieurs se sont répandus dans les différentes académies.⁶⁵

Il sera utile de nous attarder quelques instants sur les personnages mentionnés dans cette liste, dont les noms sont répétés constamment par tous les biographes de Maupertuis. Bien que, comme nous l'avons dit, on ne dispose d'aucun témoignage direct au sujet des relations personnelles du savant à cette époque-là, il semble néanmoins vraisemblable que Maupertuis a eu des contacts avec ces savants et que leur pensée a joué un rôle certain dans sa formation intellectuelle. Une fois de plus, on laissera au lecteur le soin de décider si la discussion suivante ne constitue rien de plus qu'un cadre historico-philosophique au sein duquel Maupertuis a commencé son parcours de recherche, ou bien s'il y a quelque lien plus direct entre les auteurs et les ouvrages que nous allons analyser ci-dessous, et l'approche qu'on retrouve dans le mémoire *Sur la forme des instruments de musique*. À partir des discussions que nous nous apprêtons à développer, peut-être certaines des difficultés signalées plus haut commenceront-elles à paraître beaucoup moins surprenantes et inexplicables.

5. Esprits forts

Nous allons tout d'abord concentrer l'attention sur Fréret. Celui-ci était un membre proéminent de l'Académie des inscriptions, « pensionnaire et secrétaire perpétuel de l'académie des belles-lettres, associé-libre de celle de peinture, membre de celles de Bordeaux et de Cortone.⁶⁶ » En outre, d'après ce qu'en dit Formey, il « fut un des premiers qui s'aperçut de toute l'étendue du mérite, et de toute la force des talents⁶⁷ » de Maupertuis. La pensée de Fréret est caractérisée par des tendances matérialistes et athées : le texte plus significatif en ce sens est sans doute la *Lettre de Thrasybule à Leucippe*. Rappelons que les premières années de Maupertuis à Paris

⁶⁵ La Beaumelle, *Vie de Maupertuis*, p. 11-12.

⁶⁶ Louis-Antoine de Bougainville, « Éloge historique de Nicolas Fréret », dans Nicolas Fréret, *Œuvres*, t. 1, Servière et Bastien, Paris, 1792, p. 1.

⁶⁷ Formey, *Éloge de Monsieur de Maupertuis*, p. 16-17.

coïncident à peu près avec la période de la Régence (1715-1723) : durant ces quelques années, parallèlement aux « œuvres consacrées à la défense de la foi⁶⁸ », il y a une diffusion considérable d'une « littérature matérialiste – et donc clandestine.⁶⁹ » La *Lettre de Thrasybule à Leucippe*, dans les mots de Jean Deprun, est « l'un des textes les plus remarquables du “matérialisme de la Régence”⁷⁰ », du fait qu'elle réunit les différents traits typiques des textes clandestins de cette période. Mais sans s'y limiter : les cercles intellectuels vraisemblablement fréquentés par Maupertuis à l'époque étaient un creuset de pareilles tendances radicales. De façon très significative, à côté de Fréret un autre personnage mentionné constamment dans les récits⁷¹ est Nicolas Boindin. Ce dernier, lui aussi un habitué du café Procope⁷², professait un scepticisme dont La Beaumelle dans un cahier inédit souligne la radicalité : « Il dogmatisait le déisme et le pyrrhonisme ; [...] Boindin a fait graver dans un cachet Descartes, Bayle et Fontenelle, ses maîtres de scepticisme : il les appelle sa Trinité.⁷³ » Boindin qui, comme Fréret, était membre de l'Académie des Inscriptions, eut même un échange polémique avec Maupertuis au sujet des ses *Réflexions philosophiques*⁷⁴.

Ce qui importe ici, c'est que le jeune Maupertuis est sans doute entré en contact avec la pensée des libertins de son temps (les Fréret, Boindin, etc.), et que, selon toute vraisemblance, il a même lu quelques textes relevant de la tradition libertine. C'est là qu'il faut peut-être chercher l'origine du penchant pour la philosophie caractérisant son premier travail, mais bien plus évidemment ses travaux de maturité : en un certain sens, on pourrait même interpréter le goût maupertuisien pour la spéculation audacieuse, dont tous les commentateurs ont remarqué l'existence chez le Maupertuis de l'après-1740, comme l'élaboration et la ré-articulation de ces anciennes lectures.

⁶⁸ Deprun, « Une œuvre philosophique de la Régence. La *Lettre de Thrasybule à Leucippe* », p. 153.

⁶⁹ *Ibid.*

⁷⁰ *Ibid.*

⁷¹ Cf. par exemple Charles Pinot Duclos, *Mémoires secrets sur le règne de Louis XIV, la Régence, et le règne de Louis XV*, t. 1, Gay, Paris, 1864, p. 34-38.

⁷² On a bien d'autres sources qui confirment la présence régulière de Boindin chez Procope. Voir par exemple ce qu'en dit Gustave Desnoiresterres, *La comédie satirique au XVIII^e siècle*, Perrin, Paris, 1885, p. 35n : « Les tenants les plus illustres de Gradot étaient : Lamotte, Saurin, Nicole, Melon, Lafaye, Maupertuis, Duclos. Ceux du café Procope étaient, le plus généralement : Boindin, l'abbé Terrasson, Fréret, Piron, l'abbé Desfontaines. Mais l'on allait de l'un à l'autre, sans qu'à vrai dire, le personnel différât sensiblement. »

⁷³ Cahier manuscrit de La Beaumelle cité dans Claude Lauriol, *La Beaumelle. Un protestant cévenol entre Montesquieu et Voltaire*, Droz, Genève, 1978, p. 176.

⁷⁴ Les textes de ce débat sont inclus dans le premier tome des *Œuvres* de Maupertuis. Nous allons revenir sur ce débat dans un chapitre ultérieur.

6. Les Modernes

Revenons désormais au passage de la *Vie de Maupertuis* dans lequel La Beaumelle se réfère aux « citoyens » de la « république » en se réunissant chez Procope. Le biographe fait également mention d'Houdar de la Motte (le « dictateur perpétuel ») et de Terrasson. Ces derniers avaient notoirement pris part à la Querelle des Anciens et des Modernes en se rangeant du côté des Modernes⁷⁵.

En 1714, La Motte, alors qu'il ne connaissait pas le grec, publia une traduction en vers de l'*Iliade* en s'appuyant sur la version philologique en prose de Madame Dacier, parue quelques années auparavant⁷⁶. En préface à sa traduction, La Motte ajoute aussi un *Discours sur Homère*, où il explique clairement sa méthode de travail : « J'ai suivi de l'*Iliade* ce qui m'a paru devoir être conservé, et j'ai pris la liberté de changer ce que j'y ai cru désagréable.⁷⁷ » D'après La Motte, les défauts du poème homérique sont en effet nombreux : le récit est toujours « interrompu par de longs épisodes qui roulent sur les personnages indifférents, tandis qu'on perd de vue ceux qu'on voulait suivre⁷⁸ », les dieux et les héros sont décrits d'une façon grossière, les combats sont monotones et ennuyeux⁷⁹. Ces critiques acerbes de La Motte sont perçues chez les partisans des Anciens comme autant d'attaques de l'autorité plus vénérable de l'Antiquité. La grande philologue Madame Dacier se charge donc de répondre aussitôt aux critiques de Houdar, en publiant la même année un gros volume intitulé *Des causes de la corruption du goût*. Elle reproche à La Motte sa légèreté aussi bien que son incompetence (nous l'avons déjà mentionné, il ne connaissait pas le grec) : « Monsieur de La M. se contente d'ordinaire de la première appréhension

⁷⁵ Cf. *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, Briasson-David-LeBreton-Durand, Paris, 1755, art. ENCYCLOPÉDIE, t. V, p. 636verso, col. b : « Tel est l'effet des progrès de la raison ; progrès qui renversera tant de statues, et qui en relèvera quelques-unes qui sont renversées. Ce sont celles des hommes rares, qui ont devancé leur siècle [...] Perrault, et quelques autres, dont le versificateur Boileau n'était pas en état d'apprécier le mérite, la Mothe, Terrasson, Boindin, Fontenelle, sous lesquels la raison et l'esprit philosophique ou de doute a fait de si grands progrès. »

⁷⁶ *L'Iliade d'Homère traduite en français, avec des remarques. Par Madame Dacier*, 3 v., Rigaud, Paris, 1711.

⁷⁷ Antoine Houdar de La Motte, « Discours sur Homère », dans Anne-Marie Lecoq (éd.), *La Querelle des Anciens et des Modernes. XVII^e-XVIII^e siècles*, précédé de *Les abeilles et les araignées* de Marc Fumaroli, postface de Jean-Robert Armogathe, Gallimard, Paris, 2001, p. 451.

⁷⁸ *Ibid.*, p. 463.

⁷⁹ Cf. aussi Hippolyte Rigault, *Histoire de la Querelle des Anciens et des Modernes*, Hachette, Paris, 1856, p. 369-373.

des objets qu'il envisage, c'est pourquoi il se trompe si souvent.⁸⁰ » Et ceci n'est qu'un mince aperçu de la véhémence polémique dont fait preuve l'ouvrage de Madame Dacier.

Bien entendu, la dispute n'était pas destinée à s'épuiser rapidement, loin s'en faut. De plus en plus de lettrés commençaient à s'y atteler avec sérieux. C'est notamment le cas de Terrasson, qui est mentionné parmi les fréquentations de Maupertuis. Ses contributions à la Querelle présentent une *pars construens* d'un intérêt tout particulier. Pour se faire une idée de son état d'esprit, nous pouvons nous référer à ce qu'en dit Hippolyte Rigault dans son *Histoire de la Querelle* (1856) :

Ses travaux en géométrie l'avaient conduit de bonne heure à l'Académie des sciences, mais ne l'avaient pas enrichi. Obligé pour vivre de faire l'éducation du fils de son cousin, [...] il avait, en dirigeant les études grecques de ce jeune homme, composé une longue dissertation en deux volumes sur l'*Iliade*, et c'était de ce livre, prôné d'avance par les modernes, que La Motte prédisait la prochaine apparition à Mme Dacier : « il va venir un géomètre ennemi d'Homère ». ⁸¹

En paraphrasant Rigault, Terrasson était donc un géomètre qui avait été prêté à la littérature. Il avait l'intention d'affirmer, pour ainsi dire, la rationalité des mathématiques dans les belles-lettres, dans le but d'y introduire un principe de rationalité, à savoir la possibilité du « libre examen »⁸². Ses détracteurs, par contre, lui reprochaient d'avoir sanctionné « la subordination de la littérature à la géométrie.⁸³ » Plus généralement, Terrasson est habituellement présenté dans les récits comme un cartésien⁸⁴, mais aussi – ce qui est encore plus intéressant – comme « un philosophe du Progrès.⁸⁵ » S'il est vrai que sa conception téléologique de l'histoire se trouve pleinement développée seulement dans un ouvrage posthume, *La philosophie applicable à tous les objets de l'esprit et de la raison* (1754), on trouve déjà

⁸⁰ Anne Lefèvre-Dacier, « Des causes de la corruption du goût », dans Anne-Marie Lecoq (éd.), *La Querelle des Anciens et des Modernes. XVII^e-XVIII^e siècles*, p. 507.

⁸¹ Rigault, *Histoire de la Querelle des Anciens et des Modernes*, p. 417-418.

⁸² Jean Terrasson, « Dissertation critique sur l'*Iliade* d'Homère », dans Anne-Marie Lecoq (éd.), *La Querelle des Anciens et des Modernes. XVII^e-XVIII^e siècles*, p. 601 : « Ma vue principale est de faire passer jusqu'aux belles-lettres cet esprit de philosophie qui depuis un siècle a fait faire tant de progrès aux sciences naturelles. »

⁸³ *Ibid.*, p. 419.

⁸⁴ Jean Le Rond d'Alembert, « Éloge de Jean Terrasson », dans *Œuvres complètes*, t. 3, Belin et Bossange, Paris, 1821, p. 373 : « Sans être extrêmement zélé pour aucun système ni physique ni métaphysique, le cartésianisme était celui qu'il semblait avoir adopté. »

⁸⁵ Jules Delvaille, *Essai sur l'histoire de l'idée de progrès jusqu'à la fin du XVIII^e siècle*, Slatkine Reprints, Genève, 2012 (réimpression de l'édition Alcan, Paris, 1910), p. 406.

l'essentiel de sa théorie du progrès dans les contributions données dans le cadre de la Querelle des Anciens et des Modernes : la *Dissertation critique sur l'« Iliade » d'Homère* (1715), suivie par une *Addition* (1716). Dans ce texte, Terrasson identifie différents stades de développement de l'humanité dans l'histoire (sans pourtant en préciser exactement le nombre), qui mènent de « l'ignorance et la grossièreté⁸⁶ » jusqu'à l'âge de la raison. En ce sens, il y a une correspondance presque parfaite entre histoire individuelle et universelle, entre l'enfant qui grandit lentement et l'humanité qui se perfectionne laborieusement. Cependant, comme Rigault le remarque, histoire individuelle et histoire universelle ne sont que partiellement superposables : le « philosophe optimiste [...] ne voit pas que si l'on compare le genre humain à l'individu, il faut pousser la comparaison jusqu'au bout. L'humanité [...] vieillit comme l'homme, en dépit de Terrasson, qui écarte vainement cette importune idée de la vieillesse.⁸⁷ » En voulant justifier Terrasson, on peut ici rappeler que, dans l'ouvrage du 1754, il semble avoir conscience de la distinction entre particulier et général, quoique relativement à des points spécifique – par exemple, l'exercice des facultés de l'imagination et du jugement⁸⁸. Cependant, le point le plus important consiste dans la façon dont le philosophe caractérise le progrès. Contrairement à ce qu'on trouvera, par exemple, chez Auguste Comte ou Herbert Spencer, le progrès du genre humain n'est pas conçu chez Terrasson comme un progrès de nature essentiellement scientifique. Son raisonnement repose sur une conception de l'âme et de la vérité d'ascendance évidemment cartésienne : « Séparer la vue générale des progrès de l'esprit humain à l'égard des sciences naturelles et à l'égard des belles-lettres, pourrait être un expédient convenable pour celui qui aurait deux âmes ; mais il ne peut servir à rien à celui qui n'en a qu'une.⁸⁹ » Le domaine où le progrès se réalise étant si étendu, on peut, selon Terrasson, le désigner avec un mot seul : celui de

⁸⁶ Terrasson, « Dissertation critique sur l'*Iliade* d'Homère », p. 605.

⁸⁷ Rigault, *Histoire de la Querelle des Anciens et des Modernes*, p. 424.

⁸⁸ Terrasson, *La philosophie applicable à tous les objets de l'esprit et de la raison. Ouvrage en réflexions détachées*, Prault, Paris, 1754, p. 12 : « L'Homme pris en particulier, ne peut croître en un sens, qu'il ne décroisse en un autre : en acquérant la force du Jugement, il perd du feu de l'Imagination. Il n'est pas ainsi de l'Homme pris en général, ou du Public ; parce qu'étant composé de tous les âges, il acquerra toujours au lieu de perdre. Rien ne peut lui nuire, que les événements qui ramèneraient la Barbarie. »

⁸⁹ *Ibid.*, p. 20. De plus, Terrasson est persuadé que les anciens étaient bien plus avancés dans les sciences que dans les belles-lettres : « Quelques-uns de ceux qui font cette séparation conviennent que nous surpassons les Anciens dans les Sciences naturelles, en soutenant toujours que nous leur demeurons inférieurs dans la partie des Belles-Lettres. Or, j'ai prouvé que les Anciens connaissaient beaucoup mieux la Géométrie et l'Astronomie (quoiqu'il y fussent très-inferieurs à nous) qu'ils ne connaissaient les vrais principes de la Raison et de l'Humanité, unique force de véritable emploi des Belles-Lettres en Prose et en Poésie » (*ibid.*).

philosophie. La philosophie, « n'étant pas elle-même qu'une lumière de l'esprit⁹⁰ », concerne la norme universelle de toutes les autres disciplines : voilà pourquoi les tournants décisifs dans l'histoire du progrès ne peuvent se limiter à une modification locale d'une théorie scientifique ou du seul goût artistique, mais ils doivent plutôt être retracés dans l'émergence de nouvelles conceptions du monde. C'est justement en ce sens que Terrasson peut se déclarer « cartésien » même dans les années 1740 et 1750. Il n'est pas question d'être partisan de Descartes contre Newton : il s'agit plutôt de reconnaître finalement que « Newton n'a point détruit Descartes [...]. Descartes est le premier auteur de ce qu'il y a de bon dans le Newtonisme ; et cela dans les points mêmes où le newtonisme lui est contraire.⁹¹ » Et la raison de cela est bien manifeste : « le système de Descartes est un système philosophique ; au lieu que celui de Newton n'est que physique ou géométrique.⁹² »

Avant de quitter l'analyse de l'œuvre de Terrasson, il y a un dernier aspect de sa pensée qu'il faut bien prendre en compte, principalement parce qu'il nous semble en retrouver l'écho chez Maupertuis. D'après ce que nous avons dit jusqu'ici, on pourrait croire que l'attitude de Terrasson envers les Anciens est faite de mépris et d'hostilité. Tout au contraire : Terrasson est profondément convaincu que sa théorie est la seule en mesure de sauvegarder une image positive de l'Antiquité. « Les partisans d'Homère, écrit-il, ne doivent point s'opposer à notre gradation : elle est l'unique moyen de le sauver.⁹³ » L'argument donné par Terrasson s'appuie sur la dialectique individu-histoire : si on ne tient pas compte de l'historicité des œuvres et des caractères, et qu'on ne juge de la supériorité des Anciens ou des Modernes qu'à partir de leurs travaux pris hors du temps (ou, ce qui est équivalent, en les considérant comme s'ils étaient tous contemporains), les Anciens en sortiront détruits. C'est justement ce qui se passe quand les partisans de l'Antiquité comparent directement Homère à Ronsard : la supériorité de ce dernier est manifeste. Mais si nous replaçons les auteurs dans leurs contextes historiques, en attribuant ainsi tous les défauts de l'*Illiade* à l'âge du genre humain où elle a été écrite, alors nous pourrions comprendre et finalement apprécier la véritable grandeur d'Homère.

⁹⁰ Terrasson, « Dissertation critique sur l'*Illiade* d'Homère », p. 615.

⁹¹ Terrasson, *La philosophie applicable à tous les objets de l'esprit et de la raison*, p. 9-10.

⁹² *Ibid.*, p. 9. Sur allons approfondir cette perspective néo-cartésienne dans le chapitre 3, où il sera question de la tradition cartésienne au sein de l'Académie des Sciences dans les années 1730.

⁹³ Terrasson, « Dissertation critique sur l'*Illiade* d'Homère », p. 605.

Le philosophe faisant une de ses principales occupations de l'étude de l'esprit humain sait se transporter aux siècles les plus éloignés, et en y reconnaissant l'ignorance et la grossièreté qui y étaient nécessairement attachées, il justifie la personne de toutes les fautes qu'on peut rejeter sur le temps. [...] Je leur [aux partisans des Anciens] accorderai même qu'Homère devait avoir beaucoup de génie pour faire ce qu'il a fait dans le temps où il a vécu.⁹⁴

En définitive, Terrasson ne tombe pas dans une exaltation naïve du génie moderne, mais aboutit à l'affirmation du caractère inévitable mais naturel, axiologiquement neutre, du progrès. Terrasson affirme que « les progrès de l'esprit humain dans le cours des siècles, sont une suite d'une loi naturelle exactement semblable à celle qui fait croître un homme particulier en expérience et en sagesse depuis son enfance jusqu'à la vieillesse.⁹⁵ » Cela implique ultimement que « la supériorité des Modernes est "un effet naturel et nécessaire de la constitution de l'esprit humain".⁹⁶ »

L'analyse que nous venons de proposer au sujet de la Querelle des Anciens et des Modernes, ainsi qu'au sujet de l'apport original de Terrasson, n'est pas sans importance pour comprendre la présence chez Maupertuis des conjectures philosophico-historiques que nous avons évoquées. Ce lien paraît d'autant plus important que l'intérêt pour l'histoire de l'esprit ne se manifeste pas seulement dans le mémoire de 1724, mais que, comme nous l'avons montré, c'est justement un *leitmotiv* qui accompagne la réflexion de Maupertuis jusqu'aux années de maturité.

7. La Société des arts

La troisième et dernière source du jeune Maupertuis s'écarte sensiblement du milieu philosophique et littéraire commun, soit aux esprits forts, soit aux Modernes de la Querelle. Bien entendu, cela n'implique pas que les relations entre Maupertuis et cette troisième source se soient constituées hors des cafés et des salons. Par contre, c'est justement la nature des sujets de recherche, portant sur des thèmes plus proprement scientifiques, ainsi que le partenariat durable qui aurait dû s'instaurer entre Maupertuis et les membres de ce troisième groupement, qui impose de le

⁹⁴ *Ibid.*, p. 605-606.

⁹⁵ Terrasson, *La philosophie applicable à tous les objets de l'esprit et de la raison*, p. 13.

⁹⁶ Delvaile, *Essai sur l'histoire de l'idée de progrès jusqu'à la fin du XVIII^e siècle*, p. 406.

distinguer très nettement des deux premiers. Nous pouvons débiter en citant quelques lignes du livre de Franco Venturi *Le origini dell'Enciclopedia* (1963) :

Déjà en 1726, on peut observer une tentative remarquable pour rapprocher la science de la technique [...]. Quelques jeunes savants, destinés à devenir par la suite célèbres dans différents domaines, s'étaient engagés dans une Société des Arts avec des inventeurs et techniciens pour comparer leurs expériences et collaborer à une œuvre qu'ils croyaient commune. Clairaut, mathématicien, Nollet, physicien et spécialiste de l'électricité, Rameau, théoricien de la musique ainsi que compositeur, y participaient avec Julien Le Roy, l'un des plus célèbres horloger du dix-huitième siècle, et son fils Pierre. Et d'autres artistes : Sully, horloger anglais, l'architecte Chevotet, aussi bien que La Condamine et d'autres savants, ont travaillé pour faire vivre ce centre culturel d'un type nouveau.⁹⁷

Il n'est pas difficile d'imaginer pourquoi il est tentant d'établir une quelque liaison entre Maupertuis et la Société des Arts. En premier lieu, Clairaut fils et La Condamine avaient un rapport tout particulier avec le savant malouin. Comme Élisabeth Badinter le fait bien remarquer, Maupertuis allait devenir « le chef d'un petit clan très actif à l'Académie et hors d'elle. Au premier rang : deux amis intimes, également académiciens, le jeune génie Clairaut et La Condamine, au tempérament aventureux.⁹⁸ » Deuxièmement, déjà dans le mémoire *Sur la forme des instruments de musique* on trouve plusieurs suggestions qui semblent indiquer, comme nous l'avons déjà mentionné, l'existence chez Maupertuis d'une référence directe aux activités de la Société des arts. Toutefois, on rencontre plusieurs difficultés lorsqu'on essaye de donner des arguments pour justifier cette relation. Pour discuter cette question en détail, il est nécessaire de donner un bref exposé de l'histoire de la Société des arts, qui permettra de fixer quelques éléments⁹⁹.

Les sources s'accordent sur la date de démarrage de la Société, aussi bien que sur le but « technique » de l'entreprise. « Vers l'année 1726 – écrit Joseph Bertrand en 1869 – Julien et Pierre Leroy et Henri Sully, célèbres tous trois dans l'histoire de l'horlogerie, instituèrent des conférences réglées sur les moyens de perfectionner leur

⁹⁷ Franco Venturi, *Le origini dell'Enciclopedia*, Einaudi, Torino, 1963, p. 14-15.

⁹⁸ Élisabeth Badinter, *Les passions intellectuelles, I. Désirs de gloire (1735-1751)*, Fayard, Paris, 1999, p. 57.

⁹⁹ Une excellente source d'information pour tout ce qui concerne la Société des arts est représenté par le site internet <clairaut.com>, réalisé par Olivier Courcelle.

art.¹⁰⁰ » Cependant, c'est seulement après la mort de Sully que la Société put officialiser son existence, grâce à la protection de l'abbé Bignon, obtenue en novembre 1728, et au patronage du comte de Clermont, dont le *Mercure de France* fit l'annonce début décembre¹⁰¹. Ce qui nous importe le plus reste néanmoins de comprendre la nature des travaux accomplis par cette société « pseudo-académique », ou « proto-encyclopédique ». Dans son *Éloge de M. le comte de Clermont*, D'Alembert fournit une idée assez claire de la tâche que la Société des arts visait à accomplir, à savoir celle de « marier, pour ainsi dire, chaque art mécanique à la science dont cet art peut tirer des lumières, comme l'*horlogerie* à l'*astronomie*, la *fabrique de lunettes* à l'*optique*.¹⁰² » D'Alembert n'hésite pas à définir cet idéal comme un idéal « raisonnable »¹⁰³. Néanmoins, le jugement global exprimé par D'Alembert sur la Société est extrêmement sévère. « Le projet était grand, mais trop vaste, et fut d'ailleurs trop mal combiné par ceux que le Prince avait chargé de l'exécution.¹⁰⁴ » De fait, à côté de l'objectif défini comme « raisonnable », il y en avait un autre qui, selon D'Alembert, était totalement dénué de sens. Il s'agissait en fait « [d']*accoler* chacun de ces Arts à la partie des Belles-Lettres, qu'ils s'imaginaient y avoir le plus de rapport ; par exemple, disaient-ils, le *brodeur* à l'*historien*, le *teinturier* au *poète*, et ainsi des autres.¹⁰⁵ » Cette approche est également confirmée par des sources plus favorables à l'entreprise, comme l'*Éloge de M. Clairaut* de Fouchy, qui mentionne la contribution donnée par Clairaut « à l'établissement d'une compagnie uniquement destinée à l'avancement des arts ; les sciences y devaient aussi être admises, mais elle n'y jouaient pas le principal rôle, elle n'y paraissaient que pour aider les artistes ou pour répondre à leurs questions.¹⁰⁶ »

Quoique ce soit difficile à croire, l'émergence de la Société des arts n'est pas du tout un phénomène atypique dans son siècle. En 1963, Roger Hahn avait déjà

¹⁰⁰ Joseph Bertrand, *L'Académie des Sciences et les académiciens de 1666 à 1793*, Hetzel, Paris, 1869, p. 95-96.

¹⁰¹ *Mercure de France*, 1728 (déc.), p. 2893 : « Cette société que l'on connaît aujourd'hui sous le nom de Société académique des beaux-arts, ayant eu l'honneur d'obtenir de S. A. S. M. le comte de Clermont la permission de s'assembler sous sa protection, alla le 7 décembre lui en faire ses très humbles remerciements. »

¹⁰² Jean le Rond D'Alembert, « Éloge de M. le comte de Clermont », dans *Histoire des membres de l'Académie française morts depuis 1700 jusqu'en 1771, pour servir de suite aux éloges imprimés et lus dans les séances publiques de cette compagnie*, t. 6, Moutard, Paris, 1787, p. 347.

¹⁰³ *Ibid.*

¹⁰⁴ *Ibid.*

¹⁰⁵ *Ibid.*, p. 347-348.

¹⁰⁶ Jean-Paul Grandjean de Fouchy, « Éloge de M. Clairaut », *HAS* 1765, p. 149-150.

catalogué un grand nombre de sociétés des arts parues tout au long du dix-huitième siècle :

Jusqu'à présent, j'ai été en mesure de localiser presque cinquante institutions de ce genre dans toutes les régions du monde civilisé au dix-huitième siècle. Elles ponctuent la carte, de Saint-Pétersbourg à la côte brésilienne, de Florence à Édimbourg, en prenant racine surtout dans les centres urbains. Parmi ceux-ci, je ne citerai que les lieux principaux, avec la date probable de fondation : Édimbourg (1723), Paris (1726), Dublin (1731), Zurich (1743), Florence (1753), Londres (1753), Erfurt (1754), Rennes (1757), Berne (1759), New York (1764), Vergara (1765), Hambourg (1765), Saint-Pétersbourg (1766), Genève (1776), et Milan (1776).¹⁰⁷

Mais si ces sociétés savantes avaient toutes une vocation purement technique, selon Hahn, celle de Paris était plutôt un homologue de l'Académie des Sciences, en particulier en raison de la similarité de leurs règlements¹⁰⁸ et de leurs structures internes. La Société des arts, de même que l'Académie, était ainsi divisée en classes et avait reçu des associés étrangers.

Pour en venir finalement à la trajectoire de la Société parisienne, on remarquera que, contrairement à la société dublinoise¹⁰⁹, elle n'était pas destinée à une longue vie. Les membres de l'Académie des Sciences officielle étaient en fait « inquiets des succès et de l'influence d'une compagnie nouvelle »¹¹⁰, à tel point qu'ils s'engagèrent à faire tomber la Société. « Leur moyen fut très simple : l'Académie s'adjoignait successivement La Condamine, Clairaut, Fouchy, Nollet et Degua en leur imposant d'opter »¹¹¹. La ruine définitive de cette « petite rivale et antichambre de l'Académie des sciences de Paris¹¹² » ne devait pas tarder à se concrétiser : au début des années 1730, « la Société des arts, privée de ses membres les plus actifs, ne tarda pas à s'affaiblir et à tomber complètement, sans avoir produit aucune œuvre qui en perpétuât le souvenir¹¹³ ».

¹⁰⁷ Roger Hahn, « The Application of science to society : the societies of arts », *Studies on Voltaire and the Eighteenth Century*, 25, 1963, p. 832.

¹⁰⁸ Bibliothèque nationale de France (désormais BnF), Ms. fr. f 27662.

¹⁰⁹ Cf. Desmond J. Clarke, *A bibliography of the publications of the Royal Dublin Society from its foundation in the year 1731, together with a list of bibliographical material relative to the Society*, The Royal Dublin Society, Dublin, 1953.

¹¹⁰ Bertrand, *L'Académie des Sciences et les académiciens de 1666 à 1793*, p. 97.

¹¹¹ *Ibid.*

¹¹² Olivier Courcelle, « Grandjean de Fouchy et la Société des arts à Stockholm », *Revue d'histoire des sciences*, 61/1, 2008, p. 203.

¹¹³ Bertrand, *L'Académie des Sciences et les académiciens de 1666 à 1793*, p. 97. Cependant, « la dernière trace administrative de la Société des arts est la lecture d'un mémoire de Le Maire, le 2 septembre 1736. La Société des arts est enterrée avec la parution, début 1737, de la réédition de l'œuvre

Comme nous le mentionnions plus haut, nous avons plusieurs raisons de supposer l'existence d'un lien entre les premiers travaux accomplis par Maupertuis au sein de l'Académie des Sciences et les discussions de nature technique qui ont caractérisé la vie brève de la Société des arts. La rencontre de Maupertuis avec La Condamine, par exemple, remonte justement à cette époque-là, comme ils fréquentaient tous deux les mêmes cercles savants : « lorsqu'il était à Paris à la fin des années 1720 – écrit Neil Safier –, [La Condamine] fréquentait régulièrement le salon informel du café Procope »¹¹⁴. De même, Maupertuis connaît Clairaut fils lors de sa première apparition à l'Académie des Sciences le 13 avril 1726¹¹⁵. En outre, comme nous l'avons déjà souligné, le contenu lui-même de l'ouvrage de Maupertuis suggère quelque affinité avec les finalités de la Société.

Il reste cependant une question d'envergure à envisager pour que la relation Maupertuis-Société des arts soit concevable : si (a) cette Société n'a commencé à opérer qu'à partir du 1726, et que (b) le premier mémoire maupertuisien a été rédigé en 1724, il s'en suit que supposer que (b) dépend d'une certaine manière de (a) n'est rien d'autre qu'un anachronisme manifeste. Pire encore, un deuxième problème reste encore à résoudre. Dans la monographie de Beeson sur Maupertuis, nous lisons quelques mots qui semblent attester d'une opposition radicale de la part de Maupertuis à l'idéologie même de la Société :

Quand La Condamine avait vingt-cinq ans et Clairaut treize, ils rejoignirent un groupe qui était concerné, non par les sciences abstraites, mais par les "arts", la technologie. Ils étaient plus familiers avec les vrais problèmes pratiques d'expérimentation que leurs adversaires dans l'Académie, y compris Maupertuis, qui avaient reçu une formation de rationalistes.¹¹⁶

Aussi difficile que cela puisse être, nous tenterons de résoudre cette double difficulté. Quant à l'affirmation de Beeson, nous pouvons d'abord remarquer qu'elle n'est rien d'autre qu'une conjecture dénuée de tout fondement objectif. En effet, l'historien ne justifie pas son assertion par des documents. Ce qui, bien entendu, n'implique pas *ipso facto* la fausseté de ce qu'il dit ; mais cela signifie que les

maîtresse du fondateur Sully augmentée de mémoires qui auraient dû trouver place dans les recueils de la Société, recueils qui ne verront jamais le jour » (Courcelle, <clairaut.com>, section *Société des arts*).

¹¹⁴ Safier, *Measuring the New World*, p. 27.

¹¹⁵ Cf. le procès-verbal du 1726, f. 137r : « Monsieur Clairaut le fils âgé de 12 ans et 8 mois est entré et a lu un écrit de lui sur de nouvelles courbes dont il donne l'analyse par le calcul différentiel. » Encore une fois de grande utilité est le site <clairaut.com>, section *Clairaut et Maupertuis*.

¹¹⁶ Beeson, *Maupertuis : An Intellectual Biography*, p. 99.

affirmations de Beeson ne peuvent pas constituer un bon argument contre la position que nous essayons établir ici.

Concernant la question chronologique, par contre, il faut revenir au manuscrit Ms. fr. 22225, ff. 7-10, conservé à la Bibliothèque nationale de France, datant de l'année 1728. Le manuscrit, à l'origine attaché à la lettre de Liébaux à l'abbé Bignon du 8 novembre 1728, porte sur l'histoire de la Société des arts. Au tout début du manuscrit on lit :

Cette société dont quelques-uns des membres ont été de celle des arts qui s'assemblait il y a quelques années aux galeries du Louvre avec l'approbation de feu M. le duc d'Orléans et sous la protection de Monsieur l'abbé Bignon a senti que la théorie seule n'allait guères plus loin qu'à satisfaire la curiosité, et que la pratique dénuée des lumières de la théorie n'était ordinairement qu'une espèce d'habile routine que le bonheur du succès n'accompagnait pas toujours.¹¹⁷

Ces lignes font explicitement allusion à une activité de la Société des arts antérieure à 1726 durant la période où le duc d'Orléans était régent (1715-1723). Une confirmation supplémentaire vient du *Mémoire pour servir à l'Histoire de l'Horlogerie* de Julien Le Roy, membre de la Société des arts. Dans ce texte, publié en annexe à la *Règle artificielle du temps* (1737) de Sully, Le Roy se réfère encore d'une façon très claire à l'existence de la Société pendant la Régence :

« Vers ce temps-là, qui était celui de sa convalescence, il [Sully] proposa à Mr le Curé de Saint Sulpice de tracer une méridienne dans le superbe temple qu'il édifie à la gloire du Seigneur. Pendant qu'il travaillait à cet ouvrage, pour lequel il avait beaucoup de goût, quelques-uns des membres de la Société des Arts, qui se tenait ci-devant au Louvre, sous la protection de M. le Régent, et à l'établissement de laquelle il avait beaucoup contribué, lui proposèrent de se joindre à eux pour en reprendre les assemblées interrompues.¹¹⁸ »

Roger Hahn lui-même, dans son ouvrage classique *L'anatomie d'une institution scientifique*, confirme que les « origines [de la Société des arts] remontent à un groupe

¹¹⁷ BnF, Ms. fr. 22225, f. 7 ; nous soulignons.

¹¹⁸ Julien Le Roy, « Mémoire pour servir à l'histoire de l'horlogerie, depuis 1715 jusqu'en 1729 », dans Henri Sully, *Règle artificielle du temps, Traité de la division naturelle et artificielle du temps, des horloges et des montres de différentes constructions, de la manière de le connaître et de les régler avec justesse*, Dupuis, Paris, 1737, p. 407-408 ; nous soulignons.

d'artistes non identifiés qui, avant la mort du Régent en 1723, se rencontraient périodiquement aux Galeries du Louvre¹¹⁹ ».

Nous pouvons finalement l'affirmer avec assurance : la possibilité que les discussions autour de la naissante Société des arts aient influencé Maupertuis dans l'élaboration de son premier travail académique ne peut pas être exclue a priori.

8. Conclusions

Après avoir insisté sur les sources possibles du premier travail de Maupertuis – qui peuvent être conçues soit comme sources pour sa pensée dans son ensemble, soit, plus modestement, comme le contexte socio-intellectuel dans lequel le jeune savant a opéré –, il faut procéder en analysant d'autres moments saillants du parcours maupertuisien. L'accent mis sur la dimension philosophique des œuvres de Maupertuis et sur les sources de sa pensée demeurera un élément constant de l'enquête, mais un intérêt croissant sera porté à la place du savant malouin dans le réseau plus vaste de la République des Lettres. En effet, c'est seulement en mettant dans cette perspective l'œuvre de Maupertuis qu'on pourra vraiment comprendre sa portée et juger de sa cohérence, aussi bien que passer d'un simple récit biographique à l'examen d'un processus historique complexe et riche. Nous allons donc élargir l'horizon de la recherche, en passant à l'étape suivante du parcours intellectuel de Maupertuis, où nous verrons des intérêts nouveaux émerger et des relations nouvelles s'établir.

¹¹⁹ Roger Hahn, *L'anatomie d'une institution scientifique. L'Académie des Sciences de Paris, 1666-1803*, Éditions des archives contemporaines, Amsterdam, 1993, p. 152. Olivier Courcelle reprend exactement les mêmes mots : « Du temps de la régence (1715-1723), une première mouture de la Société des arts s'assemble dans les galeries du Louvre avec l'approbation du duc d'Orléans et sous la protection de l'abbé Bignon » (<clairaut.com>, section *Société des arts*).

Chapitre 2

DE LONDRES À BÂLE : LES ANNÉES 1725-1732

1. Introduction

Une fois élu associé géomètre à l'Académie des Sciences, Maupertuis, auteur jusque-là du seul mémoire sur les instruments de musique, se plonge dans une activité scientifique plus intense et variée. Elle consiste, d'un côté, dans l'étude approfondie de la physique newtonienne et des mathématiques nécessaires pour en saisir les principes, et, de l'autre, dans la communication des premiers résultats de recherche originaux, toujours dans le cadre de l'Académie parisienne. Cette période d'« apprentissage scientifique » se terminera avec la publication de son premier travail newtonien, à savoir le *Discours sur les différentes figures des astres* de 1732, dont il sera question dans un chapitre ultérieur. Avant d'y venir, nous souhaiterions toutefois nous attarder sur les travaux de Maupertuis dans les années 1725-1732, dont l'importance est capitale pour bien comprendre les développements de son parcours intellectuel.

Avant 1732, les écrits de Maupertuis portent pour l'essentiel sur des problèmes de mathématique pure¹. Avant 1728, Maupertuis se concentre notamment sur des problèmes d'algèbre, sous l'influence de son mentor François Nicole² : à ce stade de sa carrière, il ne s'agit pas pour Maupertuis de présenter des résultats nouveaux, mais plutôt de perfectionner sa maîtrise du calcul et de la géométrie³. Le premier épisode dont nous allons discuter ici, qui représente à notre avis un premier tournant significatif dans la biographie intellectuelle du jeune savant, est le voyage qu'il fit à

¹ « Sur une question de *maximis et minimis* » (1726) ; « Nouvelle manière de développer des courbes » (1727) ; « Quadrature et rectification des figures formées par le roulement des polygones réguliers » (1727) ; « Sur toutes les développées qu'une courbe peut avoir à l'infini » (1728).

² Terrall, *The Man Who Flattened the Earth*, p. 36.

³ Comme l'écrit Beeson, « Aucun de ces premiers mémoires est exceptionnel. Ils sont pour l'essentiel le travail d'un étudiant, qui développe ses compétences et révèle ses talents considérables, mais qui ne maîtrise pas tout à fait l'art » (*Maupertuis : An Intellectual Biography*, p. 63).

Londres au printemps 1728. Les commentateurs ne sont pas tous d'accord sur l'importance qu'il faut attribuer à cet événement ; pour notre part, à la différence de ce que font la plupart d'entre eux, nous allons insister sur la place centrale du séjour londonien pour la formation scientifique et philosophique de Maupertuis.

Après avoir traité du voyage de 1728, nous nous pencherons sur le rapport entre Maupertuis et Jean Bernoulli I, dont nous ne saurions sous-estimer l'importance. Sous la direction de Bernoulli, Maupertuis étudie en effet les principes du calcul infinitésimal, bien entendu dans sa version leibnizienne, ainsi que les théories physiques que Newton avance dans ses *Principes mathématiques de la philosophie naturelle* (1687).

Finalement, nous allons traiter d'un autre aspect fort négligé de la jeunesse de Maupertuis, à savoir les travaux qu'il rédige entre 1725 et 1732 sur des sujets autres que les mathématiques. Il sera notamment question de deux mémoires d'histoire naturelle – « Observations et expériences sur une espèce de salamandre » de 1727, et « Expériences sur les scorpions » de 1731 – ainsi que de son intérêt pour les problèmes moraux : ce dernier aspect en particulier n'a jamais été pris en considération par les historiens travaillant sur son œuvre. Nous montrerons ainsi la variété des intérêts de recherche du jeune Maupertuis, un aspect chez celui-ci qui sera déterminant pour bien comprendre l'évolution de sa pensée dans la période de la maturité.

2. Le séjour à Londres

Dans sa biographie de Maupertuis, La Beaumelle parle d'un séjour de « six mois à Londres »⁴. Des recherches ultérieures ont montré que cette reconstruction est sans aucun doute exagérée : Maupertuis arriva à Londres fin mai 1728 – le 22 mai, Bernard de Jussieu écrivit au président de la Royal Society, Hans Sloane, qu'il aurait voulu accompagner Maupertuis (« la personne qui vous remettra cette lettre »⁵) en Angleterre – et rentra en France fin août – il envoya une lettre de remerciement à

⁴ La Beaumelle, *Vie de Maupertuis*, p. 16. Sur l'importance culturelle des séjours « philosophiques » en Angleterre au XVIII^e siècle, voir Gábor Gelléri, *Philosophies du voyage. Visiter l'Angleterre aux 17^e-18^e siècles*, Voltaire Foundation, Oxford, 2016, p. 125 et suiv.

⁵ De Jussieu à Sloane, 22 mai 1728 : British Library, Sloane 4049, f. 168 (quoted in Beeson, *Maupertuis : An Intellectual Biography*, p. 64).

Sloane depuis Paris le 4 septembre⁶. Le voyage à Londres ne dure donc que douze semaines environ⁷.

Les commentateurs se sont interrogés sur les conséquences de ce séjour sur la formation intellectuelle de Maupertuis, en essayant notamment d'établir quel rôle il aurait joué dans sa « conversion newtonienne ». La réponse que la plupart d'entre eux donnent à cette question est que le voyage en Angleterre n'a rien apporté d'essentiel à la formation du jeune savant⁸, qui serait devenu newtonien par la suite, ou qui était déjà newtonien avant son départ pour Londres⁹.

Pour notre part, nous croyons que la question soit mal posée : faute des preuves directes, il est prétentieux voire impossible d'établir si Maupertuis est devenu newtonien pendant son séjour à Londres, s'il l'était avant de partir, ou s'il l'est devenu indépendamment de son expérience outre-manche. Le voyage à Londres est pourtant significatif sous un autre aspect. D'après le peu de documents qui nous restent, on sait que Maupertuis, pendant son court séjour anglais, prit contact avec de nombreuses personnalités importantes de la scène intellectuelle londonienne de l'époque¹⁰. Ainsi, il nous semble intéressant d'approfondir la nature de ces liens, pour comprendre si ces fréquentations ont exercé une quelconque influence sur les

⁶ De Jussieu à Sloane, 22 mai 1728 : British Library, Sloane 4049, f. 227 (quoted in Beeson, *Maupertuis : An Intellectual Biography*, p. 64).

⁷ Cf. Harcourt Brown, *Science and the Human Comedy. Natural Philosophy in French Literature from Rabelais to Maupertuis*, University of Toronto Press, Toronto-Buffalo, 1976, p. 167.

⁸ Terrall, *The Man Who Flattened the Earth*, p. 41 : « Maupertuis n'a révélé aucune partisanerie [pour Newton] avant ou juste après son voyage, et il n'y a aucune bonne raison de croire que le contact avec les disciples de Newton l'ait converti, ou que ses tendances newtoniennes l'ait attiré vers les anglais. » Pour une perspective analogue, voir Beeson, *Maupertuis : An Intellectual Biography*, p. 64-65.

⁹ Brown, *Science and the Human Comedy*, p. 169 : « Maupertuis était newtonien avant de quitter la France, mais, lorsqu'il fut en Angleterre, il gagna en confiance du fait qu'une académie toute entière, composée d'hommes intelligents, était convaincue que l'univers cartésien des tourbillons, que quasiment tout le monde acceptait en France, était en fait sans fondement [...]. » Terrall a raison de dire que cette lecture ne trouve aucune confirmation dans les documents historiques que nous avons à disposition. Un point de vue différent, mais qui n'a également aucune preuve circonstanciée à son appui, est celui de La Beaumelle : « Dès 1728, notre jeune philosophe était parti pour l'Angleterre. Il ne vit point Newton, qui venait de payer son dernier tribut à la nature. Mais la Société Royale vit en M. de Maupertuis le premier français *newtonien* et s'empressa de l'adopter » (La Beaumelle, *Vie de Maupertuis*, p. 16).

¹⁰ Voir par exemple la lettre de Maupertuis à Jean Bernoulli I du 12 septembre 1731 : « Je ne compte plus passer cette année en Angleterre; quelques partages de biens que j'ai à faire ici avec mon frère et ma sœur m'y retiendront toutes les vacances. [...] Quant à M. Taylor comme je l'ai connu particulièrement, et que je sais que c'est un très galant homme, digne d'être de vos amis, j'eusse souhaité de tout cœur être à lieu de dissiper de part et d'autre les petits sujets de plainte qui sont entre vous deux. Je peux vous assurer que je l'ai vu vous rendre toute la justice que vous pourriez exiger de vos meilleurs amis. J'eusse vu avec plaisir M. de Moivre, mais j'eusse été bien curieux de voir ce que M. MacLaurin peut dire contre ce que vous avez écrit sur les forces vives. » (BUB, Handschriften. SIGN: L Ia 662, Nr.14*). Pour d'autres sources, voir Terrall, *The Man Who Flattened the Earth*, p. 42 (note 26).

développements de la réflexion de Maupertuis, au-delà de sa « conversion » à la théorie de Newton. Il ne s'agira pas pour nous de tirer des conclusions nettes, en établissant des liens objectivement existants entre Maupertuis et d'autres savants. De manière analogue à ce que nous avons fait dans le chapitre précédent à partir de l'étude du mémoire sur les instruments de musique, nous nous limiterons à fournir ici quelques pistes, qui – tout en n'étant pas objectivement fondées – pourraient toutefois contribuer à rendre plus intelligible la direction que le travail de Maupertuis a prise par la suite.

Avant de s'y mettre, nous tenons pourtant à insister sur un point capital. Comme le dit bien Terrall, le voyage de Maupertuis à Londres est l'aventure d'un néophyte, désireux de perfectionner ses connaissances en mathématique et en physique, plus que d'explorer des nouveaux domaines¹¹. Londres attire le jeune académicien notamment en ce qu'il est un centre d'excellence scientifique¹² : Maupertuis, grâce au patronage de Jussieu, sera en effet reçu à la Royal Society le 27 juin 1728¹³. Si l'intérêt scientifique est l'aspect principal du voyage de Maupertuis en Angleterre, nous allons concentrer notre analyse sur un autre aspect de son séjour, à savoir sur les contacts de Maupertuis avec des réseaux non-institutionnels, notamment le cercle des huguenots français expatriés après révocation de l'édit de Nantes¹⁴.

Tous les commentateurs sont d'accord sur le fait que Maupertuis, une fois débarqué à Londres, a connu plusieurs membres de la communauté huguenote. Cela n'est guère surprenant : le jeune académicien, n'ayant aucune connaissance préalable de la société anglaise, et n'étant surtout pas versé dans les langues étrangères, se dirigea dès le début vers des francophones cultivés pour s'intégrer dans la vie culturelle de la capitale. À Londres comme à Paris, Maupertuis fréquente les cafés littéraires, qui sont, ici comme là, des lieux non-officiels de rencontre et de dialogue, où même les discussions sur les idées les moins orthodoxes sont largement tolérées¹⁵.

¹¹ Terrall, *The Man Who Flattened the Earth*, p. 42.

¹² Voir Beeson, *Maupertuis : An Intellectual Biography*, p. 65.

¹³ Dans la lettre du 22 mai 1728 adressée à Sloane, Jussieu décrivait Maupertuis de la façon suivante : « La personne qui vous remettra cette lettre est un académicien distingué, son goût pour l'histoire naturelle, la physique et les mathématiques le rendra recommandable auprès de vous, c'est pourquoi je n'ose pas le charger d'une recommandation, qu'il acquerra facilement, par son propre mérite » (British Library, Sloane 4049, f. 168 ; quoted in Beeson, *Maupertuis : An Intellectual Biography*, p. 64).

¹⁴ Nous nous référons à l'édit de Fontainebleau de 1685.

¹⁵ Cf. Terrall, *The Man Who Flattened the Earth*, p. 42-43.

La première donnée qui nous semble intéressante est la suivante : Maupertuis a certainement rencontré Pierre Des Maiseaux¹⁶, qui animait le cercle savant de la Rainbow Coffee House. Nous allons donc commencer par introduire la figure de Des Maiseaux et par présenter la structure de la Rainbow Coffee House¹⁷, afin de montrer les personnalités avec lesquelles Maupertuis a pu entrer en contact lorsqu'il était à Londres. Cela contribuera à clarifier, comme nous l'avons dit, non seulement les occasions que Maupertuis eut de connaître les théories newtoniennes, mais aussi d'autres sources qui ont probablement contribué à sa formation scientifique et philosophique.

3. Des Maiseaux et la Rainbow Coffee House

Né en Auvergne en 1673, Des Maiseaux s'installe en Angleterre après des courts séjours en Suisse et aux Pays-Bas. C'est en Hollande qu'il rencontre Jean Le Clerc, Charles de la Motte, mais surtout Pierre Bayle, dont il sera éditeur et biographe¹⁸. Les quelques sources historiques sur la vie et sur l'œuvre de Des Maiseaux insistent souvent sur son lien d'amitié et de communion intellectuelle avec Bayle :

Il était lié avec les gens de lettres qui se sont le plus distingués de son temps ; mais aucuns n'ont eu avec lui de liaisons plus étroites que M. de Saint-Évremond¹⁹ et M. Bayle. Il était en grand

¹⁶ Auquel il envoya quelques lettres dans les années suivantes. Voir Terrall, *The Man Who Flattened the Earth*, p. 42.

¹⁷ Parmi les sources illustrent qui font mention de la Rainbow Coffee House, on se souviendra de ce qu'en dit Reinhart Koselleck dans le *Règne de la critique (Kritik und Krise : ein Beitrag zur Pathogenese der bürgerlichen Welt, 1959)* : « À la noblesse anti-absolutiste et à la bourgeoisie fortunée s'est joint un troisième groupe, objet et victime de la politique absolutiste : ce sont les quatre cent mille protestants chassés de France par la révocation de l'édit de Nantes en 1685 et qui se sont établis dans l'Europe du Nord et du Nord-Est. Quatre-vingt mille d'entre eux se sont réfugiés dans la seule Angleterre où ils sont devenus, partisans de l'aile whig, des fervents défenseurs de la Constitution parlementaire. Au *Rain-Bow-Coffee-House [sic]*, lieu de rencontre de la maçonnerie à Londres, ils ont fondé un centre d'information d'où ils répandent l'esprit anglais, la philosophie anglaise et surtout la Constitution anglaise à travers la Hollande, place de transbordement dans l'Europe absolutiste. Desmaiseaux, biographe de Bayle, Pierre Daudé et Le Clerc, ami de Locke, appartiennent à ce groupe » (Koselleck, *Le règne de la critique*, trad. par Hans Hildenbrand, Les éditions de minuit, Paris, 1979, p. 53).

¹⁸ James Dybikowski, « Introduction », dans *The Correspondence of Anthony Collins (1676-1729), Freethinker*, Honoré Champion, Paris, 2011, p. 25.

¹⁹ Sur Saint-Évremond voir Michael Jaspers, *Saint-Évremond als Vorläufer der Aufklärung*, Winter, Heidelberg, 2002.

commerce de lettres avec le dernier, comme on le voit par le recueil des lettres de ce fameux critique.²⁰

Ses contacts avec d'autres protagonistes de la vie savante de son époque – Locke, Shaftesbury, Hume – en font une source importante d'informations sur la République des Lettres entre la fin du XVII^e et le début du XVIII^e siècle. Des Maiseaux est également très actif en tant que journaliste : il contribue aux *Nouvelles de la République des Lettres*, aux *Nouvelles littéraires*, à la *Bibliothèque raisonnée*, ainsi qu'au *Journal des savants* et au *Journal de Trévoux*²¹. Des Maiseaux entretient donc des relations avec des philosophes de premier plan, ainsi qu'avec des groupes de savants et d'hommes de lettres parmi les plus importants de son époque, qui relèvent pour l'essentiel de la tradition de la libre-pensée (empiristes radicaux, déistes, sceptiques). Ce qui nous paraît plus intéressant pour l'étude que nous conduisons, Des Maiseaux connaît fort bien la tradition newtonienne anglaise : dans sa bibliothèque figurent les textes de Newton, de Leibniz et de Clarke²², qu'il contribue également à éditer. En 1719, il prépare une édition de la controverse entre Leibniz et Newton²³ ; en 1720, une édition de la correspondance Leibniz-Clarke²⁴. Quelques lettres envoyées par Newton à Des Maiseaux avant la parution du volume de 1719 montrent que Newton n'était pas tout à fait satisfait du travail de Des Maiseaux, car ce dernier, dans son édition des lettres, n'avait pas respecté un ordre qui fasse ressortir clairement la supériorité des raisons newtoniennes dans l'économie de la dispute²⁵. Cela pourrait

²⁰ Louis Moréri, *Le grand dictionnaire historique, ou le mélange curieux de l'histoire sacrée et profane*, Libraires associés, Paris, 1759, t. 4, p. 125.

²¹ Ann Thomson, *Bodies of Thought. Science, Religion, and the Soul in the Early Enlightenment*, Oxford University Press, Oxford, 2008, p. 143.

²² Lura May Teeter, « Albrecht von Haller and Samuel Clarke », *The Journal of English and Germanic Philology*, 27/4, 1928, p. 520.

²³ Richard Westfall, *Never at Rest : A Biography of Isaac Newton*, Cambridge University Press, Cambridge, 1980, p. 788.

²⁴ Sous le titre de *Recueil de diverses pièces sur la philosophie, la religion naturelle, l'histoire, les mathématiques, etc., par Mrs. Leibniz, Clarke, Newton, et autres auteurs célèbres. Cf. The Leibniz-Clarke Correspondence, together with extracts from Newton's Principia and Opticks*, éd. par Henry Gavin Alexander, Manchester University Press, Manchester-New York, 1956, p. lvi.

²⁵ Cf. la lettre envoyée par Newton à Des Maiseaux en août 1718 : « I have perused the printed sheets which you left in my hands and believe that the letter of Mr Leibniz to Mr Remond which is printed in the eight place should have been printed in the second, the contents thereof relating to the postscript of the letter of Mr Leibniz to Mr l'Abbé de Conti which was written in answer to mine and is dated 9 April 1716 should have come before the letter of Mr Leibniz to Madam la Comtesse de Kilmanssegger dated 18 April 1716. None of the letters being written to me I did not think it [*sic*] myself concerned to answer any of them. » (*The Correspondence of Isaac Newton*, éd. par A. Rupert Hall et Laura Tilling, Cambridge University Press, Cambridge, 1976, vol. 6 (1713-1718), p. 462).

indiquer une neutralité de Des Maiseaux par rapport à la controverse en question, voire son inclination en faveur de Leibniz²⁶.

Un aspect central qui permet de saisir l'importance du rôle de Des Maiseaux en tant qu'homme-charnière de la République des Lettres au début du XVIII^e siècle est son activité au sein des cafés littéraires de la capitale anglaise. Nous avons notamment mentionné la Rainbow Coffee House, lieu de rencontre privilégié de plusieurs scientifiques et d'hommes de lettres de premier plan. Il nous reste peu de témoignages directes concernant les activités de cette Coffee House – il est dans la nature des cafés littéraires de laisser peu de traces documentaires des rencontres et des discussions qu'y avaient lieu. Et pourtant, par l'étude des échanges épistolaires de Des Maiseaux, les historiens ont pu reconstruire un réseau de personnages faisant partie du cercle de la Rainbow Coffee House : pensons notamment aux études de Simon Harvey et de Elizabeth Grist, sur lesquels notre analyse s'appuie en grande partie²⁷. Ainsi, nous consacrerons le reste de ce paragraphe à une présentation sélective des personnages faisant partie de ce cercle, et qui auraient pu exercer de l'influence sur le jeune Maupertuis pendant sa fréquentation de ce café littéraire. Nous commencerons par les

²⁶ Cf. Westfall, *Never at Rest*, p. 788.

²⁷ La correspondance manuscrite de Des Maiseaux est préservée à la British Library de Londres. Pour une étude qui reconstruit la structure du cercle de la Rainbow Coffee House sur la base de la correspondance de Des Maiseaux, voir Simon Harvey et Elizabeth Grist, « The Rainbow Coffee House and the Exchange of Ideas in Early Eighteenth-century England », dans Anne Dunan-Page (éd.), *The Religious Culture of the Huguenots, 1660-1750*, Ashgate, Aldershot, 2006, p. 164-165 : « En lisant sa correspondance, on est frappé par le grand nombre des contacts de Des Maiseaux – y figurent des libraires, des imprimeurs, des éditeurs, des ecclésiastiques latitudinaux, des libre-penseurs, des scientifiques et des académiciens. Ce qui est aussi frappant est le nombre de lettres qui sont envoyées pour Des Maiseaux à la Rainbow Coffee House, située à Lancaster Court, près de St Martins Lane. [...] Ce que Des Maiseaux et les autres huguenots avaient créé au début du XVIII^e siècle était un lieu de rencontre et de discussion informel, se réunissant régulièrement à Rainbow Coffee House, dont Des Maiseaux a été le promoteur principal pour deux décades (en 1729, l'un de ses correspondants l'appelle "le très révérend père" du groupe. Il est difficile de déterminer précisément les membres de ce groupe ; toutefois, à partir de quelques références trouvées dans sa correspondance, on sait que [...] des membres influents de la communauté des huguenots à Londres y prirent part – Pierre Coste (traducteur de Locke et de Newton), Abraham de Moivre (mathématicien, ami intime de Newton et, selon Mathieu Maty, "incrédule"), Pierre Daval (un autre mathématicien et membre de la Royal Society), Pierre Daudé (pasteur non-orthodoxe et théologien, qui avait aussi un poste dans le Échiquier), Abel Boyer (l'historien recommandé par Pierre Bayle à Gilbert Burnet, l'évêque latitudinaire de Salisbury), David Durand (un autre pasteur non-orthodoxe, qui écrivit une vie de l'athée Vanini), Pierre Silvestre (médecin et membre de la Royal Society), Pierre-Antoine Motteux (le traducteur de Rabelais), Paul Colomiès (qui, en dépit de son rôle de prédicateur dans une église française, décrivait Saint-Évremond comme un incrédule), Jean-Théophile Desaguliers (l'assistant expérimental de Newton à la Royal Society et un important franc maçon), César de Missy (un autre pasteur dissident, qui refusa de signer la déclaration d'orthodoxie calviniste). [...] Du côté anglais, les noms de quelques habitués se démarquent parmi les autres [...] : Anthony Collins, le déiste et libre-penseur qui est toujours en contact avec Des Maiseaux à la coffee house ; Richard Mead, le médecin de Newton et membre de la Royal Society, duquel on disait que "ses remèdes sont la seule chose dans laquelle il croit" [...] Moins fréquentes sont les références à d'autres figures, telles que le libre-penseur John Toland. »

scientifiques, qui sont pour la plupart des membres de la Royal Society ; par la suite, nous traiterons des hommes de lettres et de religion ; nous terminerons par les philosophes.

(1) Dans son *Mémoire sur la vie et sur les écrits de M. de Moivre* (1755), Matthew Maty, secrétaire de la Royal Society (1765-1776) et bibliothécaire principal du British Museum (1772-1776), donne un aperçu des rapports entre le mathématicien Abraham de Moivre, le traducteur (et théologien) Pierre Coste – deux habitués de la Rainbow Coffee House – et Newton :

Je ne sais, si je dois mettre au rang des ouvrages de M. de Moivre la révision qu'il fit de la traduction de l'*Optique* de Newton par Coste. Des recommandations de cour avaient engagé le philosophe anglais à faire usage de la même main, à qui l'on doit la traduction de l'*Essai sur l'entendement humain*. Mais comme dans ce premier travail cette main avait été dirigée par M. Locke, si dans celui-ci elle n'eût été assistée par un mathématicien instruit par Newton même, l'ouvrage aurait paru chargé d'une infinité de fautes, qu'il aperçut d'un coup d'œil, et corrigea à la sollicitation de l'auteur. Cet auteur accorda pendant trente ans à M. de Moivre toute sa confiance ; il avait la complaisance de le chercher et de l'attendre dans un café, où le mathématicien français se rendait dès qu'il avait fini les leçons, et d'où M. Newton le menait chez lui pour y passer la soirée dans des tête-à-tête philosophiques.²⁸

Selon ce que Maty nous en dit, De Moivre et Coste auraient donc collaboré à la traduction, que ce dernier signa, du *Traité d'optique* newtonien. L'activité de traducteur que Coste entreprit à la fin du XVII^e siècle a joué un rôle séminal dans la diffusion des nouvelles idées philosophiques et scientifiques anglaises dans toute l'Europe. Décrit par Locke comme un « homme ingénieux », bien que peu versé en mathématique et en physique²⁹, Coste a pu profiter de l'aide du grand mathématicien de Moivre pour amender sa version du texte de Newton. De Moivre, membre de la Royal Society (et reçu à l'Académie des Sciences de Paris à la fin de sa vie), n'était pas seulement un excellent connaisseur des théories newtoniennes, mais aussi un ami

²⁸ Matthew Maty, *Mémoire sur la vie et sur les écrits de M. Abraham de Moivre*, Scheurleer, La Haye, 1755, p 29-30. Sur Maty, voir Uta Janssens, *Matthieu Maty and the Journal britannique, 1750-1755*, Holland University Press, Amsterdam, 1975.

²⁹ Comme Locke l'écrit à Molyneux le 10 janvier 1698, « Mr. Coste is now in the house with me here, and is tutor to my lady Masham's son. I need not I think now answer your question about his skill in mathematics and natural history: I think it is not much; but he is an ingenious man, and we like him very well for our purpose » (*The Correspondence of John Locke*, éd. par E.S. de Beer, Clarendon Press, Oxford, 1980, vol. 6, p. 294, cité dans John Milton, « Pierre Coste, John Locke, and the Third Earl of Shaftesbury », dans Sarah Hutton, Paul Schuurman (éds.), *Studies on Locke : Sources, Contemporaries, and Legacy. In Honour of G.A.J. Rogers*, Springer, Dordrecht, 2008, p. 195).

proche de Newton lui-même. Par ailleurs, de Moivre ne s'intéressait pas seulement à la recherche mathématique, mais avait également « le goût des humanités et de la belle littérature [...] [:] il dit un jour à l'oreille d'un de ses amis qu'il eût mieux aimé être Molière que Newton »³⁰. Du point de vue religieux, de Moivre n'était certainement pas un chrétien zélé ; Maty décrit son scepticisme dans les termes suivants :

Ceux qui croient avoir pénétré ses sentiments pensent que sa foi n'allait pas au-delà du naturalisme, mais ils ajoutent que son incrédulité n'était nullement décidée, qu'il regardait la révélation comme un problème, et qu'il ne pouvait souffrir qu'on se permît sur ce sujet des décisions hasardées ou d'indécents railleries.³¹

Collègue de De Moivre à la Royal Society, un autre assidu de la Rainbow Coffee House était Jean-Théophile Desaguliers. Ce dernier est surtout connu en tant qu'assistant expérimental de Newton : comme le rappelle Audrey T. Carpenter, Desaguliers « fut appelé à démontrer la véracité de la philosophie newtonienne dans plusieurs domaines, notamment quand Newton était contesté par des savants étrangers »³². Tout au long de sa carrière, Desaguliers conduisit une activité de célébration et de vulgarisation des théories newtoniennes dont on ne saurait minimiser l'importance. C'est le cas de sa participation à la controverse sur la forme de la Terre, sur laquelle nous aurons l'occasion de revenir dans un chapitre ultérieur, où Desaguliers défend farouchement l'hypothèse newtonienne de la Terre aplatie, en critiquant celle de la Terre allongée proposée par le directeur de l'Observatoire de Paris, Jacques Cassini. Desaguliers, en outre, traduisit plusieurs ouvrages scientifiques du latin ou du français vers l'anglais : entre autres, on mentionnera les *Physices elementa mathematica, experimentis confirmata, sive introductio ad philosophiam Newtonianam* (1720) de Willem Jacob 's Gravesande, ainsi que *Le Mécanisme du fluteur automate présenté à messieurs de l'Académie Royale des Sciences* (1738) de Jacques de Vaucanson³³. Enfin, Desaguliers fut un célèbre franc maçon, ayant un rôle

³⁰ Maty, *Mémoire sur la vie et sur les écrits de M. Abraham de Moivre*, p. 39-40.

³¹ *Ibid.*, p. 41.

³² Audrey T. Carpenter, *John Theophilus Desaguliers. A Natural Philosopher, Engineer and Freemason in Newtonian England*, Bloomsbury-Continuum, Londres-New York, 2011, p. 68.

³³ Sur 's Gravesande, voir Giambattista Gori, *La fondazione dell'esperienza in 'sGravesande*, La Nuova Italia, Firenze, 1972. Nous aurons l'occasion de revenir sur cette figure dans un chapitre ultérieur, lorsqu'il s'agira de l'introduction de théories de Newton en France.

décisif dans la Première Grande Loge d'Angleterre (établie en 1717), au point qu'il a été défini le « père de la franc-maçonnerie moderne »³⁴.

(2) Parmi les hommes de lettres et les religieux qui participaient à la vie de la Rainbow Coffee House, nous pourrions rappeler le nom de Pierre Daudé, théologien protestant³⁵, ou celui de Paul Colomiès, lui-aussi ministre réformé et intellectuel important³⁶. Nous allons pourtant concentrer l'attention sur un autre personnage, David Durand, dont la production littéraire est plus pertinente pour notre analyse.

Durand est surtout connu pour ses travaux d'histoire et de littérature. Il publia une suite de l'*Histoire d'Angleterre* (1724-1727) en 1738, ainsi qu'un poème français inspiré du *Paradise Lost* de John Milton, intitulé *La chute de l'homme et les ravages de l'or et de l'argent* (1729). Durand est aussi traducteur et éditeur de classiques latins, tels que les *Académiques* de Cicéron et l'*Histoire naturelle* de Pline. Les intérêts de Durand ne se bornent pourtant pas à l'histoire et à la littérature : songeons notamment à son ouvrage sur *La vie et les sentiments de Lucilio Vanini*, publié à Rotterdam en 1717. Vanini est surtout connu en tant que théoricien de l'athéisme à la Renaissance, et pour cela critiqué par Mersenne et par Leibniz. Membre de l'Ordre du Carmel, il s'en éloigna bientôt pour commencer des voyages l'amenant dans toute l'Europe, notamment en Angleterre et en France, où il fut convaincu de blasphème, impiété, athéisme, sorcellerie et corruption de mœurs, pour ensuite être brûlé le 9 février 1619³⁷. Dans *La vie et les sentiments*, Durand commence par introduire la figure de Vanini, en précisant les sources d'inspirations principales de ce dernier : l'averroïsme padouan du XVI^e siècle, Pietro Pomponazzi et Jérôme Cardan. Lorsqu'il s'agit d'expliquer la doctrine de Vanini, tout en rappelant ses études de physique et de médecine, Durand se concentre sur les deux œuvres principales de l'italien : l'*Amphiteatrum aeterna providentiae divino-magicum, christiano-physicum, astrologico-catholicum, adversus veteres philosophos, atheos, epicureos, peripateticos et stoicos* (1615) et le *De admirandis naturae reginae deaeque mortalium arcanis libri quatuor* (1616). En ce qui concerne l'*Amphiteatrum*, présenté

³⁴ Dans le *Oxford English Dictionary* (1989) : cf. Carpenter, *John Theophilus Desaguliers*, p. 85.

³⁵ Sur Daudé, on consultera avec profit la courte introduction biographique d'Anne-Marie Chouillet dans le *Dictionnaire des journalistes, 1600-1789* (en ligne).

³⁶ L'on rappellera que Bayle mentionne Colomiès dans le *Dictionnaire historique et critique* : cf. Mara van der Lugt, *Bayle, Jurieu, and the Dictionnaire Historique et Critique*, Oxford University Press, Oxford, 2016, p. 105-106.

³⁷ Pour une biographie de Vanini, voir Antonio Corsano, « Introduzione », dans Giulio Cesare Vanini, *Anfiteatro della Eterna Provvidenza*, éd. par Francesco Paolo Raimondi et Luigi Crudo, Congedo, Galatina, 1981, p. 10-14.

par l'auteur comme une réfutation des thèses hétérodoxes, Durand partage l'avis critique de Mersenne :

Cependant le P. Mersenne, M. de la Croze, et une infinité d'autres [...] y découvrent une malice et un fonds d'hypocrisie, qui dure depuis le commencement jusqu'à la fin. Vous devez compter ma voix pour peu de chose, mais je vous avoue ingénument que je me range du côté de ces derniers. Je trouve l'*Amphithéâtre* un livre très dangereux, et même plus dangereux que les *Dialogues*. Je conviens que l'impiété y est plus cachée que dans le dernier : mais elle y est aussi plus méthodique et plus captieuse.³⁸

Comme on le voit, la condamnation que Durand prononce de la pensée de Vanini – « ce nouvel Épicure [qui] courut le monde pour aller faire la guerre à la divinité »³⁹ – est tout à fait radicale.

L'analyse de l'ouvrage de Durand que nous venons de faire soulève une question importante : pourquoi l'auteur s'engage-t-il à réfuter la pensée de Vanini, athée de la Renaissance, au début du XVIII^e siècle ? La pensée clandestine avait connu une évolution remarquable depuis, et Vanini relevait plutôt de l'*histoire* que de l'*actualité* de l'hétérodoxie. La raison, croyons-nous, en est simple : tout au long de l'ouvrage, Durand est en dialogue implicite avec Bayle, qui, dans ses *Pensées diverses sur la comète* (1683), avait érigé Vanini en « martyr » de l'athéisme⁴⁰. S'il y a donc une raison profonde de l'intérêt que Durand porte envers Vanini et l'histoire de l'athéisme, c'est bien celle-ci : il s'agit d'une doctrine inacceptable, voire dangereuse, mais avec laquelle il faut néanmoins se confronter en raison de sa force et de son actualité. L'on pourrait même considérer que le dialogue avec l'athéisme est pour Durand souhaitable, car cela peut contribuer au perfectionnement des arguments fidéistes, voire à la compréhension des limites des théories reçues. Cela ressort clairement de quelques passages où Durand explicite l'opinion qu'il a de Bayle. Citons en conclusion l'un des plus remarquables :

Mais je ne saurais finir sans vous dire un mot de M. Bayle. Vous savez, Monsieur, le cas que j'ai toujours fait de ses talents et avec quelle ardeur j'ai souhaité qu'il en fit un usage plus

³⁸ David Durand, *La vie et les sentiments de Lucilio Vanini*, Fritsch, Rotterdam, 1717, p. 75-76. Sur la lecture de Vanini proposée par Durand, voir aussi Alan Charles Kors, *Atheism in France, 1650-1729*, v. 1. *The Orthodox Sources of Disbelief*, Princeton University Press, Princeton, 1990, p. 69-70.

³⁹ Durand, *La vie et les sentiments de Lucilio Vanini*, p. 202-203.

⁴⁰ Cf. Marcelo de Sant'Anna Alves Primo, « Pierre Bayle e Giulio Cesare Vanini : reflexões sobre o ateísmo virtuoso », *Argumentos*, 8/16, 2016, p. 102-121.

uniforme et plus digne de lui. Je puis même vous assurer sincèrement que quoique nous ne nous accordassions presque sur rien, et que nous disputassions presque sur tout, quand nous nous trouvions ensemble, il ne laissait pas de m'aimer. Je lui disais fort librement ma pensée sur divers endroits de ses ouvrages, comme je ferais encore, s'il était parmi nous. Ainsi je me flatte qu'on ne me blâmera pas si j'use, depuis sa mort, de la même liberté que j'aurais prise pendant sa vie.⁴¹

(3) Venons-en aux philosophes. Quelques précisions, d'abord. Il ne s'agit en aucun cas d'huguenots francophones expatriés en Angleterre, mais d'auteurs anglais. Par ailleurs, bien que proches du cercle de la Rainbow Coffee House et de la figure de Des Maiseaux, ces philosophes avaient arrêté la fréquentation du café littéraire bien avant que Maupertuis séjourne à Londres. Pourquoi donc allons-nous nous attarder sur ces figures ? La raison en est double. Premièrement, il s'agit de philosophes de premier plan, dont la relecture de Locke et de Newton aurait pu influencer les idées du jeune Maupertuis⁴². Deuxièmement, leur influence a sans doute laissé une trace profonde sur les discussions du cercle de la Rainbow Coffee House, notamment en matière de religion. Les philosophes dont nous allons traiter sont deux, à savoir John Toland et Anthony Collins, ce dernier étant le plus proche de Des Maiseaux et celui qui a le plus participé à la vie intellectuelle du café de St Martins Lane.

Lecteur assidu de Locke et de Newton, Toland est connu pour être l'un des théoriciens majeurs du déisme et du néo-spinozisme. Dans son *Christianity not Mysterious* (*Le christianisme sans mystères*, 1696), Toland se sert de la méthode employée par Locke dans la *Reasonableness of Christianity* pour établir la thèse que, dans le christianisme, il n'y a aucun « mystère » ou contradiction de raison⁴³. « *Quiconque révèle une chose, c'est-à-dire quiconque nous dit une chose que nous ne savions pas auparavant, doit avoir soin que ses paroles soient intelligibles et que son rapport soit possible*. Cette règle tient bon, que ce soit Dieu ou l'homme qui nous la révèle »⁴⁴ : le critère réglant l'assentiment à toute proposition qui concerne la connaissance des phénomènes doit ainsi être étendu à la révélation divine⁴⁵. Bien que l'objectif de Toland dans le *Christianisme sans mystères* ne soit pas celui de rejeter la validité de la théologie chrétienne tout court, mais plutôt d'en opposer les lectures

⁴¹ Durand, *La vie et les sentiments de Lucilio Vanini*, p. 217.

⁴² C'est surtout sa lecture de Locke ce qui rapproche Maupertuis de ces deux auteurs.

⁴³ *The Reasonableness of Christianity as Delivered in the Scriptures* fut publiée en 1695.

⁴⁴ John Toland, *Le christianisme sans mystères*, éd. par Tristan Dagron, Honoré Champion, Paris, 2005, p. 165.

⁴⁵ Voir Tristan Dagron, « Introduction », dans Toland, *Le christianisme sans mystères*, p. 48.

systématiques et fidéistes⁴⁶, il s’attira les critiques de plusieurs philosophes plus proches de l’orthodoxie – Locke, *in primis*, mais aussi Samuel Clarke. Cela s’explique des possibles implications déistes des théories avancées par Toland, qui radicalisera d’ailleurs ses positions dans les travaux successifs⁴⁷. Songeons notamment aux *Letters to Serena* (1704), où Toland reprend la suggestion lockéenne de la « matière qui pense » pour établir une forme de matérialisme spinoziste basé sur l’idée que la matière est intrinsèquement active⁴⁸, ou encore au *Pantheisticon* (1720), où son « organicisme universel » (ou panthéisme matérialisme-organiciste)⁴⁹ trouve une expression claire.

Anthony Collins, correspondant de Locke et de Des Maiseaux⁵⁰, est l’un des théoriciens principaux du « *free-thinking* » au tournant du XVIII^e siècle. Dans son premier ouvrage, *l’Essay concerning the Use of Reason* (1707), Collins rejoint des positions assez proches de celles avancées par Toland dans le *Christianisme sans mystères*. Le rejet des mystères religieux, et plus généralement de toute proposition incompréhensible pour l’intellect humain, est l’idée centrale du travail de Collins : ce dernier est pourtant d’accord avec Locke – *contra* Toland – qu’il ne faut pas considérer irrecevables les vérités « *above-reason* », pourvu que la logique de la raison soit respectée⁵¹.

⁴⁶ « Tout au contraire, sans jamais se départir de son présupposé fondamental, celui du caractère divin de l’Écriture, le Christianisme participe clairement de la défense d’une théologie “chrétienne” contre une théologie “métaphysicienne”, celle des “systèmes”, constamment dénoncée dans l’ensemble du livre » (*ibid.*, p. 85).

⁴⁷ Cf. Enrico Rambaldi, « Trasformazioni nell’impostazione del problema religioso e morale », dans Ludovico Geymonat (éd.), *Storia del pensiero filosofico e scientifico*, vol. 3, *Il Settecento*, Garzanti, Milan, 1971, p. 33-34. Sur la pensée de Toland, cf. également Robert E. Sullivan, *John Toland and the Deist Controversy : A Study in Adaptations*, Harvard University Press, Cambridge (Mass.) et Londres, 1982 ; Manlio Iofrida, *La filosofia di John Toland : spinozismo, scienza e religione nella cultura europea fra ‘600 e ‘700*, FrancoAngeli, Milano, 1983 ; Antonio Santucci (éd.), *Filosofia e cultura nel Settecento britannico*, vol. 1, *Fonti e connessioni continentali, John Toland e il deismo*, Il Mulino, Bologna, 2000 ; Tristan Dagron, *Toland et Leibniz : l’invention du néo-spinozisme*, Vrin, Paris, 2009.

⁴⁸ Toland, *Letters to Serena*, éd. par Ian Leask, Four Courts Press, Dublin, 2013 ; voir aussi William Uzgalis, « Compte-rendu des *Letters to Serena*, éd. par Ian Leask », *Journal of the History of Philosophy*, 54/3, 2016, p. 506.

⁴⁹ Onofrio Nicastro et Manlio Iofrida, « Introduction », dans Toland, *Panteisticon*, E.T.S., Pise, 1996, p. 24-25.

⁵⁰ *The Correspondence of Anthony Collins (1676-1729), freethinker*, éd. par James Dybikowski, Honoré Champion, Paris, 2011.

⁵¹ Tandis que, chez Toland, les vérités *above-reason* doivent être rejetées même lorsqu’elles sont compatibles avec la raison : cf. Roger Woolhouse, *Locke. A Biography*, Cambridge University Press, Cambridge, 2007, p. 372 ; William Uzgalis, « Anthony Collins », *Stanford Encyclopedia of Philosophy* (<https://plato.stanford.edu/entries/collins/>), section 4, « Collins, Deism and Freethinking ». Sur la pensée de Collins, cf. Giovanni Tarantino, *Lo scrittoio di Anthony Collins (1676-1729). I libri e i tempi di un libero pensatore*, FrancoAngeli, Milano, 2007 ; Diego Lucci, *Scripture and Deism. The Biblical Criticism of the Eighteenth-Century British Deists*, Peter Lang, Berne et New York, 2008 ; Jeffrey R. Wigelsworth, *Deism in Enlightenment England: Theology, Politics, and Newtonian Public Science*,

Le déisme de Collins ressort plus clairement dans des travaux ultérieurs, dont la *Vindication of the Divine Attributes, in some Remarks on His Grace the Archbishop of Dublin's sermon intitled "Divine Predestination Consistent with the Freedom of Man's Will"* (1710) est sans doute le plus significatif. En critiquant les théories du théologien irlandais William King, Collins s'oppose au théisme traditionnel, pour adopter une forme de religion naturelle que les commentateurs ont souvent interprété comme un athéisme déguisé⁵². Finalement, dans son *Discourse of Free Thinking* (1713), Collins propose une apologie de la libre-pensée, contre toute forme d'obscurantisme. Du point de vue religieux, cela se traduit dans l'idée d'une religion universelle, fondée sur l'usage correct de la raison⁵³.

Pour conclure, nous voudrions insister sur l'aspect commun le plus remarquable des scientifiques, des hommes de lettres et des philosophes qui fréquentaient la Rainbow Coffee House. En dépit de théories particulières qu'ils proposent – parfois se rapprochant de l'hétérodoxie, parfois s'y opposant – ils sont tous très attentifs aux idées nouvelles en matière de physique, de religion et de philosophie. Le café littéraire se configure ainsi comme un lieu d'échange sur l'actualité culturelle de l'époque, profitant d'une liberté inconnue dans les lieux officiels de la recherche et de l'enseignement (les académies, les universités, etc.). C'est bien de cet échange libre d'opinions nouvelles et radicales que Maupertuis a pu profiter pendant son court séjour à Londres, et qui a sans doute influencé quelques développements ultérieurs de son œuvre.

4. Maupertuis, Jean Bernoulli et la question de la force vive

Une fois rentré à Paris depuis Londres, Maupertuis reprend son activité de recherche au sein de l'Académie des Sciences. Bien que son intérêt pour les problèmes d'algèbre ne paraisse guère diminuer, des sujets tout à fait différents commencent à attirer son attention. Nous allons consacrer un paragraphe ultérieur à ces nouvelles recherches, fort peu étudiées par les commentateurs de l'œuvre de

Manchester University Press, Manchester, 2008 ; Wayne Hudson, *The English Deists : Studies in Early Enlightenment*, Pickering&Chatto, Londres, 2008.

⁵² C'est le cas de James O'Higgins, *Anthony Collins. The Man and His Works*, Martinus Nijhoff, La Hague, 1970.

⁵³ Sur la libre-pensée chez Collins, voir Pascal Taranto, *Du déisme à l'athéisme : la libre-pensée d'Anthony Collins*, Honoré Champion, Paris, 2000.

Maupertuis. Auparavant, nous allons pourtant analyser une étape importante de la formation scientifique de Maupertuis, à savoir sa rencontre avec Jean Bernoulli I. Cet aspect a déjà été largement travaillé par les historiens⁵⁴ ; il reste pourtant à préciser quelques aspects du rapport entre Maupertuis et Bernoulli. Il s'agit notamment de revenir sur la fameuse « querelle des forces vives », qui oppose les partisans de Descartes et de Malebranche aux leibniziens, dont Bernoulli est un représentant éminent, pour préciser la place que Maupertuis y tient. Nous commencerons par introduire l'histoire de la question, en nous attardant sur quelques points saillants de la théorie de Leibniz, pour ensuite discuter les positions de Bernoulli et de Maupertuis, dans le but de comprendre le rôle de ce dernier dans la dispute académique des années 1720, mais surtout son véritable rapport à la physique leibnizienne.

Dans les années 1720, l'un des principaux sujets de débat dans l'Académie parisienne est la question des forces vives. Dans la deuxième partie des *Principes de la philosophie* (1644), Descartes formule un principe de conservation du mouvement dans l'univers créé⁵⁵, qui sera ensuite précisé par Malebranche dans la *Recherche de la vérité* (1675), et surtout dans *Des lois de la communication des mouvements* (1692). La position cartésienne consiste à affirmer que, dans tout choc, le mouvement, en tant que quantité scalaire, $m|v|$, est toujours conservée. Dans la *Brevis demonstratio (Courte démonstration de l'erreur mémorable commise par Descartes et autres lorsqu'ils évaluent par la quantité de mouvement la force que Dieu conserve dans l'univers*, 1686), Leibniz conteste la position cartésienne, en s'adressant aux cartésiens de son temps (l'Abbé de Catelan et Denis Papin⁵⁶) plutôt qu'à Descartes lui-même, et donne la priorité à un principe de conservation différent, à savoir celui

⁵⁴ Cf. Beeson, *Maupertuis : An Intellectual Biography*, p. 69-73 ; Terrall, *The Man Who Flattened the Earth*, p. 43-53.

⁵⁵ Voir par exemple l'article 42 de la deuxième partie : « Car tout étant plein de corps, et néanmoins chaque partie de la matière tendant à se mouvoir en ligne droite, il est évident que dès le commencement que Dieu a créé la matière, non seulement il a mêlé diversement ses parties, mais aussi qu'il les a faites de telle nature que les unes ont dès-lors commencé à pousser les autres et à leur communiquer une partie de leur mouvement : et parce qu'il les maintient encore avec la même action et les mêmes lois qu'il leur a fait observer en leur création, il faut qu'il conserve maintenant en elles toutes, le mouvement qu'il y a mis dès-lors [...]. » Ou encore à l'article 43 : « Outre cela il faut remarquer que la force dont un corps agit contre un autre corps ou résiste à son action, consiste en cela seul que chaque chose persiste autant qu'elle peut à demeurer au même état où elle se trouve, conformément à la première loi qui a été exposée ci-dessus [...]. Mais on doit juger de la quantité de cette force par la grandeur du corps où elle est et de la superficie selon laquelle ce corps est séparé d'un autre, et aussi par la vitesse du mouvement et les façons contraires dont plusieurs divers corps se rencontrent » (Descartes, *Œuvres*, éd. par Charles Adam et Paul Tannery, Cerf, Paris, 1904, vol. IX (*Méditations et Principes*), p. 88).

⁵⁶ Cf. Gideon Freudenthal, « *Perpetuum mobile: The Leibniz-Papin Controversy* », *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, 33/3, 2002, p. 573-637.

de conservation de la force en tant que « force vive »⁵⁷, mv^2 . C'est dans un écrit ultérieur, le *Specimen dynamicum* de 1695⁵⁸, que Leibniz précise davantage sa conception de la force vive et du principe de conservation.

Dans le *Specimen*, Leibniz propose une réforme de la dynamique fondée sur l'intégration des principes purement mécaniques et des principes métaphysiques :

En ajoutant les lois métaphysiques aux lois de l'extension se dévoilent les règles du mouvement que j'appellerai systématiques, à savoir que tout changement se fait par degrés, que chaque action implique une réaction, que toute force nouvelle ne peut se produire qu'en diminuant la force précédente, de sorte qu'un corps qui n'importe un autre est retardé par le corps importé, et qu'il n'y a ni plus ni moins pouvoir dans l'effet que dans la cause.⁵⁹

Ces prémisses générales fondent chez Leibniz la distinction entre deux types de force, à savoir la « *vis mortua* » (force morte) et la « *vis viva* » (force vive). La première correspond à l'état où « il n'y a pas encore de mouvement, mais seulement une sollicitation au mouvement », tandis que la deuxième est « combinée avec le mouvement actuel »⁶⁰. Selon Leibniz, la force vive se conserve à la fois localement dans les chocs des corps et globalement dans l'univers.

De toute évidence, les collisions inélastiques posent un premier problème à la théorie leibnizienne : dans ces situations (pensons par exemple à deux morceaux d'argile qui entrent en collision), notamment à cause de la structure rigide des corps intéressés, la force semble se disperser plutôt que se conserver. La réponse de Leibniz consiste à nier, à l'aide du principe de continuité, que les petites parties composant les corps puissent jamais être parfaitement au repos – les corps intégraux étant composés d'une infinité de petites parties, sans qu'il soit possible de déterminer un niveau

⁵⁷ Pour l'explication des démonstrations leibniziennes, on consultera l'article Carlyn Iltis, « Leibniz and the *Vis Viva* Controversy », *Isis*, 62/1, 1971, p. 23-25. Sur la dynamique leibnizienne, voir Daniel Garber, *Leibniz : Body, Substance, Monad*, Oxford University Press, Oxford, 2009, notamment p. 144-155. Comme Garber le fait bien remarquer, il serait inapproprié de caractériser le désaccord entre Descartes et Leibniz dans les termes de « conservation de la quantité de mouvement » versus « conservation de la force vive » ; Leibniz, en effet, tout en donnant la priorité à la conservation de la force vive, pense que la quantité de mouvement se conserve aussi. Voir également Garber, « Leibniz : Physics and Philosophy », dans Nicholas Jolley (éd.), *The Cambridge Companion to Leibniz*, Cambridge University Press, Cambridge, 1995, p. 270-352.

⁵⁸ Dont le titre complet est *Specimen dynamicum pro admirandis naturarum legibus circa corporum vires et mutuas actiones detegendis et ad suas causas revocandis*.

⁵⁹ Leibniz, *Mathematische Schriften*, éd. Carl I. Gerhardt, Schmidt, Halle 1860, vol. 6, t. 2, p. 241.

⁶⁰ *Ibid.*, p. 238. Leibniz ajoute une autre distinction, qui n'est pas décisive pour notre raisonnement, mais dont l'importance est centrale pour la pensée métaphysique de Leibniz : il s'agit de la distinction entre forces primitives et dérivatives (actives ou passives). Voir *ibid.*, p. 236-237 ; Garber, *Leibniz : Body, Substance, Monad*, p. 133 et suiv.

ultime. Il peut alors soutenir que, dans les collisions inélastiques, le mouvement du corps intégral est transféré à ses petites parties ; les mouvements de ces dernières ne respectent pourtant pas l'ordre qui permettrait aux mouvements « respectifs » des parties entre elles de se traduire dans le mouvement « directif » du corps intégral⁶¹.

Dans la « querelle des forces vives » des années 1720, les arguments leibniziens sont notamment repris et réélaborés par Bernoulli. En réponse au concours de l'Académie des Sciences de 1724, qui portait sur « les lois suivant lesquelles un corps parfaitement dur, mis en mouvement, en meut un autre de même nature, soit en repos, soit en mouvement, qu'il rencontre, soit dans le vide, soit dans le plein »⁶², Bernoulli écrivit son *Discours sur les lois de la communication du mouvement* (publié en 1727). Bernoulli ne s'oppose pas seulement aux cartésiens, mais aussi (et surtout) aux newtoniens, qui nient la possibilité de tout principe de conservation. Afin d'exemplifier le point de vue newtonien, nous pourrions citer un fameux passage du *Traité d'optique* : « Puis donc que les divers mouvements qu'on observe dans le monde diminuent incessamment, il est nécessaire que le mouvement soit conservé et renouvelé par des principes actifs.⁶³ » Il faut d'ailleurs remarquer que, pour le concours de 1724, l'Académie des Sciences retint le *Traité sur la percussion des corps* du mathématicien anglais Colin MacLaurin, défenseur de Newton⁶⁴ et critique farouche de la physique leibnizienne⁶⁵.

Dans son *Discours*, Bernoulli avance une interprétation des lois du choc tout à fait conforme aux principes de la dynamique leibnizienne, en proposant de systématiser les théories que Leibniz « n'a jamais prouvées qu'indirectement »⁶⁶. Il s'agit notamment de donner une fondation mathématique rigoureuse au calcul de la force vive, ainsi que de confirmer l'hypothèse leibnizienne par une discussion minutieuse d'études de cas plus complexes (par exemple, « ce qui résulte du choc

⁶¹ C'est la terminologie leibnizienne : Leibniz, *Mathematische Schriften*, vol. 6, t. 2, p. 239.

⁶² Cité dans Jean Bernoulli, *Discours sur les lois de la communication du mouvement, qui a mérité les éloges de l'Académie Royale des Sciences aux années 1724 et 1726, et qui a concouru à l'occasion des prix distribués dans lesdites années*, Jombert, Paris, 1727, p. 4.

⁶³ Isaac Newton, *Traité d'optique sur les réflexions, réfractions, inflexions, et les couleurs de la lumière*, trad. par Pierre Coste, Montalant, Paris, 1722, p. 585.

⁶⁴ MacLaurin est l'auteur, entre autre, d'un *Treatise of Fluxions* (1742) et d'un *Account of Sir Isaac Newton's Philosophical Discoveries* (1748).

⁶⁵ Voir Peter M. Harman, « Dynamics and Intelligibility : Bernoulli and MacLaurin », dans Roger S. Woolhouse (éd), *Metaphysics and Philosophy of Science in the Seventeenth and Eighteenth Centuries : Essays for Gerd Buchdahl*, Kluwer, Dordrecht, 1988, p. 213-225.

⁶⁶ Bernoulli, *Discours sur les lois de la communication du mouvement*, p. 1-2.

d'un corps, qui en rencontre deux ou plusieurs autres à la fois, selon différentes directions »⁶⁷).

Bernoulli commence par mettre en discussion l'expression même de « corps dur » inclus dans la question de l'Académie. Sur la base de la loi de continuité – « *natura non operatur per saltum* » – l'on doit admettre avec Leibniz que « la dureté prise dans le sens vulgaire est absolument impossible, et ne peut subsister avec la loi de continuité »⁶⁸. La loi de continuité est un principe fondamental du système leibnizien, selon lequel tout s'exécute par des degrés intermédiaires : cette loi implique, entre autres, l'impossibilité du repos absolu et l'infini actuel dans les choses. Dans le cas du mouvement, étant les corps essentiellement élastiques, le mouvement se transfère de l'un à l'autre par des degrés infiniment petits. Cette prémisse posée, Bernoulli vise à produire une preuve rigoureuse du fait que la vraie mesure de la force vive est en effet mv^2 . La démonstration, que nous n'allons pas présenter dans les détails⁶⁹, est précédée par une définition – analogue à celle donnée par Leibniz – des notions de « force vive » et de « force morte », pour passer ensuite aux propriétés fondamentales de la force vive. À ce propos, on remarquera que Bernoulli propose une argumentation métaphysique pour soutenir la thèse que la force vive se conserve à la fois localement et globalement : il s'agit de « l'égalité qui règne entre l'effet et sa cause efficiente [...]. C'est dans cette égalité que consiste la conservation des forces des corps qui sont en mouvement.⁷⁰ » Le principe de l'équivalence entre la cause et l'effet est également d'origine leibnizienne. Si ce principe n'était pas respecté, et la force vive n'était pas conservée, « toute la nature serait tombée dans le désordre »⁷¹ : la référence est évidemment aux newtoniens, qui nient tout principe de conservation, en méconnaissant ainsi l'harmonie de l'univers physique.

L'on ne doit pas pour autant croire que Bernoulli suive aveuglément Leibniz ; bien au contraire, il y a des différences significatives entre eux deux, notamment en ce qui concerne la nature des infinitésimaux⁷². Dans le *Specimen*, Leibniz affirme

⁶⁷ *Ibid.*, p. 2.

⁶⁸ *Ibid.*, p. 5-6.

⁶⁹ Pour une analyse détaillée de cette démonstration, voir Harman, « Dynamics and Intelligibility », p. 217-218.

⁷⁰ Bernoulli, *Discours sur les lois de la communication du mouvement*, p. 35.

⁷¹ *Ibid.*, p. 56.

⁷² Un autre point de différence est l'absence chez Bernoulli de la distinction entre forces « primitives » et « dérivatives », qui joue un rôle important chez Leibniz. Cf. Harman, « Dynamics and Intelligibility », p. 218-219.

explicitement que, bien que la prise en compte des infinitésimaux soit indispensable pour résoudre des problèmes mathématiques, cela n'implique pas que « ces entités mathématiques peuvent être retrouvées dans la nature, mais qu'elles servent seulement à une estimation précise d'une abstraction intellectuelle »⁷³. En d'autres termes, la représentation mathématique des forces est nécessaire à l'étude précise des phénomènes, que nous ne pourrions pas comprendre autrement ; nous ne devons pourtant pas oublier, insiste Leibniz, que les idées mathématiques sont des abstractions, qui ne correspondent à la structure réelle des choses qu'approximativement. Comme Leibniz l'écrit à la Princesse Sophie de Hanovre en 1705 : « C'est notre imperfection et le défaut de nos sens, qui nous fait concevoir les choses physiques comme des êtres mathématiques [...]. Et l'on peut démontrer qu'il n'y a point de ligne ou de figure dans la nature »⁷⁴ ; ou encore, dans une lettre à Samuel Masson de 1716 :

Le calcul infinitésimal est utile, quand il s'agit d'appliquer la mathématique à la physique, cependant ce n'est point par là que je prétends rendre compte de la nature des choses. Car je considère les quantités infinitésimales comme des fictions utiles.⁷⁵

Bernoulli, de son côté, est persuadé que les infinitésimaux existent réellement dans la nature physique. Ainsi, dans la lettre à Leibniz du 7 janvier 1699, Bernoulli propose une démonstration a priori de l'existence réelle des infinitésimaux, que Leibniz avait mis en doute (dans la lettre du 17 décembre 1698⁷⁶) :

La proposition : si un nombre infini de termes forme une série, comme $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}$ etc., il existe aussi un terme infinitésimal (proposition laquelle, comme tu le dis, me reste à prouver afin d'achever la démonstration de l'existence d'une quantité infiniment petite), je prouve facilement de la manière suivante : si les termes de la série sont dix, il existera forcément un

⁷³ Leibniz, *Mathematische Schriften*, vol. 6, t. 2, p. 238.

⁷⁴ Leibniz, *Die philosophischen Schriften*, éd. Carl I. Gerhardt, Weidman, Berlin, 1890, vol. 7, p. 563-564.

⁷⁵ Leibniz, *Die philosophischen Schriften*, éd. Carl I. Gerhardt, Weidman, Berlin, 1890, vol. 6, p. 629. Sur cette question, on consultera avec profit l'article de Daniel Garber, « Dead Force, Infinitesimals, and the Mathematicization of Nature », dans Ursula Goldenbaum et Douglas Jesseph (éds.), *Infinitesimal Differences : Controversies between Leibniz and his Contemporaries*, De Gruyter, Berlin-New York, p. 281-306.

⁷⁶ « De infinitesimis res huc redit, ut probetur haec quam adhibes, propositio : si infiniti numero sunt termini in serie, ut $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}$ etc. existit infinitesimus. Quid enim, si quilibet eorum sit finitus, et assignabili intervallorum numero distans a primo ? Nec video, quid impediatur concipi seriem conflata non nisi ex terminis magnitudine finitis, sed numero infinitis » (Leibniz, *Mathematische Schriften*, éd. Carl I. Gerhardt, Schmidt, Halle 1856, vol. 3, p. 560).

terme qui soit le dixième ; si les termes sont cent, il existera forcément le centième ; si les termes sont milles, il existera forcément le millième ; et si les termes sont en nombre infini, il existera l'infinésimal.⁷⁷

La thèse de l'existence réelle des infinitésimaux implique pour Bernoulli qu'on peut appliquer à l'analyse de la réalité physique les outils qu'on a élaborés dans l'analyse mathématique. On arrive ainsi à légitimer du point de vue mathématique l'idée que les corps intégraux sont composés d'une infinité de petites parties, sans qu'il soit possible de déterminer un niveau ultime, et que, ces parties étant en mouvement, il est impossible qu'elles puissent jamais être parfaitement au repos.

Dans la controverse académique des années 1720, Bernoulli est le seul représentant illustre du courant leibnizien, auquel s'opposent des académiciens proches du courant cartésien, tels que Jean-Jacques Dortous de Mairan. C'est dans un moment topique de la controverse, en mai 1729, que Maupertuis prend contact avec Bernoulli pour demander des clarifications sur quelques démonstrations contenues dans l'*Analyse des infiniment petits* (1696) du Marquis de l'Hôpital. Peu de mois après (septembre 1729), Maupertuis se rend à Bâle, afin d'étudier le calcul sous la direction de Bernoulli. Il sera de retour à Paris en juillet 1730 ; il reviendra pourtant à Bâle plusieurs fois au cours des années suivantes.

Maupertuis prend contact avec Bernoulli pour trois raisons différentes. Tout d'abord, Maupertuis est attiré par la connaissance profonde que Bernoulli a du calcul infinitésimal. Non seulement Bernoulli a contribué de manière significative à en perfectionner la notation, mais il a également instruit une génération de mathématiciens à l'usage des difficiles techniques d'intégration et de dérivation. En deuxième lieu, Bernoulli est le protagoniste d'importantes controverses scientifiques : Maupertuis souhaite mettre à jour ses connaissances des questions les plus débattues de l'époque, pour pouvoir éventuellement intervenir en première personne dans les discussions savantes. Enfin et surtout, même si, comme nous l'avons vu, il est un critique farouche de Newton, Bernoulli a néanmoins une connaissance très approfondie des *Principia* : en travaillant sous sa direction, Maupertuis a donc l'opportunité d'approcher la physique de l'attraction de manière approfondie.

Le rapport entre Maupertuis et Bernoulli a été largement étudié par les commentateurs. Les auteurs des travaux récents sur Maupertuis – nous songeons

⁷⁷ *Ibid.*, p. 563.

notamment aux monographies de Beeson et de Terrall – se trouvent d'accord sur les caractères saillants de cet aspect de la formation du jeune académicien. Lorsqu'il contacte avec Bernoulli, Maupertuis n'est aucunement intéressé par les questions « systématiques », mais s'intéresse exclusivement au raffinement de sa technique mathématique⁷⁸. Sous l'influence du maître, il se rapproche considérablement du parti leibnizien, jusqu'au point de devenir le porte-parole de Bernoulli au sein de l'Académie des Sciences de Paris. Maupertuis, toutefois, n'intervient pas directement dans la controverse sur la force vive, afin d'éviter toute possibilité de décevoir son mentor⁷⁹. Ce sera par l'intérêt qu'il porte envers la question de la forme de la Terre que Maupertuis se rapprochera vers 1730 des théories newtoniennes, après en avoir étudié les détails mathématiques. Bien que la relation avec Bernoulli reste amicale, Maupertuis s'éloigne progressivement de son maître, pour se rapprocher considérablement de la tradition newtonienne, qu'il finira par défendre ouvertement avec son *Discours sur les différentes figures des astres* de 1732 (nous aurons l'occasion d'y revenir).

Tout en étant correct d'un point de vue historique, le récit que les commentateurs offrent de cette partie de la biographie de Maupertuis nécessite un complément importante. Nous avons rappelé que Maupertuis renonce à intervenir directement dans la controverse sur les forces vives pour ne pas déplaire à Bernoulli. À cette remarque, comme nous l'avons mentionné, les commentateurs en ajoutent une autre : Maupertuis est sans doute proche du parti leibnizien, au point que, dans plusieurs lettres envoyées à Bernoulli, il essaye de justifier le manque d'engagement en faveur de son maître. Citons un passage de la lettre de Maupertuis à Bernoulli du 12 septembre 1731 :

Si je croyais qu'après les excellentes choses que vous avez dites sur les forces vives elles eussent besoin d'être soutenues et que je puisse ajouter quelque chose à l'éclaircissement de cette matière, je n'hésiterais pas à le faire en pleine Académie. Mais la cause heureusement n'a plus besoin de rien pour être décidée. Je souhaiterais seulement que tout ce que vous avez fait sur cela fût réuni dans un corps d'ouvrage. Ce serait le triomphe des forces vives⁸⁰

⁷⁸ Cf. Beeson, *Maupertuis : An Intellectual Biography*, p. 71.

⁷⁹ Cf. Terrall, *The Man Who Flattened the Earth*, p. 52-53.

⁸⁰ Maupertuis à Bernoulli, 12 septembre 1731. Bibliothèque Universitaire de Bâle (désormais BUB), Handschriften. SIGN: L Ia 662, Nr.14*.

Ce sur quoi les reconstructions historiographiques ne s'accordent pas, c'est pourtant la véritable position de Maupertuis par rapport au principe de la conservation de la force vive, indépendamment de son rôle dans le débat académique. Beeson parle du « scepticisme de Maupertuis sur le leibnizianisme [qui] devient de plus en plus clair »⁸¹ ; Terrall, quant à elle, affirme que « les lettres de Maupertuis indiquent clairement qu'il se voyait comme un partisan des forces vives »⁸². Nous allons proposer une interprétation alternative à ces deux lectures, qui vise à les intégrer dans un récit plus vaste. Commençons par la lettre que Maupertuis écrit à Bernoulli le 12 mai 1732 :

Je prends la liberté de vous répéter que je n'ai jamais douté que la même quantité de force se conservât dans la nature, et il me semble que ma lettre de janvier ne dit rien qui fasse croire que j'en aie douté. Au contraire, je croyais cette conservation si nécessaire, que je disais que je n'hésiterais pas à prendre pour la force ce que je trouverais qui demeurerait toujours constant dans les différentes combinaisons du mouvement. Il est bien vrai qu'on trouve que c'est le produit des masses par le carré des vitesses ; mais il me semble que le dénombrement que fait M. Bilfinger des fonctions qu'il prend n'est pas suffisant pour démontrer qu'il n'y a que celle-là qui subsiste inaltérablement ; et qu'ainsi l'on pourrait admettre le principe, mais dire qu'il y a peut être d'autres fonctions de masses et de vitesses qui se conservent, et que l'on aurait le même droit de prendre pour la force vive, si on ne la tirait que de cette considération.⁸³

Maupertuis ne doute pas de l'opinion de Bernoulli, à savoir que mv^2 se conserve dans l'univers, bien que, de son aveu, il soit possible que d'autres fonctions de masse et de vitesse se conservent aussi. Pourquoi Maupertuis introduit-il la possibilité qu'il puisse y avoir d'autres principes de conservation ? Nous trouvons la réponse dans des textes plus tardifs, où Maupertuis jette un regard rétrospectif sur le débat de la force vive.

Nous l'avons vu en étudiant le *Discours sur les lois de la communication du mouvement* : Bernoulli nie résolument l'existence des corps durs, et construit sa preuve de la conservation de la *vis viva* sur l'hypothèse que tous les corps sont élastiques. Cette hypothèse, selon Maupertuis, est tout à fait irrecevable. Citons un passage de l'*Essai de cosmologie* de 1750 :

⁸¹ Beeson, *Maupertuis : An Intellectual Biography*, p. 73.

⁸² Terrall, *The Man Who Flattened the Earth*, p. 63.

⁸³ Maupertuis à Bernoulli, 12 mai 1732. BUB, Handschriften. SIGN: L Ia 662, Nr.21*.

L'embarras qu'ils y ont trouvé⁸⁴ leur ont fait prendre le parti de nier l'existence, et même la possibilité des corps durs. Ils prétendent que les corps qu'on prend pour tels ne sont que des corps élastiques, dont la roideur très grande rend la flexion de leurs parties imperceptible. Ils allèguent des expériences [...] [et] des raisonnements métaphysiques. [...] Mais j'avoue que je ne sens pas la force de ce raisonnement.⁸⁵ [...] Plus on examine l'élasticité, plus il paraît que cette propriété ne dépend que d'une structure particulière, qui laisse entre les parties des corps des intervalles dans lesquels elles peuvent se plier.⁸⁶

Maupertuis ouvre ici à la possibilité de formuler d'autres lois de conservation, puisqu'il ne croit pas que tous les corps de l'univers soient élastiques. S'il est vrai que la *vis viva* se conserve dans le choc des corps élastiques, il n'en va pas de même pour les corps durs. Dans le passage de l'*Essai de cosmologie* que nous venons de citer, Maupertuis ajoute qu'à son avis les moindres parties des corps sont en effet des atomes rigides, l'élasticité des corps intégraux n'étant rien d'autre qu'une propriété ressortant d'une configuration atomique particulière. Les corps ne sont donc pas essentiellement élastiques : cela, de toute évidence, met en doute la possibilité de généraliser la loi de conservation mv^2 à tous les corps.

Nous pouvons maintenant mieux comprendre la position de Maupertuis par rapport à la dynamique leibnizienne et à la théorie de Bernoulli i, ainsi que son refus d'intervenir directement dans la controverse. Maupertuis est d'accord avec son mentor sur la conservation de la force vive, en opposition au principe de conservation proposé par les cartésiens, mais surtout en opposition à la négation newtonienne de tout principe de conservation à la Descartes ou à la Leibniz⁸⁷. Cependant, il n'est pas d'accord avec le présupposé fondamental du raisonnement de Bernoulli. Il est évident qu'une contribution de Maupertuis au débat en cours aurait pu affaiblir le parti de son maître, pour lequel l'élasticité essentielle des corps est une thèse tout à fait centrale.

⁸⁴ Maupertuis parle de la difficulté qu'ont les mathématiciens d'expliquer les lois de distribution du mouvement dans le cas des corps durs.

⁸⁵ Dans une note en bas de page, Maupertuis renvoie au mémoire de Bernoulli.

⁸⁶ Maupertuis, *Essai de Cosmologie*, dans *Les œuvres de Maupertuis*, Bruyset, Lyon, 1768, t. 1, p. 36-39. L'on trouve des remarques analogues dans d'autres textes contemporains de l'*Essai*, tels quels les *Lettres* de 1752. Songeons notamment à la lettre IX (« Sur la nature des corps ») où les thèses de Bernoulli sont discutées explicitement : « L'Académie des Sciences de Paris ayant proposé pour sujet de son prix les lois de la communication du mouvement des corps durs, le célèbre M. Jean Bernoulli, dans la pièce qu'il envoya à cette Académie, commença par combattre l'existence de ces corps, et vouloir rectifier la proposition que l'Académie avait faite, en lui faisant entendre des corps élastiques ce qu'elle avait dit des corps durs : cela lui fit manquer le prix » (*Les œuvres de Maupertuis*, Bruyset, Lyon, 1768, t. 2, p. 268).

⁸⁷ C'est un aspect de la philosophie newtonienne que Maupertuis critiquera toujours, même lorsqu'il se rapprochera considérablement de cette tradition.

D'ailleurs, Maupertuis se désintéresse rapidement de la dynamique leibnizienne, pour concentrer ses études sur les théories de Newton. Les outils conceptuels nécessaires à en maîtriser les contenus étant inaccessibles à un néophyte, Maupertuis avait besoin d'être guidé par un scientifique expérimenté : il était donc essentiel pour le jeune académicien de préserver sa relation avec Bernoulli, pour qu'il puisse ensuite devenir – quelque peu paradoxalement – son adversaire principal.

5. Histoire naturelle et morale chez le jeune Maupertuis

Le début de la carrière académique de Maupertuis, nous l'avons vu, est marquée par son court séjour à Londres, où il a pu entrer en contact avec des importantes personnalités culturelles et des idées philosophiques radicales, ainsi que par sa rencontre avec Jean Bernoulli. Nous ne saurions pourtant abandonner l'étude de la formation de Maupertuis sans présenter brièvement d'autres domaines de recherche qu'il aborde. Il se trouve en effet que le jeune Maupertuis n'est pas complètement absorbé par son apprentissage en mathématiques et en physique, mais il s'interroge également sur des questions d'une toute autre nature. C'est le cas de deux mémoires d'histoire naturelle, ainsi que de l'échange avec Jean Bernoulli II (le fils de Jean Bernoulli I) sur des questions de philosophie morale.

Chez les commentateurs de l'œuvre de Maupertuis, l'analyse des travaux d'histoire naturelle occupe une place tout à fait marginale ; l'échange avec Bernoulli fils sur les problèmes moraux, aucune place. Pour notre part, nous essayerons de montrer l'importance de ces recherches, notre but étant double : d'une part, de souligner la multiplicité d'intérêts qu'on retrouve chez Maupertuis à l'époque de son apprentissage scientifique ; de l'autre, d'insister sur la continuité de ces travaux non-mathématiques avec, d'un côté, le mémoire de 1724 sur les instruments de musique – notamment en ce qui concerne le registre méta-scientifique que Maupertuis y adopte – et, de l'autre, les recherches philosophiques que Maupertuis va entreprendre dans la suite de sa carrière.

Commençons par les travaux d'histoire naturelle⁸⁸. Le premier mémoire, publié en 1727 sous le titre d'*Observations et expériences sur une des espèces de*

⁸⁸ Pour une analyse de ces travaux, voir Paul Ostoya, « Maupertuis et la biologie », p. 60-62.

salamandre, porte sur l'anatomie, ainsi que sur la prétendue nocivité, de la salamandre terrestre. Maupertuis commence par une description anatomique précise de l'animal, en insistant tout particulièrement sur le « lait » que la peau de la salamandre sécréterait lorsqu'on la presse. Le texte se fait plus intéressant lorsque Maupertuis discute les croyances des auteurs antiques sur les propriétés de la salamandre :

La salamandre, outre la propriété merveilleuse de vivre dans les flammes, que les anciens lui ont attribuée, est encore regardée, et par eux, et par la plupart des naturalistes modernes, comme l'animal le plus dangereux. Si nous en croyons Pline, elle fera périr toute une contrée.⁸⁹

Afin de tester la validité de ces croyances, Maupertuis a entrepris quelques expériences scientifiques, à la description desquelles il consacre quasiment tout le reste du mémoire. La première expérience concerne le prodige qu'on attribue à la salamandre de survivre dans le feu. Au compte rendu de l'expérience, qui consiste à jeter quelques salamandres aux flammes, Maupertuis ajoute une prémisse de nature épistémologique, qui porte tout aussi sur le rapport de l'expérimentateur aux théories reçues : « toute fabuleuse que paraît l'histoire de l'animal incombustible, je voulus la vérifier, et quelque honte qu'ait le physicien en faisant une expérience ridicule, c'est à ce prix qu'il doit acheter le droit de détruire des opinions consacrées par le rapport des anciens.⁹⁰ » La croyance superstitieuse des anciens est ainsi opposée à l'expérience raisonnée, que le physicien doit exécuter ne serait-ce que par souci de clarification. L'expérience montre que la salamandre n'est guère incombustible, et que donc la théorie de Pline est fausse. Cependant, l'expérience nous fournit également une connaissance nouvelle : la salamandre, une fois jetée dans le feu, sécrète une grande quantité de « lait » dans le but de se protéger des flammes.

Il y a quelque apparence – Maupertuis en conclut – que cet écoulement singulier a donné lieu à la fable de la salamandre. [...] Ceci sera une propriété de l'animal qui [...] mérite d'être observée, et qui a même quelque rapport, quoiqu'éloigné, avec le prodige des anciens.⁹¹

Nous voyons comme l'intention de Maupertuis n'est pas seulement celle de « détruire des opinions consacrées par le rapport des anciens », en rejetant la science

⁸⁹ Maupertuis, « Observations et expériences sur une des espèces de salamandre », *MAS*, 1727, p. 29.

⁹⁰ *Ibid.*

⁹¹ *Ibid.*, p. 29-30.

antique car superstitieuse. Il s'agit tout aussi de comprendre l'origine des erreurs des anciens, en soulignant ainsi l'importance de leur tentative d'expliquer les phénomènes – bien que d'une manière fort imparfaite – pour que la science puisse progresser et s'améliorer constamment.

Maupertuis passe ensuite à la présentation des expériences qu'il fit pour vérifier la deuxième croyance, à savoir que le venin de la salamandre est dangereux voire mortel pour les animaux qui en sont piqués. L'expérience consiste d'abord à faire piquer des animaux – chiens, poulets, coqs d'Inde – par des salamandres, puis à faire manger des salamandres par ces mêmes animaux. Aucun animal ne meurt à la suite de la piqûre ou de l'ingestion d'une salamandre ; Maupertuis en déduit que « la salamandre me parut toujours aussi peu dangereuse »⁹². La méthode inductive que Maupertuis suit dans sa démarche expérimentale le retient de formuler des conclusions générales et définitives sur les opinions des anciens et sur les superstitions populaires. L'on ne saurait exclure avec une certitude absolue que la salamandre soit nuisible « dans certains temps et dans de certaines circonstances » : d'après les expériences reportées, toutefois, « il n'y a guère lieu de soupçonner tout cela, ni guère de moyens plus sûrs ni plus praticables pour s'en éclaircir »⁹³.

Les conclusions de l'étude expérimentale peuvent être généralisées sur la base d'un autre postulat, que Maupertuis ne rend explicite qu'à la fin du mémoire. L'examen « de tous les corps de la nature » est « impossible » : il faut pourtant supposer que, « quelque variété qu'il y ait dans la nature, le fond des choses s'y passe assez de la même manière »⁹⁴. Le naturaliste ne pouvant pas analyser tous les phénomènes naturels, il doit pouvoir tirer des conclusions générales des études particulières qu'il mène, bien qu'il ne soit pas autorisé à présenter ces résultats comme étant universaux et définitifs.

Dans le mémoire de 1731, *Expériences sur les scorpions*, Maupertuis adopte une démarche analogue à celle du mémoire de 1727. Une fois de plus, il s'agit de faire des expériences scientifiques pour vérifier des croyances anciennes ou populaires sur les propriétés mystérieuses d'un animal. Au début du texte, Maupertuis explique qu'en Languedoc l'on considère la piqûre du scorpion comme étant très dangereuse, et que, pour y remédier, on vend des contrepoisons préparés avec le venin même du

⁹² *Ibid.*, p. 31.

⁹³ *Ibid.*

⁹⁴ *Ibid.*, p. 32.

scorpion. La première expérience que Maupertuis fit consiste à vérifier si la piqûre du scorpion est véritablement dangereuse pour la vie des autres animaux. Le premier chien piqué meurt après quelques heures ; les autres sept chiens que Maupertuis fait piquer par la suite, toutefois, ne donnent le moindre signe de maladie. L'expérience répétée sur des poulets produit le même résultat : aucun d'entre eux meurt suite à la piqûre du scorpion. Maupertuis peut ainsi en conclure : « de toutes ces expériences, il est aisé de conclure que, quoique la piqûre du scorpion est quelquefois mortelle, elle ne l'est cependant que rarement. Elle aura besoin pour cela du concours de certaines circonstances qu'il serait difficile de déterminer.⁹⁵ » L'expérience démontrant la nature peu dangereuse du venin du scorpion jette de la lumière sur la croyance populaire susmentionnée : le contrepoison qu'on prépare en Languedoc a l'air d'être efficace précisément parce qu'il n'y a aucun danger dans la piqûre du scorpion. Le contrepoison a, pour ainsi dire, un « effet placebo » :

La confiance aura guéri les maux qu'avait fait la crainte, et il [l'homme piqué par le scorpion] aura cru ne devoir sa conservation qu'au prétendu remède. [...] Il y a grande apparence que ceux qui après avoir été piqués se sont servi de ces antidotes, n'ont été guéris que parce qu'ils n'étaient point empoisonnés.⁹⁶

La croyance populaire dans le contrepoison s'appuie sur une expérience prétendue que Maupertuis vérifie avec un test ultérieur. L'on croit avoir observé qu'une souris piquée par un scorpion mange ce dernier « pour se venger, et se guérir en même temps » : les gens considèrent « ce fait comme constant, et la souris comme inspirée de la nature pour connaître le remède à son mal »⁹⁷. Maupertuis répète cette expérience et observe que la souris ne mange pas le scorpion qui l'a blessée, mais se limite à le tuer pour se défendre. La croyance se trouve ainsi démontée : « si la souris mordit, ou mangea le scorpion, c'était, ou pour se défendre, ou pour se nourrir, sans qu'il soit besoin de supposer, ni instinct, ni antidote.⁹⁸ »

Après avoir décrit d'autres observations microscopiques qui portent sur les trous de l'aiguillon du scorpion, un point sur lequel les naturalistes (notamment Francesco Redi et Antoni van Leeuwenhoek) ne sont pas d'accord, Maupertuis consacre les dernières pages du mémoire à l'examen critique d'une autre croyance populaire très

⁹⁵ Maupertuis, « Expériences sur les scorpions », *MAS*, 1731, p. 224.

⁹⁶ *Ibid.*, p. 225-226.

⁹⁷ *Ibid.*, p. 226.

⁹⁸ *Ibid.*

répandue en Languedoc : « on dit que si on le renferme dans un cercle de charbons, il se pique lui-même et se tue »⁹⁹. L'expérience démontre une fois de plus que l'histoire du « scorpion suicide » est fausse. Cependant, Maupertuis ne vise pas seulement à prouver l'absurdité de la superstition, mais veut retracer rationnellement l'origine du préjugé. « Dès que le scorpion se sent inquiété, son état de défense est de retrousser sa queue sur son dos, prête à piquer » : c'est donc une mauvaise interprétation de la posture du scorpion qui a pu donner lieu à l'histoire qu'on raconte, car « ceux qui n'y regardent pas d'assez près, croient qu'il se pique »¹⁰⁰.

Quelles conclusions peut-on tirer des travaux d'histoire naturelle de Maupertuis ? Il faut tout d'abord insister sur l'attitude de Maupertuis face aux théories des naturalistes anciens, ou aux croyances populaires. Il prend ces connaissances au sérieux, en élaborant des expériences pour en vérifier la validité. Après avoir montré la fausseté des idées reçues, Maupertuis ne se limite pourtant pas à en critiquer l'insuffisance, mais tente d'en retracer les origines possibles dans les phénomènes qu'il a observés. En d'autres termes, Maupertuis reconstruit rationnellement la généalogie des superstitions, en montrant ainsi que le progrès de la science exige une interprétation correcte de l'expérience. Enfin, les descriptions précises de l'anatomie de la salamandre et du scorpion, ainsi que la mise en place des expériences, montrent bien les compétences que Maupertuis possède dans les sciences naturelles et expérimentales.

Venons-en à l'échange de Maupertuis avec Jean Bernoulli II sur des questions de morale. Dans une lettre inédite, qu'on peut dater entre 1731 et 1733, Maupertuis répond à quelques problèmes moraux que Bernoulli fils (dans une lettre perdue) lui posa. Bernoulli fils occupera le poste de professeur d'éloquence à l'université de Bâle entre 1743 et 1748, avant de reprendre la chaire de mathématiques de son père. À l'époque de l'échange avec Maupertuis, Bernoulli fils étudie les mathématiques et le droit dans sa ville natale. La lettre de Maupertuis est importante sous plusieurs aspects. D'abord, notre hypothèse de la multiplicité des centres d'intérêt chez le jeune Maupertuis y trouve une confirmation décisive. Deuxièmement, la lettre en question sert à montrer que les études philosophiques auxquelles Maupertuis se consacra à partir de 1745 l'attirent dès le début de sa carrière : bien qu'il y ait une discontinuité entre la période de jeunesse et de maturité, cette discontinuité n'est pourtant pas si

⁹⁹ *Ibid.*, p. 228.

¹⁰⁰ *Ibid.*

radicale que ce qu'il pourrait paraître à première vue. Enfin, la lettre de Maupertuis à Bernoulli fils n'a jamais été prise en considération par les commentateurs : le travail que nous présentons ici est donc tout à fait originel.

La réponse de Maupertuis à Bernoulli fils commence par une demande de clarification. Le jeune académicien n'a pas compris s'il faut considérer les questions soulevées par Bernoulli fils du point de vue de la *morale religieuse* ou de la *morale philosophique*. Les deux morales sont à son avis très différentes, au point que, suivant l'une ou l'autre dans les réponses aux dilemmes moraux, on obtient des résultats tout à fait opposés. La première question que Bernoulli fils posa à Maupertuis portait sur le mensonge. Y a-t-il des cas où le mensonge est justifié ? Du point de vue de la morale religieuse, il n'est jamais permis de mentir, tandis que, du point de vue de la morale philosophique, il y a quelques circonstances où le mensonge est justifié : on peut mentir pour notre intérêt personnel, ou afin de poursuivre un plus grand bien. Il en va de même pour la question si l'on peut faire un moindre mal pour éviter un mal plus grand. Du point de vue religieux, il y a des maux qui sont absolument incomparables. Cependant, lorsqu'il est obligé de choisir parmi les deux, l'homme religieux doit préférer le moindre mal au plus grand. Quant au philosophe, « il doit non seulement faire un moindre mal pour en éviter un plus grand ; mais il doit faire quelquefois le mal pour qu'il arrive un bien. Pour lui un moindre mal est un bien par rapport à un plus grand »¹⁰¹. La différence principale entre morale religieuse et morale philosophique consiste ainsi dans le fait que, selon la morale religieuse, on ne peut pas concevoir de faire du mal pour qu'il arrive un bien plus grand, mais l'on peut choisir un moindre mal lorsque cela permet d'éviter un mal (incomparablement) plus grand ; selon la morale philosophique, au contraire, il n'y a aucune forme absolue de mal : tous les maux sont purement relatifs et doivent être évalués comparativement, selon un critère que nous pourrions qualifier d'utilitariste. La perspective de Maupertuis sur les questions morales, qui le rapproche de la tradition pessimiste et utilitariste, est approfondie davantage dans les réponses suivantes. Pensons notamment à la question si un délinquant est obligé par sa conscience de se dénoncer lui-même. Maupertuis ne se concentre que sur la réponse philosophique à la question : le philosophe, affirme-t-il, dira que le criminel ne doit pas se dénoncer lui-même, et préférer plutôt laisser mourir des innocents pour préserver sa propre vie. Il en va de même pour la question

¹⁰¹ BUB, Handschriften. Sign : LI a 708, S.2 – 218.

suivante : « si je sais que mon adversaire, dans le contexte d'un procès, va jurer le faux, dois-je abandonner ma cause plutôt qu'être endommagé par un faux jugement ? » La réponse de Maupertuis consiste encore une fois à proposer une comparaison des avantages et des inconvénients que le faux jugement pourrait comporter. C'est bien un critère utilitariste et individualiste, nous semble-t-il, que Maupertuis met en place pour trancher les questions de morale. Cela permet de tracer une ligne de continuité entre ces premières réflexions sur la morale et les théories que Maupertuis présente dans ses ouvrages de maturité, notamment l'*Essai de philosophie morale* (1749), sur lesquelles nous aurons l'occasion de revenir dans un chapitre ultérieur.

6. Conclusion

Dans ce chapitre, en continuité avec le chapitre précédent, nous avons fourni quelques éléments contextuels qui seront utiles pour comprendre les développements successifs de l'œuvre de Maupertuis. Les noyaux thématiques autour desquels nous avons structuré notre discussion sont trois. Tout d'abord, le voyage de Maupertuis à Londres, dans l'étude duquel – de manière analogue à ce que nous fîmes pour ses fréquentations parisiennes – nous avons insisté sur les milieux qu'il a fréquentés en Angleterre, ainsi que sur les savants et sur les philosophes qu'il a pu rencontrer. Ensuite, au fil de la chronologie, nous avons consacré un paragraphe à la rencontre avec Jean Bernoulli I et à la querelle des forces vives. Dans ce cadre, nous nous sommes surtout concentrés sur le rapport entre Maupertuis et son mentor, qui jouera un rôle décisif dans la « conversion à Newton » du jeune académicien, sur laquelle nous reviendrons ci-après. Finalement, pour compléter l'étude des travaux de jeunesse de Maupertuis, nous nous sommes penchés sur les deux mémoires d'histoire naturelle, ainsi que sur l'échange avec Bernoulli fils portant sur quelques questions de morale. Ces aspects, fort peu étudiés par les commentateurs, sont révélateurs de l'esprit critique du jeune savant – d'autant plus que, à la différence du mémoire sur les instruments de musique, les sujets y traités seront tout aussi au cœur de sa pensée de maturité.

En conclusion, la première section de notre travail est significative sous deux aspects. En premier lieu, nous avons présenté quelques ouvrages de Maupertuis qui

demeurent peu connus, notamment le mémoire sur les instruments de musique et les recherches biologiques sur la salamandre et sur le scorpion. L'analyse critique de ces textes, ainsi que notre insistance sur la place centrale qu'y tiennent les enjeux épistémologiques, apporte des éléments de nouveauté à la connaissance qu'on a de la pensée du jeune Maupertuis. En deuxième lieu, l'étude des contextes fournissant un cadre aux recherches de Maupertuis dans les années 1720 est un aspect sur lequel les commentateurs n'ont jamais concentré leur attention. Le travail sur les milieux des cafés littéraires à Paris, sur la Société des arts, aussi bien que sur les fréquentations de Maupertuis à Londres, bien que fondé sur une approche conjecturale, donne des indications importantes sur la place qu'a Maupertuis dans le réseau de la République des Lettres de son époque. En outre, les personnages et les doctrines évoqués au cours de cette analyse sont utiles pour comprendre quelques développements ultérieurs de la réflexion de Maupertuis, notamment le travail épistémologique qu'il met en place dans ses travaux newtoniens, dont il sera question dans la section suivante.

II

Chapitre 3

LA TRADITION CARTÉSIENNE FRANÇAISE AVANT 1732

1. Introduction

L'objectif principal de cette deuxième section est d'étudier les traits saillants de l'histoire de la réception des théories newtoniennes en France, ainsi que le rôle qu'y a joué Maupertuis. Avant d'aborder ces questions, toutefois, il nous semble nécessaire de poser quelques prémisses à la fois historiques et théoriques, indispensables pour rendre ce récit intelligible. Il s'agit notamment de fournir des éléments contextuels qui puissent clarifier le cadre dans lequel s'insère l'apport original de Maupertuis (chapitre 4), tout en expliquant les raisons profondes de l'opposition que son effort a rencontré (chapitre 5).

Dans ce troisième chapitre, nous nous pencherons ainsi sur la tradition cartésienne française du début du XVIII^e siècle, en insistant notamment sur son rapport aux théories de Newton et des premiers newtoniens. Le milieu dans lequel l'activité du jeune Maupertuis se développe, nous l'avons déjà souligné, est celui de l'Académie des Sciences de Paris : tel sera aussi le point focal de notre étude préliminaire.

Après un excursus qui porte sur l'œuvre de Newton et sur les premières réactions polémiques qu'elle a suscitées, nous allons étudier les travaux de quelques auteurs occupant une place tout à fait centrale au sein de l'Académie des Sciences dans la première moitié du XVIII^e siècle. Nous allons d'abord présenter deux mémoires de Jean-Simon Mazière (1682-1761) sur les lois du choc élastique, qui auront un écho remarquable dans les *mémoires* de l'Académie. Les quelques questions de mécanique que Mazière pose seront discutées à plusieurs reprises par d'autres néo-cartésiens illustres, tels que Jean-Jacques Dortous de Mairan (1678-1771) et Joseph Privat de Molières (1676-1742). À ce dernier nous allons ensuite consacrer une section du chapitre, car son rôle important au sein de l'Académie des

Sciences, ainsi qu'au sein du Collège Royal, en fait une figure de premier plan de la vie scientifique française des années 1720 et 1730. Nous pouvons l'affirmer sans crainte d'être contredits : Maupertuis, dans l'élaboration de ses propres théories newtoniennes, n'a certainement pas pu se passer d'une confrontation – directe ou indirecte – avec les travaux de ces deux personnages. À côté de Mazière et de Privat de Molières, nous étudierons une troisième figure emblématique de la tradition cartésienne du XVIII^e siècle : il s'agit de Jean Bernoulli I, que nous avons déjà eu l'occasion d'évoquer dans le chapitre précédent. Son lien personnel avec Maupertuis, comme on le sait, est très étroit ; d'ailleurs, ses théories cosmologiques ont joué un rôle capital en tant que référent polémique principal des théories maupertuisiennes.

Notre objectif n'est pas seulement d'insister sur le détail des thèses scientifiques de ces trois auteurs, mais également de discuter de leurs épistémologies, qui sont typiques du cartésianisme académique de l'époque. C'est précisément ces théories épistémologiques que Maupertuis et ses collègues newtoniens vont contraster de toutes leurs forces.

Nous allons procéder de la manière suivante. Tout d'abord, nous allons proposer un panorama des textes newtoniens, notamment des *Principia*, qui ne présentent aucun élément particulier de nouveauté, mais qui nous permettront de mieux comprendre ce que les cartésiens français du XVIII^e siècle combattent (et pourquoi). Ensuite, nous procéderons à une étude critique de la pensée scientifique et épistémologique de Mazière, de Privat de Molières et de Bernoulli, qui sera précédée par une note méthodologique précisant quelles sont les nouveautés les plus remarquables qu'on y trouvera.

2. Newton et les premières réactions continentales à ses théories

« L'hypothèse des tourbillons est sujette à beaucoup de difficultés.¹ » Au début du célèbre *scholium generale*, que Newton ajouta à la deuxième édition (1713) des *Principes mathématiques de la philosophie naturelle*, il revient sur les critiques au système cartésien qu'il avait déjà formulées à la fin du second livre, en les présentant

¹ Isaac Newton, *Philosophiæ naturalis principia mathematica* (1687¹, 1713², 1726³), trad. fr. par Émilie du Châtelet, *Principes mathématiques de la philosophie naturelle* (ci-après *Principes mathématiques*), Desaint&Saillant et Lambert, Paris, 1759, tome 2, p. 174.

dans un langage plus accessible aux lecteurs ayant peu ou point de connaissances mathématiques. Dans les propositions 51, 52 et 53 du second livre, consacré au mouvement des corps dans des milieux résistants, Newton avait essayé d'établir une fois pour toutes « s'il était possible d'expliquer les phénomènes célestes par les tourbillons »², en partant d'une étude sur le mouvement circulaire d'un cylindre et d'une sphère placés dans un milieu fluide, ces derniers représentant les modèles abstraits des tourbillons cartésiens.

Tout d'abord, bien que tous les astronomes après Kepler admettent « que les temps périodiques des planètes qui tournent autour de Jupiter sont en raison sesquiplée de leurs distances au centre de cette planète, et que la même règle a lieu pour les planètes qui tournent autour du Soleil »³, il n'y a aucun moyen d'accorder l'hypothèse tourbillonnaire avec cette proportion. La proposition 52 du livre second démontre précisément que les mouvements du fluide qui fait tourner la sphère autour de son axe, si on les suppose uniformes et opérés par le seul moyen de l'impulsion, « seront comme les carrés de leurs distances au centre de la sphère »⁴. Or, cela implique manifestement une contradiction entre ce qui est prescrit par la troisième loi de Kepler, et le fonctionnement des tourbillons : « Mais les temps périodiques des particules des tourbillons sont en raison doublée de leurs distances au centre du mouvement : et cette raison ne peut être diminuée et devenir la raison sesquiplée.⁵ »

En deuxième lieu, une fois admis les tourbillons cartésiens, il est également difficile d'expliquer la forme ellipsoïdale des orbites planétaires (la première loi de Kepler), ainsi que les variations de vitesse pour rendre compte de la loi des aires (la deuxième loi). Pensons par exemple au fait que, pour que les deux premières lois képlériennes soient respectées, il faut que les planètes se meuvent plus rapidement en correspondance du périhélie, et plus lentement en correspondance de l'aphélie, tandis que dans l'univers des tourbillons c'est plutôt le contraire qui devrait arriver : si l'on suppose les tourbillons circulaires, l'espace entre les orbites planétaires doit être plus petit en aphélie (le Soleil n'étant pas, pour la première loi de Kepler, parfaitement au centre des tourbillons) : et cela doit résulter d'une compression majeure et, par conséquent, dans une vitesse majeure. Newton en conclut dans la scholie à la proposition 53 :

² *Principes mathématiques*, t. 1, p. 423.

³ *Ibid.* C'est l'énoncé de la troisième loi de Kepler.

⁴ *Ibid.*, p. 416.

⁵ *Ibid.*, p. 423.

Il est donc certain que les planètes ne sont point transportées par des tourbillons de matière. Car les planètes qui tournent autour du Soleil, selon l'hypothèse de Copernic, font leurs révolutions dans des ellipses qui ont le Soleil dans un de leurs foyers, et elles parcourent des aires proportionnelles au temps.⁶

Dans sa préface à la deuxième édition des *Principia*, Roger Cotes peut ainsi définir la théorie cosmologique cartésienne « ridicule et indigne d'un philosophe », en allant jusqu'à affirmer que cette hypothèse « n'a point de fondement et ne peut en aucune manière servir à expliquer les lois et les phénomènes de la nature »⁷.

La réaction cartésienne ne tardera pas à arriver. À partir des années 1690, plusieurs savants accusèrent la nouvelle physique anglaise d'adopter des principes obscurs et inintelligibles, tels que les causes occultes des Scholastiques ; du même coup, ils essayèrent de réélaborer l'hypothèse des tourbillons en la modifiant. Dans son *Discours de la cause de la pesanteur* (1690), publié peu d'années après la première édition des *Principia* (1687), le savant hollandais Christiaan Huygens reconnaît que, grâce au traitement newtonien des forces, on peut trouver « la solution de plusieurs difficultés, qui faisaient de la peine dans les tourbillons supposés de Descartes »⁸. Entre autres choses, la théorie de Newton explique aisément « comment les excentricités des planètes peuvent demeurer constamment les mêmes [...], comment les mouvements des planètes peuvent s'accélérer et se ralentir par les degrés qu'on y observe », aussi bien que « comment les comètes peuvent traverser notre système »⁹. Cependant, les principes cosmologiques par lesquels Newton prétend remplacer le *plenum* cartésien afin d'expliquer les phénomènes célestes posent quelques problèmes.

Il y a seulement cette difficulté – Huygens poursuit – que M. Newton, en rejetant les tourbillons de Descartes, veut que les espaces célestes ne contiennent qu'une matière fort rare, afin que les

⁶ *Ibid.*, p. 426.

⁷ *Ibid.*, p. xxxvi. Voir aussi la correspondance entre Newton et Cotes dans Newton, *Philosophical Writings*, Cambridge University Press, Cambridge, 2004, p. 118-122. Pour une étude des critiques newtoniennes à Descartes dans d'autres ouvrages que les *Principia*, notamment dans le *De gravitatione*, voir Katherine Brading, « Newton's Law-Constitutive Approach to Bodies. A Response to Descartes », dans Andrew Janiak, Eric Schliesser (éds.), *Interpreting Newton. Critical Essays*, Cambridge University Press, Cambridge, 2012, p. 13-32, mais aussi l'introduction à l'édition française du *De gravitatione* (Newton, *De la gravitation suivi de Du mouvement des corps*, éd. par François de Grandt, Gallimard, Paris, 1995).

⁸ Christiaan Huygens, *Discours de la cause de la pesanteur* (1690), dans *Les œuvres complètes de Christiaan Huygens*, t. XXI (*Cosmologie*), Martinus Nijhoff, La Haye, 1944, p. 472.

⁹ *Ibid.*, p. 472-473.

planètes et les comètes rencontrent d'autant moins d'obstacle en leur cours. Laquelle rareté étant posée, il ne semble pas possible d'expliquer ni l'action de la pesanteur, ni celle de la lumière.¹⁰

En bâtissant sa nouvelle physique, Newton a postulé l'existence d'une force non mécanique, à savoir l'attraction gravitationnelle, agissant à distance à travers des espaces vides même des dimensions considérables. Or, la manière dont cette force parvient à mouvoir les corps demeure incompréhensible dans une perspective cartésienne, d'autant plus que toute référence à un *medium* matériel en est exclue. « Ce serait autre chose – Huygens observe – si on supposait que la pesanteur fût une qualité inhérente de la matière corporelle »¹¹. Cette supposition ne peut évidemment pas être admise par Newton, puisque cela aurait été équivalent à accepter ouvertement une thèse matérialiste¹², tout en étant contraire aux principes méthodologique que le scientifique anglais a posé à la base de sa physique¹³. Le problème restait donc ouvert.

Bien d'autres philosophes naturels européens partageaient la même perplexité que Huygens. Ainsi Leibniz, dans les lettres qu'il envoya à Huygens en 1692, attaque les principes newtoniens d'une manière assez explicite. « Il semble – écrit-il dans la lettre du 11 avril – [...] qu'une manière de tourbillon est nécessaire dans le ciel pour expliquer les parallélismes des axes »¹⁴. Et si, après la réfutation contenue dans les *Principia*, il est fort problématique d'expliquer dans le détail comment ces tourbillons auraient dû se configurer pour sauver les phénomènes, cela n'autorise pas à les rejeter. Comme nous le lisons dans la lettre du 26 septembre, les planètes doivent nécessairement se mouvoir en vertu d'un « mouvement d'une matière fluide, qui sera en rond, car vous [Huygens] ne vous contenterez pas d'une qualité attractive comme M. Newton semble faire »¹⁵.

¹⁰ *Ibid.*, p. 472.

¹¹ *Ibid.*, p. 474.

¹² Dans la célèbre correspondance entre Newton et Richard Bentley (1692-1693), le terme *épicurisme*, qui était employé à l'époque comme synonyme de matérialisme ou d'athéisme, est associé explicitement à la position « qui attribue la gravité à une propriété innée et essentielle (de nos jours l'on dirait "intrinsèque") de la matière » (Eric Schliesser, « On reading Newton as an Epicurean : Kant, Spinozism and the changes to the *Principia* », *Studies in History and Philosophy of Science*, 44, 2013, p. 419b).

¹³ Newton fonde sa méthode sur le rejet des hypothèses a priori qui ne sont pas fondées sur l'évidence phénoménale. Nous lisons dans le *scholium generale* : « Je n'ai pu encore parvenir à déduire des phénomènes la raison de ces propriétés de la gravité, et je n'imagine point d'hypothèses. Car tout ce qui ne se déduit point des phénomènes est une hypothèse : et les hypothèses [...] ne doivent pas être reçues dans la philosophie expérimentale » (*Principes mathématiques*, t. 2, p. 179).

¹⁴ Leibniz à Huygens, 11 avril 1692 (lettre n° 2751), dans *Les œuvres complètes de Christiaan Huygens*, t. X (*Correspondance 1691-1695*), Martinus Nijhoff, La Haye, 1905, p. 284.

¹⁵ Leibniz à Huygens, 26 septembre 1692 (lettre n° 2766), dans *Les œuvres complètes de Christiaan Huygens*, t. X, *op. cit.*, p. 318.

À la rigueur, Newton ne se prononce jamais sur la nature et sur les causes de la gravitation. Nous ne lisons nulle part que la gravité est une « propriété inhérente », ou qu'elle est produite par une « qualité attractive ». Comme Cotes le fait remarquer dans sa préface, comme « tous les corps terrestres et célestes que nous pouvons observer, ou sur lesquels nous pouvons faire des expériences, sont des corps pesants », alors on ne pourra pas nier que « la pesanteur est une propriété qui convient à tous les corps »¹⁶. Cette assertion est fondée sur la troisième *regula philosophandi*, où Newton affirme que « les qualités des corps qui ne sont susceptibles ni d'augmentation ni de diminution, et qui appartiennent à tous les corps sur lesquels on peut faire des expériences, doivent être regardées comme appartenant à tous les corps en général »¹⁷. Comme Newton le fait remarquer dans le commentaire à la même règle, la gravitation universelle est une qualité de ce type :

Enfin, puisqu'il est constant par les expériences et par les observations astronomiques, que tous les corps qui sont près de la surface de la Terre pèsent sur la Terre, selon la quantité de leur matière ; que la Lune pèse sur la Terre à raison de sa quantité de matière, que notre mer pèse à son tour sur la Lune, que toutes les planètes pèsent mutuellement les unes sur les autres, et que les comètes pèsent aussi sur le Soleil, on peut conclure, suivant cette troisième règle, que tous les corps gravitent mutuellement les uns vers les autres. Et ce raisonnement en faveur de la gravité universelle des corps, tiré des phénomènes, sera plus fort que celui par lequel on conclut leur impénétrabilité : car nous n'avons aucune expérience ni aucune observation qui nous assure que les corps célestes sont impénétrables. Cependant je n'affirme point que la gravité soit essentielle aux corps. Et je n'entends par la force qui réside dans les corps, que la seule force d'inertie, laquelle est immuable ; au lieu que la gravité diminue lorsqu'on s'éloigne de la Terre.¹⁸

Les différences épistémologiques n'étaient pas les seules à opposer Newton et la tradition cartésienne. Dans le *scholium generale*, à côté des objections contre les tourbillons et du célèbre slogan *hypotheses non fingo*, on trouve également des discussions théologiques. Il n'est pas difficile d'imaginer l'effet que des passages comme celui-ci auraient pu avoir sur un philosophe sympathisant de Descartes :

¹⁶ *Principes mathématiques*, t. 1, p. xxix.

¹⁷ *Principes mathématiques*, t. 2, p. 3.

¹⁸ *Ibid.*, p. 4. Pour une analyse détaillée de cette règle, et notamment de ce que Newton entend par qualités (ou forces) universelles et essentielles, cf. Steffen Ducheyne, « *The Main Business of Natural Philosophy* »: *Isaac Newton's Natural-Philosophical Methodology*, Springer, Dordrecht, 2012, p. 114-118.

Cet admirable arrangement du Soleil, des planètes et des comètes, ne peut être que l'ouvrage d'un être tout puissant et intelligent. Et si chaque étoile fixe est le centre d'un système semblable au nôtre, il est certain, que tout portant l'empreinte d'un même dessein, tout doit être soumis à un seul et même Être [...]. Cet Être infini gouverne tout, non comme l'âme du monde, mais comme le Seigneur de toutes choses. Et à cause de cet empire, le Seigneur-Dieu s'appelle *παντοκράτωρ*, c'est-à-dire, le *Seigneur universel*. [...] Nous le connaissons seulement par ses propriétés et ses attributs, par la structure très sage et très excellente des choses, et par leurs causes finales ; nous l'admirons à cause de son empire ; nous l'adorons comme soumis, car un Dieu sans providence, sans empire et sans causes finales, n'est autre chose que le destin et la nature.¹⁹

De toute évidence, le volontarisme newtonien, ainsi que la reprise de l'*argument from design*, étaient incompatibles avec la démarche adoptée par la nouvelle physique mécaniste : également inacceptable était l'idée, occupant une place centrale chez Newton, « [qu']il appartient à la philosophie naturelle d'examiner les ouvrages [de Dieu] »²⁰.

3. Remarques méthodologiques

Le contexte culturel où les théories newtoniennes rencontrèrent le plus d'opposition est sans aucun doute le monde francophone, car la philosophie naturelle cartésienne – que ce soit dans la version malebranchiste, ou mélangée avec la pensée leibnizienne – y était plus profondément enracinée. Comme nous l'avons déjà indiqué, l'Académie des Sciences parisienne est le véritable cœur de la « résistance cartésienne ». Avant d'entreprendre l'analyse des textes des trois auteurs mentionnés plus haut, nous allons donner quelques indications concernant la méthode de notre étude, ainsi que son rapport avec les autres travaux existants qui portent sur la même question.

Un premier élément qu'il faut considérer lorsqu'on entreprend cette étude est de nature chronologique. Au moment de la publication des *Principia*, l'institution parisienne est encore dans une phase d'ajustement, et elle est dépourvue d'une structure interne bien définie²¹. C'est seulement avec la réforme des statuts de 1699

¹⁹ *Principes mathématiques*, t. 2, p. 175-178.

²⁰ *Ibid.*, p. 178.

²¹ Cf. Roger Hahn, *The Anatomy of a Scientific Institution*, p. 1-34.

que les travaux des membres de l'Académie commencent à avoir une plus grande uniformité, que la publication de l'*Histoire* (rédigée par le secrétaire perpétuel Fontenelle) et des *Mémoires* devient plus régulière, et que l'autorité de l'institution est reconnue à travers le continent. C'est précisément pour cette raison d'ordre chronologique que les premiers écrits académiques théorisant les tourbillons, en opposition plus ou moins explicite aux théories newtoniennes, apparaissent seulement au début du XVIII^e siècle, notamment entre les années 1720 et 1730.

Une deuxième prémisse concerne le corpus sur lequel nous allons travailler. Les sources disponibles sont de types différents. Il y a d'abord les mémoires académiques, publiés annuellement dans le recueil de l'Académie. Il s'agit d'une production interne à l'institution, qui reflète sa division en classes : géométrie, astronomie, mécanique, anatomie, chimie, botanique, à laquelle s'ajoutent au cours du XVIII^e siècle les classes de physique générale et d'histoire naturelle et minéralogie. Ensuite, on a les travaux non académiques publiés par les académiciens eux-mêmes en dehors du cadre *stricto sensu* institutionnel. En troisième lieu, il faut prendre en compte les mémoires présentés par des figures externes à l'Académie à l'occasion des concours biennaux, qui portent sur des sujets controversés de l'actualité scientifique. Si les membres permanents sont *a priori* exclus de ces compétitions, puisqu'ils en composent souvent le jury, d'autres personnalités liées d'une manière ou d'une autre à l'institution – les *associés étrangers*, par exemple – peuvent y participer : tel est le cas de Jean Bernoulli. Enfin, on ne peut pas laisser de mentionner les correspondances échangées entre les protagonistes de ces débats. C'est dans ces réseaux non officiels que l'on peut souvent retrouver des indices importants pour comprendre la genèse et les sous-entendus des ouvrages publiés.

Une troisième et dernière précision est de nature historiographique. De nombreuses études existent sur la réception française des théories newtoniennes, mais elles se concentrent plutôt sur des contextes autres que l'Académie des Sciences de Paris. C'est le cas de l'étude classique de Pierre Brunet, *L'introduction des théories de Newton en France au XVIII^e siècle* (1931), où il est question de tous les cartésiens français s'opposant à la physique de l'attraction, sans que l'attention soit spécialement concentrée sur l'Académie des Sciences. Il en va de même pour les travaux plus récents de Thomas L. Hankins (*Jean d'Alembert : science and the Enlightenment*), de Henry Guerlac (*Newton on the Continent*) et de J. B. Shank (*The Newton Wars and*

the Beginning of the French Enlightenment)²², où la tradition scientifique et philosophique française du début du siècle n'est pas étudiée avec une référence privilégiée à l'Académie parisienne, mais dans un cadre beaucoup plus large. Ceci est évidemment pertinent si l'on veut saisir les contours d'un mouvement intellectuel plus large, à savoir les débuts des Lumières françaises, mais moins utile lorsqu'on s'intéresse aux traits spécifiques des épistémologies cartésiennes développées par les académiciens de Paris.

Par ailleurs, les auteurs des études anglophones mentionnées ci-dessus avancent souvent des thèses historiographiques qui nous semblent quelque peu hasardeuses. C'est le cas de certaines contributions de Shank²³, où il essaye de prouver que l'opposition prétendue de quelques néo-cartésiens éminents à la physique newtonienne n'est pas présente dans les textes, mais qu'il s'agit d'un *topos* élaboré par les partisans de Newton, notamment par Voltaire²⁴. Sur ce point, nous nous trouvons plutôt d'accord avec Mordechai Feingold, qui, dans une critique récente du travail de Shank, argumente en faveur de l'existence d'une véritable opposition à Newton chez Fontenelle et les autres cartésiens de l'époque. La politesse apparente des rapports entre les membres de la République des Lettres – ce qui, selon Feingold, a trompé Shank dans sa reconstruction de l'histoire – n'aurait su empêcher les controverses, qui étaient plutôt « stimulées, car elles assuraient la préservation de l'attitude critique, un élément crucial pour la croissance des connaissances »²⁵.

À côté des études générales, il en existe d'autres, plus spécifiques, qui portent sur l'œuvre des philosophes naturels cartésiens de l'époque. Parmi les nombreux exemples, nous pourrions mentionner les travaux de Ellen McNiven Hine, qui portent

²² Thomas Hankins, *Jean d'Alembert : Science and the Enlightenment*, Clarendon Press, Oxford, 1970 ; Henry Guerlac, *Newton on the Continent*, Cornell University Press, Ithaca (NY) and London, 1981 ; J. B. Shank, *The Newton Wars and the Beginning of the French Enlightenment*, The University of Chicago Press, Chicago and London, 2008.

²³ « On the Alleged Cartesianism of Fontenelle », *Archives Internationales d'Histoire des Sciences*, 53, 150–151, 2003, p. 139-156; « There Was No Such Thing as the “Newtonian Revolution,” and the French Instituted It : Eighteenth-Century Mechanics in France before Maupertuis », *Early Science and Medicine*, 9, 2004, p. 257-292.

²⁴ Dans son *Newton on the Continent*, Guerlac insiste sur ce même point : « [Les] malebranchistes de l'Académie Royale des Sciences amenèrent dans le Siècle des Lumières non seulement la doctrine de Malebranche que la connaissance de la nature est une connaissance de rapports mathématiques, mais aussi le respect de leur maître pour l'évidence et sa volonté de remanier ou renoncer à certaines doctrines de Descartes. En ce faisant, ils affaiblirent l'opposition à Newton, et préparèrent la voie pour le newtonianisme militant de Maupertuis de Clairaut et de Voltaire de la fin des années 1730. [...] Ils [les malebranchistes] acceptèrent les lois de Newton [et] le principe [...] de la gravitation “universelle” [...] sans être obligés d'adopter la notion du vide, et la notion apparemment absurde de l'attraction que deux corps exercent entre eux à travers un espace vide » (p. 61-62).

²⁵ Mordechai Feingold, « The War on Newton », *Isis*, 101, 2010, p. 183.

notamment sur l'œuvre de Jean-Jacques Dortous de Mairan (1678-1771)²⁶. Dans ces études, l'analyse détaillée des démonstrations scientifiques laisse toutefois peu de place à la discussion des enjeux épistémologiques, qui est précisément l'aspect central du travail que nous présentons ici²⁷.

4. Malebranche et les malebranchistes

L'historiographie plus récente a beaucoup insisté sur la partie que Malebranche a jouée dans la réception française de Newton. En ce sens, ses mérites principaux seraient celui d'avoir mis au centre de son enseignement l'importance des mathématiques dans l'interprétation de la réalité physique²⁸, aussi bien que celui d'avoir modifié la physique céleste cartésienne, en augmentant ainsi considérablement son pouvoir explicatif. Nous nous référons notamment aux modifications que Malebranche apporta à la théorie cartésienne de la matière, entraînant des conséquences remarquables sur le mécanisme des tourbillons²⁹. Dans le seizième éclaircissement de la *Recherche de la vérité* (1712), Malebranche propose d'introduire, au lieu des « petites boules du second élément », composant chez

²⁶ Ellen McNiven Hine, « Dortous de Mairan : The “Cartonian” », *Studies on Voltaire and the eighteenth century*, 266, 1989, p. 163-179. L'on consultera aussi avec profit l'article de Christophe Schmit, « Les dynamiques de Jean-Jacques Dortous de Mairan », *Revue d'histoire des sciences*, 68/2, 2015, p. 281-309.

²⁷ De travaux plus proches de notre démarche historiographique sont les suivants : Pierre Brunet, *L'introduction des théories de Newton en France au XVIII^e siècle*, 1. Avant 1738, Blanchard, Paris, 1931 ; Paul Mouy, *Le développement de la Physique cartésienne. 1646-1712*, Paris, Vrin, 1934 ; E. J. Aiton, *The Vortex Theory of Planetary Motions*, New York, London, Science Hist. Publications Division of Neale Watson Academic Publication, 1972 ; Mordechai Feingold, *The Newtonian Moment. Isaac Newton and the Making of Modern Culture*, New York, Blackwell, 2004 ; Carlo Borghero, « “Come essere fisico, senza un sistema ?” Gerdil, Privat de Molières e le resistenze dei cartesiani al newtonianismo », *I castelli di Yale*, 2, 2004, p. 43-71 ; Mariafranca Spallanzani, *L'arbre et le labyrinthe. Descartes selon l'ordre des Lumières*, Honoré Champion, Paris, 2009 ; Borghero, *Les Cartésiens face à Newton. Philosophie, science et religion dans la première moitié du XVIII^e siècle*, Brepols, Turnhout, 2011.

²⁸ Cf. Guerlac, *Newton on the Continent*, p. 61-62.

²⁹ Nous n'allons pas présenter ici tous les détails de la théorie physique de Malebranche ; nous allons seulement proposer quelques remarques générales, qui sont indispensables pour comprendre la position de Mazière.

Descartes l'élément responsable des mouvements planétaires³⁰, l'hypothèse des « petits tourbillons »³¹. Voici le détail de ce que cette supposition implique :

[Que] la matière subtile ou éthérée [soit] composée [...] d'une infinité de petits tourbillons, qui tournent sur leurs centres avec une extrême rapidité, et qui se contrebalancent les uns les autres, comme les grands tourbillons que M. Descartes a expliqués dans les *Principes de Philosophie*.³²

En termes de mécanique céleste, le mouvement de l'éther qui permet aux planètes de tourner autour du Soleil, et aux satellites de tourner autour des planètes, est le produit des mouvements des petites parties d'une telle matière insaisissable, ces mouvements étant très variés et très rapides, se compensant les uns avec les autres. La matière étant indéfiniment divisible, le nombre de petits tourbillons peut être également multiplié indéfiniment :

Et parce que l'univers est comprimé par une force infinie ou comme infinie, et qu'il n'y a point de vide, ces parties de la matière subtile se résistant réciproquement par leurs mouvements divers et particuliers, il est nécessaire qu'elles se divisent sans cesse, et forment de petits tourbillons, et dans ceux-ci d'autres encore plus petits, et même encore d'autres moins durables dans les intervalles concaves que laissent entre eux les tourbillons qui se touchent.³³

D'autre part, Malebranche explique, « il ne faut pas s'imaginer que ce que j'ai dit [...] doive renverser la physique de M. Descartes »³⁴. Il s'agit plutôt d'une modification faite de l'intérieur, se plaçant fermement dans le sillage de l'œuvre cartésienne.

Environ quinze ans après la théorisation des petits tourbillons de la part de Malebranche, un autre oratorien, Jean-Simon Mazière, gagne le prix du concours proposé par l'Académie parisienne en 1726 sur les lois du choc élastique. Dans son

³⁰ Le « premier élément » est chez Descartes la matière parfaitement liquide et subtile qui compose la lumière (ainsi que le Soleil et les étoiles fixes) ; le « second élément », moins subtil que le premier, compose le ciel ; le « troisième », dont les parties se regroupent au lieu de se séparer, forme les planètes.

³¹ Nicolas Malebranche, *De la recherche de la vérité, où l'on traite de la nature de l'esprit de l'homme et de l'usage qu'il en doit faire pour éviter l'erreur dans les sciences* (1712), tome 3, éd. par Geneviève Rodis-Lewis, Vrin, Paris, 1976, p. 266.

³² *Ibid.*, p. 270.

³³ *Ibid.*, p. 271.

³⁴ *Ibid.*, p. 266.

mémoire *Les lois du choc des corps à ressort parfait ou imparfait, déduites d'une explication probable de la cause physique du ressort*, Mazière présente une explication du choc élastique par le biais des petits tourbillons. Le lien entre la cosmologie tourbillonnaire et son argumentaire scientifique nous semble être intrinsèque : les résultats auxquels il parvient – dit-il – sont « des conséquences que je déduis de l'idée seule des tourbillons : et l'idée des tourbillons n'est pas une idée purement métaphysique ; j'ai prouvé qu'il faut la reconnaître dans la nature »³⁵. Les (petits) tourbillons représentent donc la prémisse à la fois logique et métaphysique – dans un sens bien sûr différent que celui utilisé par Mazière dans le passage que nous venons de citer – pour la construction de l'argument des *Lois du choc*. Dans le mémoire de 1726, après avoir montré que la cause physique du choc à ressort parfait ou imparfait ne peut être qu'une matière fluide, et qu'une telle substance n'est rien d'autre que ce que les philosophes appellent « matière subtile », la nécessité d'attribuer à ce fluide des nombreuses propriétés (ne pas opposer aucune résistance, être infiniment comprimable et divisible, etc.) conduit Mazière à l'identifier avec les petits tourbillons. Cette identification n'est pas présentée comme une vérité absolue, mais plutôt comme une *explication probable* : « Je divise ce mémoire en deux parties. La première contient une *explication probable* de la cause physique du ressort. La seconde contient les lois du choc des corps à ressort parfait ou imparfait, réduites en problème »³⁶. L'approche conjecturaliste – ou sceptique modéré – que l'on retrouve chez Mazière ne porte pas sur la correspondance entre les explications scientifiques et l'état des choses qui existe réellement, mais plutôt sur le statut épistémologique des théories physiques. Comme nous allons le voir, cette position est critique envers l'objectivité que les newtoniens revendiquent pour leurs démonstrations physico-mathématiques.

C'est dans le *Traité des petits tourbillons de la matière subtile* de 1727, présenté en tant que commentaire aux *Lois du choc*, que Mazière clarifie son épistémologie de la physique. Afin de « contribuer quelque chose de [sa] part au progrès des sciences

³⁵ Jean-Simon Mazière, *Traité des petits tourbillons de la matière subtile, où l'on fait voir par les seuls effets du choc, que l'univers est rempli d'une matière très fluide, très agitée, et composée d'une infinité de tourbillons de figure sphérique, qui produisent tous les ressorts de la nature. Pour servir d'introduction à une nouvelle physique, et d'éclaircissement à la pièce qui a remporté le prix de l'Académie Royale des Sciences en 1726*, Jombert et Pissot, Paris, 1727, p. 39.

³⁶ Mazière, *Les lois du choc des corps à ressort parfait ou imparfait, déduites d'une explication probable de la cause physique du ressort (1726)*, dans *Recueil des pièces qui remporté le prix de l'Académie Royale des Sciences, depuis leur fondation jusqu'à présent, t. 1, contenant les pièces depuis 1720 jusqu'en 1727*, Gabriel Martin et al., Paris, 1752, p. 4.

physico-mathématiques », Mazière s'engage à « donner [...] de *nouveaux principes de physique* »³⁷. La méthode utilisée pour établir ces nouveaux principes est décrite avec un ton *prima facie* anti-objectiviste : « Dans une explication probable d'une cause physique, lorsqu'on ne peut faire mieux, il doit être permis de hasarder quelque chose. Je l'ai fait, et je n'ai pas lieu de m'en repentir »³⁸. La nécessité d'hasarder des hypothèses s'explique de ce que les phénomènes visibles « ont des causes qui doivent échapper à nos yeux armés de microscopes » : en ce sens, l'hypothèse des petits tourbillons parle « à l'esprit pur », et n'est pas complètement justifiable sur la base de notre expérience du monde physique.

Notons que, jusque-là, le raisonnement de Mazière n'est pas incompatible avec la démarche newtonienne : la base de toute connaissance scientifique étant chez Newton l'expérience (d'après ce que Newton lui-même affirme), il faut partir des phénomènes pour pouvoir établir une bonne physique ; on peut à partir de là, chercher les dynamiques profondes qui sont à la base des apparences phénoménales, à l'aide du calcul³⁹.

Il devient ainsi urgent pour Mazière de prendre ses distances par rapport à la méthode newtonienne. Pour ce faire, il emploie une double stratégie. Il commence par présenter un premier argument épistémologique. Les principes introduits par Newton, en remplacement des principes conjecturaux de Descartes, sont inintelligibles – « vagues et obscurs »⁴⁰ – puisqu'ils n'excitent aucune idée claire et distincte dans l'intellect de celui qui les considère. Les petits tourbillons, au contraire, quoique imperceptibles, renvoient aux idées claires de l'impulsion et du mécanisme, qu'on observe constamment opérer dans le monde naturel : « Dans l'ordre de la nature, un corps est mu par un autre corps : par un corps qui le touche immédiatement »⁴¹.

Mazière offre ensuite un deuxième argument épistémologique, qui clarifie davantage la nature de son approche conjecturaliste. Le caractère absolu que les newtoniens revendiquent pour leurs doctrines, d'après leur confiance aveugle dans les mathématiques, est *contraire à l'essence même de la physique*. Cette discipline est intrinsèquement hypothétique et conjecturale : « Au reste ce traité ne contient que des

³⁷ Mazière, *Traité des petits tourbillons de la matière subtile*, vii-viii.

³⁸ *Ibid.*, p. vii.

³⁹ Voir les *Regulae philosophandi* ou le *Scholium generale* des *Principia*. Cf. aussi l'article de Mary Domski, « Locke's Qualified Embrace of Newton's *Principia* », dans Andrew Janiak et Eric Schliesser (éd.), *Interpreting Newton. Critical Essays*, Cambridge University Press, Cambridge, 2012, p. 48-68.

⁴⁰ Mazière, *Traité des petits tourbillons de la matière subtile*, p. ix.

⁴¹ *Ibid.*, p. ix-x.

conjectures: la seule manière de les réfuter solidement, serait d'en donner de meilleures »⁴². L'épistémologie de Mazière ressemble beaucoup à celle que d'autres cartésiens de la même période vont proposer : nous pensons notamment aux attaques de Joseph Privat de Molières, dont il sera question dans la section suivante, contre la « trop grande précision géométrique » avec laquelle le calcul des « forces purement métaphysiques de M. Newton » produit les lois mathématiques des mouvements planétaires.⁴³

5. Les *Leçons de physique* de Privat de Molières

Publiées entre 1734 et 1739 en quatre volumes, les *Leçons de physique* de Joseph Privat de Molières proposent une conciliation des « principaux dogmes des deux plus célèbres philosophes de nos jours, Descartes et Newton »⁴⁴. L'idée de Privat de Molières est que les principes fondamentaux des deux systèmes du monde ne sont guère opposés, au point que, dans son ouvrage ils « s'y trouveront renfermés, éclaircis, et si bien liés les uns aux autres, que l'on verra peut-être avec surprise »⁴⁵. Les routes que les deux philosophes avaient prises pouvaient apparaître très différentes, d'autant plus que Newton a fortement critiqué Descartes, mais au fond « ces routes néanmoins tendaient l'une et l'autre à la découverte du vrai »⁴⁶ : et cela est suffisant, Privat de Molières insiste, pour justifier son effort. Plusieurs questions se posent d'emblée quant à la nature d'une telle conciliation. L'importance que l'on confère aux deux systèmes dans les *Leçons de physique* est-elle la même, ou bien la priorité est-elle donnée à l'un des deux ? Comment est-ce que Privat de Molières procède concrètement dans cette opération de synthèse ?

Dans les *remarques préliminaires*, Privat de Molières affirme que le point de convergence des deux systèmes « c'est de tâcher de ramener tous les effets aux

⁴² *Ibid.*, p. x.

⁴³ Joseph Privat de Molières, « Les lois astronomiques des vitesses des planètes dans leurs orbites expliquées mécaniquement dans le système du plein », *MAS*, 1733, p. 311 ; cité dans Yves Gingras, « Mathématisation et exclusion: socioanalyse de la formation des cités savantes », dans Jean-Jacques Wunenburger (éd.), *Bachelard et l'épistémologie française*, Presses Universitaires de France, Paris, 2003, p. 125.

⁴⁴ Joseph Privat de Molières, *Leçons de physique, contenant les éléments de la physique, déterminés par les seules lois des mécaniques, expliquées au Collège Royal de France*, t. 1, Desprez et Cavelier, Paris, 1745 (2^e édition), p. xiii.

⁴⁵ *Ibid.*

⁴⁶ *Ibid.*

principes de la mécanique »⁴⁷. Si pour Descartes cela apparaît sans doute vrai, il semble plus difficile d'attribuer une telle position à Newton. L'argument principal que Privat de Molières présente pour justifier cette thèse est tiré de la cinquième réplique de Samuel Clarke à Leibniz⁴⁸. Clarke écrit :

C'est un phénomène, un fait certain que la Terre et le Soleil tendent l'un vers l'autre avec une force qui est en raison inverse du carré de la distance, et que l'espace qui est entre ces deux corps n'a rien qui résiste sensiblement au mouvement des corps pesants qui le traversent; il est sans doute vrai que ce phénomène n'est pas produit sans moyen, c'est-à-dire, sans une cause capable de produire un tel effet. Les philosophes peuvent donc rechercher cette cause et tâcher de la découvrir, si cela leur est possible. Si donc M. Leibniz, ou quelqu'autre philosophe peut expliquer ce phénomène par les lois du mouvement, bien loin d'être contredit, tous les savants l'en remercieront.⁴⁹

Comme le fera remarquer Émilie du Châtelet dans un texte de 1738, il est facile de voir « par ce qui précède et ce qui suit », que « les paroles de Clarke [dans la cinquième réplique à Leibniz] [...] ne sont qu'ironie »⁵⁰. Il semble donc du moins problématique d'utiliser ce passage pour supporter la thèse que Newton aurait effectivement souhaité la réduction de l'attraction au mécanisme⁵¹. De plus, dans

⁴⁷ *Ibid.*, p. xiv.

⁴⁸ Cf. l'échange entre Leibniz et Clarke dans l'édition d'André Robinet, où l'on trouvera aussi une introduction de l'éditeur ainsi que d'autres lettres des protagonistes : *Correspondance Leibniz-Clarke, présentée d'après les manuscrits originaux des bibliothèques de Hanovre et de Londres*, éd. par André Robinet, Presses universitaires de France, Paris, 1957.

⁴⁹ *Ibid.*, p. xviii-xix. Privat de Molières ne cite pas rigoureusement le texte de Clarke, dont nous donnons ici la version originelle : « That the Sun attracts the Earth, through the intermediate void space; that is, that the Earth and Sun gravitate towards each other, or tend (whatever be the cause of that tendency) towards each other, with a force which is in a direct proportion of their masses, or magnitudes and densities together, and in an inverse duplicate proportion of their distances; and that the space betwixt them is void, that is, hath nothing in it which sensibly resists the motion of bodies passing transversely through: all this, is nothing but a phenomenon, or actual matter of fact, found by experience. That this phenomenon is not produced *sans moyen*, that is, without some cause capable of producing such an effect; is undoubtedly true. Philosophers therefore may search after and discover that cause, if they can; be it mechanical or not mechanical. But if they cannot discover the cause; is therefore the effect itself, the phenomenon, or the matter of fact discovered by experience (which is all that is meant by the words attraction and gravitation), ever the less true? [...] If this [Leibniz] or any other learned author can by the laws of mechanism explain these phenomena, he will not only not be contradicted, but will moreover have the abundant thanks of the learned world » (*Correspondance Leibniz-Clarke*, p. 209-210).

⁵⁰ Émilie du Châtelet, « Lettre sur les éléments de la philosophie de Newton », *Journal des savants*, septembre 1738, p. 539b.

⁵¹ Les idées de Newton concernant la possibilité de réduire l'attraction au mécanisme sont clarifiées dans sa correspondance de 1692 avec Richard Bentley. Newton déclare absurde l'idée que l'attraction puisse agir sur des corps éloignés sans la médiation d'un principe actif, matériel ou immatériel. Comme il l'écrit dans la lettre du 25 février 1692 : « The last clause of your second position I like very well. It is inconceivable, that inanimate brute matter, should (without the mediation of something else which is not material), operate upon and affect other matter without mutual contact, as it must if gravitation in

d'autres textes assez proches de l'orthodoxie newtonienne, tels que la préface de Cotes aux *Principia*, on affirme que la gravité est une *causa simplicissima*, et que, en tant que telle, il n'est guère possible d'en « donner une explication mécanique » : « si cela se pouvait, dès-lors elle cesserait d'être telle »⁵². En s'appuyant sur les mots de Clarke, Privat de Molières soutient néanmoins la légitimité de la conciliation qu'il met en place : « sur des assurances si positives nous pouvons donc, sans crainte de déplaire à aucun parti, tenter de rendre raison des phénomènes [...] par les seules lois du mouvement.⁵³ » Les concepts fondamentaux de l'œuvre newtonienne devaient ainsi être traduits dans les termes de la physique de l'impulsion, en se débarrassant des assomptions scholastiques qui obscurcissaient la valeur d'une théorie d'ailleurs si parfaite du point de vue mathématique. La physique de Newton n'étant « qu'un mécanisme: mais un mécanisme interrompu », il s'agit pour Privat de Molières de « rendre le mécanisme continu »⁵⁴. Ses collègues à l'Académie des Sciences regardaient sans doute cette tentative comme un apport intéressant et novateur à la tradition cartésienne – Fontenelle, par exemple, écrit en 1733 :

M. l'Abbé de Molières conserve donc toute la théorie de M. Newton; seulement il la rend en quelque sorte moins newtonienne, en la dégageant de l'attraction, et en la transportant dans le plein. Ce plein où elle n'est pas née, lui étant rendu, elle n'a plus besoin de l'attraction et ce n'est pas là un malheur pour elle.⁵⁵

Il reste maintenant à répondre à la deuxième question que nous avons posée plus haut, à savoir celle qui porte sur la manière dont Privat de Molières pense concrètement concilier les systèmes de Descartes et de Newton. La construction de ce « système mixte » doit se configurer à ses yeux comme une « suite de propositions,

the sense of Epicurus, be essential and inherent in it. And this is one reason why I desired you not to ascribe innate gravity to me. That gravity should be innate inherent and essential to matter so that one body may act upon another at a distance through a vacuum without the mediation of anything else and by and through which their action and force may be conveyed from one to another is to me such an absurdity that I believe no man who has in philosophical matters any competent faculty of thinking can ever fall into it. Gravity must be caused by an agent acting constantly according to certain laws, but whether this agent be material or immaterial is a question I left to the consideration of my readers » (*The Correspondence of Isaac Newton*, vol. III, p. 253). Sur ce point, cf. Niccolò Guicciardini, *Newton*, Carocci, Roma, 2011, p. 205-207 ; Andrew Janiak, *Newton as Philosopher*. Cambridge University Press, Cambridge, 2008 ; Steffen Ducheyne, « Newton on Action at a Distance », *Journal of the History of Philosophy*, 52/4, 2014, p. 675-702.

⁵² *Principes mathématiques*, t. 1, p. xxx.

⁵³ Privat de Molières, *Leçons de physique*, p. xix.

⁵⁴ *Ibid.*, p. xv.

⁵⁵ HAS, 1733, p. 95 ; cité dans Carlo Borghero, *Les Cartésiens face à Newton. Philosophie, science et religion dans la première moitié du XVIII^e siècle*, p. 115-116.

anciennes ou nouvelles il n'importe : mais si exactement déduites les unes des autres, qu'elles composassent comme une chaîne de laquelle il fût dorénavant comme impossible de se détacher »⁵⁶. Pour structurer une telle chaîne de propositions il faut suivre « les règles de la méthode dont les géomètres se servent », en exposant les éléments de physique « comme Euclide a donné ceux de la géométrie »⁵⁷. L'insistance sur les motifs cartésiens de l'ordre et de l'enchaînement est strictement liée à la signification que Privat de Molières attribue au concept de « démonstration physique ». Qu'est-ce que « démontrer » en physique ? Rien d'autre, écrit-il, que « ramener les effets généraux de la nature aux lois les plus simples et les plus certaines du mouvement [...] en ne faisant usage que des moyens dont Euclide s'est servi pour démontrer ceux de la géométrie »⁵⁸. Cela implique évidemment une dépréciation du calcul mathématique, ne pouvant nullement servir à poser les bases du système, mais seulement à en préciser les détails. Si l'on considère les *Éléments* d'Euclide, écrit Privat de Molières, on ne pourra nier que « Euclide n'ait très bien démontré ses propositions sans le secours des calculs différentiel et intégral »⁵⁹ : par conséquent, dans les *Leçons de physique*, on n'aurait trouvé aucun calcul complexe, puisque cela n'est pas indispensable afin de construire un traité scientifique rigoureux du point de vue démonstratif (comme le travail d'Euclide le prouve).

La question de l'ordre et de la démonstration conduit Privat de Molières à poser une question plus générale concernant la nature même de la physique. Ici, la distance par rapport à la méthodologie newtonienne est très marquée, et les remarques épistémologiques qu'on y trouve se rapprochent considérablement de celles élaborées par Mazière. La méthode de la physique, selon Privat de Molières, commence par l'observation et l'expérience : « On fait des observations et des expériences ; par ce moyen on découvre, on reconnaît, on saisit les effets de la nature »⁶⁰. Newton et les newtoniens n'auraient bien sûr aucune difficulté à accorder cela ; pour citer une fois de plus la préface de Cotes, « les gens de bien et les juges équitables dans cette matière regarderont certainement comme la plus excellente manière de traiter la philosophie, celle qui est fondée sur les expériences et les observations »⁶¹. Le deuxième point de la méthode physique consiste à isoler, à l'aide des mathématiques,

⁵⁶ Privat de Molières, *Leçons de physique*, p. xi.

⁵⁷ *Ibid.*

⁵⁸ *Ibid.*, p. xxii.

⁵⁹ *Ibid.*

⁶⁰ *Ibid.*, p. xix.

⁶¹ *Principes mathématiques*, t. 1, p. xxxvii.

les régularités et les rapports qui existent entre ces phénomènes, pour découvrir les forces qui les produisent : « Le géomètre suppose ensuite les forces requises à la production de ces effets, ce qui n'est pas un petit ouvrage.⁶² » Notons que la figure s'occupant de ce travail n'est pas, d'après Privat de Molières, le véritable physicien : l'étude mathématique est plutôt la tâche du géomètre. C'est seulement à la troisième étape de la méthode physique que le physicien proprement dit fait son apparition sur la scène : « le physicien enfin, aidé de tous ces secours, tâche de découvrir ces forces dans les lois des mécaniques; et lorsqu'il les y a découvertes, tous les savants l'en remercient ; ce qui marque sensiblement que c'est le point le plus important.⁶³ » Le travail du physicien consiste donc à traduire dans des termes mécaniques les rapports que le géomètre étudie sous forme de pures grandeurs mathématiques ; les résultats de la computation sont ainsi éclairés par la référence à la matière en mouvement. Privat de Molières est intimement persuadé que sa conception n'est guère incompatible avec la méthodologie newtonienne. Newton a excellé dans les deux premiers passages de l'enquête physique, « mais quand il s'est agi de déduire ces forces des lois du mouvement dans la structure de l'univers, il a refusé de s'y prêter, et *ego hypothesim non fingo* [sic].⁶⁴ » Privat de Molières déforme complètement le sens de la devise newtonienne, en interprétant ce qui est une limitation épistémique comme une limitation psychologique : « en effet on n'est pas obligé de tout entreprendre, et l'entreprise de M. Newton n'était déjà que trop vaste; un seul homme ne peut pas tout faire.⁶⁵ » Il ne s'agit évidemment pas pour Newton de renoncer à formuler des hypothèses en physique en raison d'un manque de temps ou de forces. La croisade que Newton entreprend contre les « faiseurs d'hypothèses » à la Descartes s'appuie sur des raisons méthodologiques spécifiques, qui distinguent irréductiblement la physique attractionniste de la physique mécaniste. Dans le *scholium generale*, juste après avoir formulé l'*hypothesim non fingo*, Newton ajoute :

Car tout ce qui ne se déduit point des phénomènes est hypothèse : et les hypothèses, soit métaphysiques, soit physiques, soit mécaniques, soit celles des qualités occultes, ne doivent pas être reçues dans la philosophie expérimentale. Dans cette philosophie, on tire les propositions des phénomènes, et on les rend ensuite générales par induction.⁶⁶

⁶² Privat de Molières, *Leçons de physique*, p. xix.

⁶³ *Ibid.*, p. xx.

⁶⁴ *Ibid.*

⁶⁵ *Ibid.*

⁶⁶ *Principes mathématiques*, t. 2, p. 179.

Ces remarques épistémologiques marquent l'éloignement le plus significatif de Privat de Molières par rapport à la tradition newtonienne. Comme l'écrira son disciple Jean-Baptiste La Corgne de Launay dans ses *Principes du système des petits tourbillons* (1743), pour travailler en bon physicien on ne doit jamais oublier « que les phénomènes de la nature [ont] des causes précises, déterminées, mécaniques, qu'il [faut] découvrir, ou renoncer à la physique »⁶⁷.

6. Jean Bernoulli et son *Nouveau système*

La dernière figure que nous allons considérer dans le cadre de cette enquête sur la tradition cartésienne du début du XVIII^e siècle est celle de Jean I Bernoulli. Dans cette section, nous nous limiterons à l'étude des théories physiques élaborées par Bernoulli autour de 1732, notamment par rapport à l'alternative entre les systèmes du monde cartésien et newtonien. La contribution qu'il donne à cet égard se révélera être fondamentale pour écrire l'histoire de cette question au début du XVIII^e siècle.

En réponse au concours organisé par l'Académie des Sciences en 1730, qui portait sur « la cause de la figure elliptique des orbites des planètes, et pourquoi le grand axe de ces ellipses change de position »⁶⁸, Bernoulli écrivit ses *Nouvelles pensées sur le système de M. Descartes*, pièce qui remporta le prix du concours. On peut lire le texte de Bernoulli comme s'articulant en trois différentes parties : les paragraphes §1-10 contiennent une introduction méthodologique, où l'on discute des différences entre les théories de Descartes et de Newton du point de vue épistémologique ; dans les paragraphes §11-32, Bernoulli répond à la réfutation des tourbillons que Newton a donnée à la fin du second livre des *Principia* ; enfin, les paragraphes §33-52 contiennent la réponse originale de Bernoulli à la question du concours. Nous commençons par discuter les points deux et trois. En effet, le premier étant le plus pertinent pour notre étude, il fera l'objet d'une discussion plus approfondie.

⁶⁷ Jean-Baptiste La Corgne de Launay, *Principes du système des petits tourbillons, mis à la portée de tout le monde et appliqués aux phénomènes les plus généraux*, Jombert, Paris, 1743, p. 2 ; cité dans Borghero, *Les cartésiens face à Newton*, p. 113.

⁶⁸ Cité dans Jean Bernoulli, *Nouvelles pensées sur le système de M. Descartes, et la manière d'en déduire les orbites et les aphélie des planètes*, dans Johannis Bernoulli, *Opera Omnia*, t. 3, Bousquet, Lausanne et Genève, 1742, p. 133.

Comme on le sait déjà, l'examen de la théorie des tourbillons avait conduit Newton, dans les propositions 51, 52 et 53 du second livre des *Principia*, à les déclarer incompatibles avec les lois de Kepler ; et comme les lois de Kepler sont des phénomènes que tout astronome considère vraies, une hypothèse en désaccord avec elles est *ipso facto* une hypothèse fautive. Ce que Bernoulli essaye de montrer dans les paragraphes §11-33 des *Nouvelles pensées* est que l'argumentation newtonienne visant à prouver l'incompatibilité entre les tourbillons cartésiens et les lois de Kepler est spécieuse. À cet effet, Bernoulli insiste sur la mauvaise reconstruction que Newton a faite du modèle des tourbillons, pour ensuite l'utiliser en tant que cible de sa réfutation. Newton, selon Bernoulli, trouve le mouvement des tourbillons en contradiction ouverte avec les lois de Kepler, précisément parce qu'il calcule incorrectement le mouvement que les tourbillons doivent avoir. Si l'on veut calculer la quantité de l'impression exercée sur n'importe quelle couche du tourbillon, on ne peut pas se limiter à prendre en compte la force que la couche immédiatement inférieure à celle-ci exerce sur sa surface concave, mais il faut plutôt considérer la force « de toutes les [couches] précédentes, puisque la dernière des couches doit toujours soutenir l'effort total de la force centrifuge que toute la matière du fluide compris sous elle acquiert par la circulation »⁶⁹. Celle-ci et d'autres erreurs similaires ont conduit Newton à annoncer l'échec de la cosmologie cartésienne : la défense de Bernoulli suggère néanmoins que rien n'est encore perdu. Toutefois, le fait que Newton soit en erreur quant au fonctionnement des tourbillons, et que sa réfutation ne soit pas concluante, n'implique évidemment pas la facilité – peut-être même pas la possibilité – de concilier le modèle tourbillonnaire cartésien avec les lois de Kepler. Par rapport à la troisième loi, par exemple, Bernoulli arrive à prouver que « les temps périodiques des parties du fluide sont en raison sesquitripliquée, ou comme les racines cubiques de la quatrième puissance des distances à l'axe du cylindre, au lieu que M. Newton les a trouvées seulement en raison des simples distances »⁷⁰, celle-ci n'étant pourtant pas la proportion prescrite par la loi képlérienne.

Pour répondre aux deux questions posées par l'Académie, Bernoulli introduit une hypothèse supplémentaire qui complique le modèle cartésien des tourbillons, en allant dans une direction de celle qu'empruntent Malebranche et les malebranchistes. en plus d'assumer l'existence d'une fluidité inhomogène entre les parties du

⁶⁹ *Ibid.*, p. 146.

⁷⁰ *Ibid.*, p. 150.

tourbillon, Bernoulli suppose également une densité différente des composantes de la matière céleste (les éléments qui composent les couches des tourbillons, les éléments qui composent la matière des planètes, etc.). Prenons par exemple la réponse de Bernoulli à la première question, à savoir celle qui porte sur la cause de la figure elliptique des orbites des planètes (la première loi de Kepler). Pour expliquer cela, il suffit pour Bernoulli de postuler qu'une planète « au commencement de son existence ne se trouve pas placée dans une couche qui soit également dense que la planète »⁷¹. Dans ces circonstances, la planète n'étant pas en équilibre, elle doit se déplacer verticalement tout en se déplaçant en même temps autour du Soleil. Le mouvement de révolution composé qui en résulte n'est pas parfaitement circulaire, mais plutôt elliptique. Cette démonstration, d'ailleurs, répond aussi à la deuxième question, puisque la planète « qui quitte le point P et qui, après avoir parcouru tout le ciel, revient à la ligne SP, n'aura pas encore achevé, tout à fait, de remonter à la même hauteur SP, c'est-à-dire, il lui manque encore quelque chose pour revenir à son aphélie »⁷². Sur la base du modèle élaboré par Bernoulli on peut donc également expliquer la raison pour laquelle l'aphélie ne reste jamais immobile dans un même point du ciel.

Venons-en désormais aux questions épistémologiques. La question de l'Académie, dans un esprit manifestement cartésien, insistait sur la cause des figures elliptiques des orbites planétaires et sur la raison pour laquelle l'axe des ellipses change de position. Bernoulli, dans les paragraphes §1-10, interprète cette formulation comme s'inscrivant déjà en faux contre la démarche newtonienne : « Mais comme c'est une *explication physique* qu'on demande sur les deux points en question, on voit bien qu'il ne suffit pas de regarder ce grand édifice avec des yeux astronomes »⁷³. Bien que, contrairement aux auteurs discutés précédemment, on trouve chez Bernoulli une étude mathématique assez fine des phénomènes astronomiques, aussi bien qu'une critique plus serrée des argumentations newtoniennes, toute explication qui se limite au calcul est pour cet auteur – comme l'était pour tous les autres que nous avons présentés plus haut – incomplète et insuffisante. À côté de l'héritage cartésien, l'héritage leibnizien importe également à Bernoulli : dans les *Nouvelles pensées*, Bernoulli pointe du doigt ceux qui ne se donnent pas la peine de comprendre

⁷¹ *Ibid.*, p. 158.

⁷² *Ibid.*, p. 163.

⁷³ *Ibid.*, p. 135 ; nous soulignons.

« comment ni pourquoi les choses sont ainsi faites et point autrement »⁷⁴. Si l'on veut vraiment « être en état de rendre raison des effets observés par les astronomes », il faut se concentrer sur « les causes physiques »⁷⁵, à savoir les « cause[s] purement mécanique[s] »⁷⁶. La juxtaposition entre l'explication mathématique d'un phénomène, et son explication physique, est pour Bernoulli tout à fait radicale : en d'autres mots, le fait que Newton ait excellé au premier point ne justifie nullement son échec au second. Newton a donné une excellente théorie des forces, « mais quand il s'agit d'expliquer la cause de la gravitation des planètes sur le Soleil, et la raison pourquoi elles ne trouvent point de résistance de la part du milieu dans lequel elles se meuvent, il a fallu hasarder des suppositions hardies »⁷⁷.

Dans un passage des *Nouvelles pensées*, nous trouvons une référence fugace à un projet parallèle que Bernoulli élaborait dans les mêmes années : « une autre dissertation, que j'aurai l'honneur de communiquer à l'illustre Académie, quand je verrai que celle-ci a été reçue favorablement »⁷⁸. Il s'agissait d'une théorie nouvelle du mouvement des planètes, d'inspiration cartésienne, mais mathématiquement équivalente à celle de Newton ; cette théorie, « sans recourir ni à l'attraction, ni au vide », est censée expliquer « pourquoi les gravitations des planètes sur le Soleil doivent être en raison renversée des carrés des distances au centre du Soleil »⁷⁹. La dissertation qui contient cette nouvelle théorie astronomique sera présentée à l'Académie des Sciences pour le concours de 1732 – reporté à 1734 pour la faible qualité des contributions⁸⁰ –, sous le titre d'*Essai d'une nouvelle physique céleste*. Par rapport aux contenus des *Nouvelles pensées*, l'ouvrage de 1734 présente des modifications importantes.

Dans la *Nouvelle physique céleste*, Bernoulli change d'attitude face au système de Descartes. La défense qu'il en avait entreprise dans les *Nouvelles pensées* cède la place à une attitude plus critique : « Je reviens à nos deux systèmes donnés par Descartes et par M. Newton : de quelque côté que je me tourne, je rencontre dans

⁷⁴ *Ibid.*

⁷⁵ *Ibid.*

⁷⁶ *Ibid.*, p. 138.

⁷⁷ *Ibid.*, p. 137.

⁷⁸ *Ibid.*, p. 139.

⁷⁹ *Ibid.*, p. 138 ; nous soulignons.

⁸⁰ Gilles Maheu, « La vie scientifique au milieu du XVIII^e siècle : Introduction à la publication des lettres de Bouguer à Euler », *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications*, 19, 3, 1966, p. 213. Maheu écrit que le prix de 1734 fut partagé entre Daniel et Jacques Bernoulli ; cela ne peut pourtant pas être le cas, puisque Jacques Bernoulli mourut en 1705. C'est donc Jean Bernoulli la personne à laquelle il se réfère.

chacun des difficultés presque insurmontables »⁸¹. Contrairement à Privat de Molières, Bernoulli insiste sur la nouveauté de la solution qu'il propose : « De cette manière, j'ai tâché de concilier ensemble les deux systèmes par leur beau côté, pour en former un nouveau »⁸².

Voyons désormais comment le nouveau système de Bernoulli se présente. D'abord, il suggère d'apporter des modifications substantielles à la théorie de la matière de Descartes. Le « premier élément » devient chez Bernoulli une substance parfaitement liquide, n'opposant aucune résistance aux mouvements planétaires. Dans ce milieu fluide nagent des globules durs (le « second élément »), dont la densité est pourtant très faible⁸³. Les agrégats du second élément, à savoir les corps célestes, fluctuant dans ce liquide, dont la résistance est tout à fait négligeable, se meuvent selon les proportions que Newton a théorisé dans les *Principia*. Tout ce qui, chez Newton, est le produit de l'action d'une mystérieuse « qualité attractive », est causé chez Bernoulli par

[l']impulsion immédiate d'une matière, qui sous la forme d'un *torrent, que je nomme central*, se jette continuellement de toute la circonférence du tourbillon sur son centre, et imprime par conséquent à tous les corps, qu'il rencontre sur son chemin, la même tendance vers le centre du tourbillon.⁸⁴

Dans le nouveau système de Bernoulli, tout se produit exactement comme dans l'univers newtonien : les planètes se meuvent dans un espace n'opposant aucune résistance, tout en étant amenées vers le centre de leurs révolutions par une force inversement proportionnelle au carré de la distance. Tout se passe comme s'il y avait de l'attraction et du vide, sans qu'aucun de ces deux principes ne soit effectivement admis : la tentative de Bernoulli est donc celle de réduire ces notions, regardées comme conceptuellement problématiques, à des termes purement mécaniques.

Newton aurait sans doute jugé cette tentative philosophiquement inacceptable voire absurde. Elle contrevient à la première *regula philosophandi*, aux termes de laquelle « il ne faut admettre de causes, que celles qui sont [vraies et] nécessaires pour

⁸¹ Jean Bernoulli, *Essai d'une nouvelle physique céleste, servant à expliquer les principaux phénomènes du ciel, et en particulier la cause physique de l'inclinaison des orbites des planètes par rapport au plan de l'équateur du Soleil*, dans *Opera Omnia*, t. 3, p. 270.

⁸² *Ibid.*

⁸³ Contrairement à Descartes, Bernoulli ne postule pas l'existence d'un « troisième élément » ; partant, le Soleil et les planètes semblent être composés du même type de particules matérielles.

⁸⁴ *Ibid.*, p. 271 ; nous soulignons.

expliquer les phénomènes »⁸⁵. Dans la préface de Cotes, on présente en effet une objection contre les tourbillons cartésiens qui aurait *a fortiori* marché contre le nouveau système proposé par Bernoulli :

On ne peut donc en aucune manière supprimer la résistance des fluides, du moins celle que produisent la densité et l'inertie ; d'où il faut conclure que les fluides célestes n'ont aucune force d'inertie puisqu'ils n'opposent aucune résistance, qu'il n'y a pareillement aucune force qui communique le mouvement, puisqu'il n'y a point de force qui puisse communiquer le mouvement ; en un mot que ces fluides n'ont aucune efficacité, puisqu'ils n'ont aucun moyen de produire le changement. [...] Ceux qui veulent que l'univers soit rempli de matière, et en même temps soutiennent que cette matière n'a point de force d'inertie, établissent réellement l'existence du vide dont ils ne suppriment que le nom ; car puisqu'il n'y a aucune manière et aucune raison de distinguer une telle matière du vide, il est évident que ce n'est plus qu'une dispute de mots.⁸⁶

Demandons-nous en conclusion quelles sont les raisons qui ont poussé Bernoulli à demeurer fidèle au *plenum*, bien que la substance de sa théorie soit, au fond, complètement newtonienne. Pour comprendre cela, il faut revenir aux « difficultés presque insurmontables » qui affecteraient les systèmes du monde cartésien et newtonien. Si le problème de la doctrine cartésienne est son désaccord avec les phénomènes, quel est le mauvais côté du projet newtonien ? En reprenant la ligne de raisonnement qui était celle des malebranchistes, Bernoulli affirme que les principes physiques adoptés par Newton « choquent [...] le bon sens »⁸⁷, dans la mesure où son travail contrevient à la tâche du bon physicien, ce dernier étant celui qui « veut chercher les causes des faits, à établir des principes d'existence, et ces principes doivent être clairs et intelligibles, si bien que leur possibilité se manifeste d'elle-même »⁸⁸. Newton s'est contenté de travailler en bon géomètre, qui, « en tant que tel, n'est pas obligé d'expliquer l'origine des faits: il peut les supposer, pourvu que, pour en découvrir les propriétés, il raisonne juste sur les hypothèses établies »⁸⁹. Bernoulli retourne contre Newton l'accusation d'assumer des hypothèses arbitraires que ce dernier avait adressées à Descartes : en tant que « pur géomètre », Newton ne

⁸⁵ *Principes mathématiques*, t. 2, p. 2.

⁸⁶ *Principes mathématiques*, t. 1, p. xxxvi.

⁸⁷ Jean Bernoulli, *Essai d'une nouvelle physique céleste*, p. 270.

⁸⁸ *Ibid.*, p. 266.

⁸⁹ *Ibid.*, p. 265.

se soucie pas d'examiner la pertinence physique des concepts qu'il introduit et il les prend pour acquis.

Nous retrouvons ici, bien que dans un contexte différent, les mêmes critiques anti-newtoniennes de Mazière et de Privat de Molières. Chez Bernoulli, toutefois, la polémique n'est pas seulement dirigée contre Newton et les physiciens newtoniens, mais aussi contre les théologiens qui s'étaient inspirés de l'œuvre du savant anglais. Il s'agit d'une longue tradition, qui commence avec les *Boyle Lectures* de 1692, et qui prospérera tout au long du XVIII^e siècle : de Richard Bentley à Samuel Clarke, de William Whiston à William Derham. Ces auteurs, sur lesquels nous aurons l'occasion de revenir dans le chapitre suivant, expliquent l'action mystérieuse de l'attraction à travers l'intervention directe de Dieu dans l'univers créé. Bernoulli considère cela comme étant absurde puisque, de cette façon, on introduit en physique des principes hétéronomes, en finissant pour dénaturer cette discipline. Il écrit :

Ainsi je ne vois pas comment deux corps éloignés et en repos peuvent s'attirer mutuellement, c'est-à-dire, se mettre en mouvement d'eux-mêmes; ce serait un effet sans cause, et une action sans principe d'agir. Vouloir recourir à la volonté immédiate de Dieu, et dire que Dieu les pousse l'un vers l'autre avec une certaine force, lorsqu'ils sont à une certaine distance de l'un à l'autre, ce serait bannir les causes secondes de la nature; il vaudrait autant dire que tous les phénomènes, et tout ce qui arrive dans l'univers, s'exécute immédiatement par la cause première, je veux dire, par la volonté divine, et que les causes secondes n'y contribuent que comme des occasions qui déterminent l'Être souverain à agir d'une telle ou telle manière selon les diverses contingences.⁹⁰

Notons en passant que, dans le passage que nous venons de citer, Bernoulli s'en prend aussi à la doctrine des causes occasionnelles, regardée comme une conséquence du volontarisme newtonien. Cela contribue à accentuer la distance entre son approche et celle des malebranchistes.

7. Conclusion

Avant de préciser quels sont les traits fondamentaux de l'épistémologie de la physique cartésienne dans les années 1730, en insistant sur les points communs entre

⁹⁰ *Ibid.*, p. 266-267.

la pensée des auteurs considérés, nous proposerons deux remarques de caractère plus général.

(1) D'abord, on retrouve chez les cartésiens du dix-huitième siècle une variété remarquable d'approches et de méthodes. Il n'y a pas qu'une seule façon de réélaborer l'héritage de Descartes : chacun le fait à sa manière, avec des résultats qui sont parfois très originaux. (2) Mais Descartes n'est pas la seule référence de ces auteurs. En ce sens, le rôle de Malebranche et de Leibniz est tout à fait central. Comme l'écrira en 1738 Noël Regnault – dont nous allons traiter dans l'annexe à ce chapitre – dans sa critique des *Éléments de la philosophie de Newton* de Voltaire : « On ne soutient plus le cartésianisme de Descartes : on a corrigé, simplifié le système de ce grand génie, qui n'a pu tout voir »⁹¹.

Venons-en maintenant aux caractères fondamentaux de l'épistémologie cartésienne dans la période qui nous concerne. Comme nous l'avons vu, les auteurs considérés établissent une distinction très nette entre le niveau géométrique (c'est-à-dire, purement mathématique) et le niveau physique. La théorie newtonienne, si l'on se tient au niveau géométrique, est tout à fait valide ; par contre, dès qu'on l'interprète comme une description du monde physique ou réel, on fait un faux pas. La raison en est que le véritable physicien est celui qui travaille à la déduction mécanique des « forces réelles », en ne se bornant pas aux « forces purement métaphysiques » impliquées par les quantités abstraites des mathématiques : un travail que Newton n'a jamais entrepris. En définitive, « démontrer » en physique revient pour ces cartésiens à construire des modèles mécaniques qui expliquent les phénomènes en ayant recours à l'extension et au mouvement, ou encore, comme le dit bien Yves Gingras, « faire référence à des entités sous-jacentes aux phénomènes dont le comportement rend compte de ces dernières par des forces de contact (impulsions ou collisions) »⁹². La différence par rapport à un auteur comme Leibniz – c'est notamment le cas de Mazière et de Privat de Molières, Bernoulli étant plus proche de la tradition leibnizienne – consiste surtout dans la dépréciation du calcul comme outil heuristique et dans l'ancrage dans une conception qui insiste sur l'importance de retracer les causes physiques des phénomènes. C'est bien ce dernier point qui constitue le fil

⁹¹ Noël Regnault, *Lettre d'un physicien sur la philosophie de Newton, mise à la portée de tout le monde*, par M. de Voltaire, s.l., 1738, p. 8.

⁹² Yves Gingras, « La substance évanescence de la physique », dans Erwin Neuenschwander et Laurence Bouquiaux (éds.), *Science, Philosophy and Music, Proceedings of the 20th International Congress of History of Science (Liège, 20-26 July 1997)*, Brepols, Turnhout, 2002, p. 161.

directeur qui lie entre elles les théories épistémologiques proposées par les cartésiens des années 1730, et qui les rapproche dans une certaine mesure de Descartes lui-même. En même temps, cette thèse les éloigne le plus de la physique mathématisée de Newton, dans laquelle « expliquer c'est plutôt invoquer les équations qui rendent compte du mouvement à partir d'un nombre limité d'axiomes »⁹³.

8. Annexe. Noël Regnault et ses *Entretiens physiques*

Une confirmation ultérieure de notre interprétation de l'épistémologie cartésienne au XVIII^e siècle vient de la considération d'auteurs travaillant en dehors du cadre de l'Académie des Sciences, qui ont pourtant joué un rôle significatif dans la constitution du paradigme cartésien et dans la croisade anti-newtonienne. L'exemple que nous présentons ici est celui du jésuite Noël Regnault, professeur de mathématiques et de physique au collège de Paris, auteur de nombreux ouvrages de vulgarisation scientifique, et critique acharné de la physique newtonienne – notamment dans la version qu'en donne Voltaire. Il est l'auteur de nombreux ouvrages, dont on rappellera les titres suivants : *L'origine ancienne de la physique nouvelle* (1735), la *Lettre d'un physicien sur la philosophie de Newton mise à la portée de tout le monde par M. de Voltaire* (1738), la *Logique en forme d'entretiens, ou l'Art de trouver la vérité* (1742) et les *Entretiens mathématiques sur les nombres, l'algèbre, la géométrie, la trigonométrie rectiligne, l'optique, la propagation de la lumière, les télescopes, les microscopes, les miroirs, l'ombre et la perspective* (1743). Nous allons nous pencher ici sur un autre texte, publié en 1729, à savoir les *Entretiens physiques d'Ariste et d'Eudoxe ou physique nouvelle en dialogues*. Ce texte nous semble particulièrement intéressant car, comme le dit bien Fabrice Chassot, il représente une « vitrine » de la science jésuite de l'époque⁹⁴ : Regnault ressemble et expose sous forme de dialogue des croyances scientifiques très répandues, qui font écho aux théories épistémologiques des académiciens dont nous avons parlé jusqu'ici, bien qu'elles soient déclinées dans un registre plus informel et moins rigoureux.

⁹³ *Ibid.* Il est intéressant de remarquer que cette situation n'est pas unique dans l'histoire des sciences et de la philosophie. La même chose se passe entre le XV^e et le XVI^e siècle dans la polémique des aristotéliens contre les coperniciens. La distinction entre physique comme science des substances et mathématique comme science des quantités abstraites remonte au moins à Aristote (*Metaph.* VI, 1).

⁹⁴ Fabrice Chassot, *Le dialogue scientifique au XVIII^e siècle. Postérité de Fontenelle et vulgarisation des sciences*, Classiques Garnier, Paris, 2011, p. 194 et suiv.

Les *Entretiens* se présentent comme un dialogue érudit, visant à populariser les principes d'une physique d'inspiration malebranchiste, qui s'inscrit dans la tradition inaugurée par Fontenelle avec ses *Entretiens sur la pluralité des mondes* de 1686 – un modèle qui, comme nous le verrons par la suite, est également important pour des newtoniens comme Maupertuis et Francesco Algarotti. Chez Regnault, l'apologie de la philosophie mécaniste s'accompagne d'une critique des principes newtoniens, sans pourtant s'engager dans une polémique explicite. C'est le cas de l'entretien 17, consacré à une discussion de la gravité, où Regnault théorise – comme l'avait déjà fait Huygens – l'existence d'un « corps insensible » qui « pousse, choque, touche les corps pesants »⁹⁵ pour en expliquer les effets. Il cherche également à montrer que cette théorie de la matière subtile n'est guère « l'ouvrage d'une imagination heureuse »⁹⁶.

Le point le plus remarquable de l'ouvrage de Regnault nous paraît être pourtant le cinquième entretien, qui porte sur le vide, l'un des concepts les plus universellement rejetés par les disciples de Descartes. À la surprise du lecteur, Regnault admet que le vide est tout à fait possible : « Ce qui ne renferme point de contradiction est possible : le vide ne renferme point de contradiction »⁹⁷. Il s'agit en vérité, comme le passage suivant le clarifie, d'une possibilité purement logique. « En effet – dit Ariste – si Dieu anéantissait tout-à-coup l'air, et toute la matière dont nous sommes enveloppés dans cabinet, sans rien changer dans la situation du cabinet, ni des corps qui l'environnent, il y aurait du vide.⁹⁸ » Quoique limitée à la possibilité logique, la position de Regnault contredit ouvertement ce que Descartes avait écrit à ce sujet, lorsqu'il déclarait le vide impossible même à concevoir. Comme on peut le lire dans la lettre à Henry More du 5 février 1649 : « C'est pourquoi j'assume hardiment que Dieu peut faire tout ce que je conçois possible, sans avoir la témérité de dire qu'il ne peut pas faire ce qui répugne à ma manière de concevoir: je dis seulement, cela implique contradiction »⁹⁹. L'idée du vide est justement l'une des notions qui, selon Descartes, répugnent à la raison :

⁹⁵ Noël Regnault, *Entretiens physiques d'Ariste et d'Eudoxe ou physique nouvelle en dialogues*, t. 1, David et Durand, Paris, 1745 (7^{ème} édition), p. 280.

⁹⁶ *Ibid.*, p. 281.

⁹⁷ *Ibid.*, p. 53.

⁹⁸ *Ibid.*, p. 53-54

⁹⁹ AT, V, p. 272 ; trad. fr. dans Descartes, *Correspondance*, t. 8, éd. par Charles Adam et Gérard Milhaud, Presses universitaires de France, Paris, 1963, p. 128-129.

Ainsi, voyant qu'il répugne à ma manière de concevoir qu'on ôte tout corps d'un vase, et qu'il y reste cependant une étendue que je ne conçois pas autrement que je concevais auparavant la corps qui y était contenu, je dis qu'il implique contradiction qu'une telle étendue y reste après que le corps en a été ôté, et que par conséquent les côtés d'un vase doivent se rapprocher, ce qui s'accorde avec mes autres opinions.¹⁰⁰

Un indice révélateur qui permet d'établir un lien entre la discussion de Regnault sur la possibilité logique du vide et sa réception de la théorie newtonienne est la référence à la philosophie épicurienne que l'on trouve discutée dans la suite de l'entretien. Ariste affirme que « j'ai peine à ne reconnaître pas au moins de petits vides réels avec Gassendi, Lucrèce, Épicure »¹⁰¹. Juste après, Eudoxe lui pose la question « vous êtes donc un peu épicurien ? », et Ariste lui répond « oui, mais ce n'est que dans un point, où l'on peut l'être avec honneur »¹⁰². Pour son acceptation du vide, aussi bien que pour son atomisme et sa conception des forces qui les meuvent (le *clinamen*), l'épicurisme était souvent associé à la philosophie naturelle de Newton qui en partageait les fondements ontologiques. Comme le dira Kant dans la préface de son *Histoire naturelle générale et théorie du ciel* (1755) : « Épicure supposait une pesanteur qui forçait ces particules élémentaires à tomber, et cette force ne diffère guère de l'attraction newtonienne que j'admets »¹⁰³. Le problème à résoudre pour les newtoniens est que l'analogie aurait pu conduire assez facilement à associer *in toto* les deux doctrines, les accusations d'impiété formulées contre les épicuriens pouvant ainsi être portées contre les newtoniens. Celle-ci sera précisément la préoccupation majeure des théologiens newtoniens, qui, dans les séries de *Boyle Lectures*, défendent la compatibilité entre providence et physique newtonienne. D'ailleurs, Newton lui-même, dans le *scholium generale*, mentionne positivement l'*argument from design*, probablement sous l'influence de Richard Bentley.

Revenons désormais à Regnault. S'il est vrai que, dans les *Entretiens*, la possibilité logique du vide est envisagée, cette possibilité est néanmoins soigneusement distinguée de sa possibilité réelle. La vraie question pour Regnault n'est pas si le vide est possible ou concevable – ce qu'il admette sans difficulté – mais

¹⁰⁰ *Ibid.*, p. 129.

¹⁰¹ Regnault, *Entretiens physiques d'Ariste et d'Eudoxe*, p. 55.

¹⁰² *Ibid.*

¹⁰³ Immanuel Kant, *Histoire naturelle générale et théorie du ciel*, dans Charles Wolf, *Les Hypothèses cosmogoniques. Examen des théories scientifiques modernes sur l'origine des mondes, suivi de la Théorie du ciel de Kant*, Gauthier-Villars, Paris, 1886, p. 112. Cf. Eric Schliesser, « On reading Newton as an Epicurean: Kant, Spinozism and the changes to the *Principia* », p. 416-428.

plutôt s'il y a vraiment du vide dans la nature (« Mais y a-t-il du vide dans l'univers ? »¹⁰⁴). La réponse à cette question ne peut qu'être négative. « Je n'en crois rien – dit Eudoxe vers la fin de l'entretien – pourquoi? Parce que rien n'en prouve l'existence, et que je ne vois rien de plus inutile que le vide, pour opérer les merveilles de la nature.¹⁰⁵ » Car après tout, pour expliquer les phénomènes de raréfaction, condensation, etc., il n'y a aucun besoin du vide dès lors que l'on postule l'existence d'une matière subtile ou éthérée qui les produit. Regnault présuppose ainsi la validité du paradigme mécaniste, en la justifiant sur la base de l'autorité (« comme le crut M. Descartes après Aristote »¹⁰⁶) plutôt qu'en donnant des arguments circonstanciés à l'appui. En somme, Regnault assume qu'en parlant de la réalité des choses, il faut nécessairement se référer au modèle cartésien du mouvement par contact immédiat : « Mais le mouvement si nécessaire et si fécond en merveilles a son essence, ses propriétés, ses règles; sans les connaître, on ne connaît point la nature; la nature se dévoile dès qu'on les connaît.¹⁰⁷ » C'est le point de divergence le plus important entre la philosophie de Regnault et le paradigme newtonien, qui rend manifestes les raisons les plus profondes du rejet de la nouvelle physique anglaise par l'auteur des *Entretiens*.

¹⁰⁴ Regnault, *Entretiens physiques d'Ariste et d'Eudoxe*, p. 55.

¹⁰⁵ *Ibid.*, p. 53.

¹⁰⁶ *Ibid.*, p. 57.

¹⁰⁷ *Ibid.*, p. 63.

Chapitre 4

MAUPERTUIS NEWTONIEN

1. Introduction

L'intérêt de Maupertuis pour la théorie newtonienne se manifeste le plus nettement en 1732, avec la publication de son *Discours sur les différentes figures des astres, avec une exposition abrégée des systèmes de M. Descartes et de M. Newton*¹. Il s'agit du premier résultat important qui couronne les années d'études à Bâle chez les Bernoulli ; c'est le texte qui représente l'achèvement principal, ainsi que la conclusion, de l'apprentissage scientifique et philosophique de Maupertuis.

Quelques mois avant la parution du *Discours*, Maupertuis publia un court article en latin dans les *Philosophical Transactions* de la Royal Society de Londres, ayant pour titre *De figuris quas fluida rotata induere possunt, problemata duo*². Ce mémoire, traitant dans une perspective newtonienne de la forme des corps célestes en rotation³, contient *in nuce* toutes les réalisations scientifiques du *Discours*. Afin de montrer en quoi consiste la nouveauté de ce dernier ouvrage par rapport au *De figuris*, considérons par exemple les chapitres 7 (*Recherche mathématique des figures que doivent prendre les fluides qui tournent autour d'un axe*) et 8 (*Sur les figures des corps célestes ; sur les étoiles qui nous paraissent changer de grandeur ; et sur l'anneau de Saturne*) du *Discours*. Ces deux chapitres, qui occupent presque un tiers du livre (p. 50-83), sont sans doute les plus remarquables du point de vue strictement

¹ Maupertuis, *Discours sur les différentes figures des astres, avec une exposition abrégée des systèmes de M. Descartes et de M. Newton*, Imprimerie Royale, Paris, 1732. Une traduction anglaise paraissait deux ans plus tard en annexe à la deuxième édition de l'ouvrage de John Keill, *An Examination of Dr. Burnet's Theory of the Earth : With Some Remarks on Mr. Whiston's New Theory of the Earth. Also an Examination of the Reflections on the Theory of the Earth ; and a Defence of the Remarks on Mr. Whiston's New Theory*, Clements and Harding, Oxford and London, 1734.

² « De figuris quas fluida rotata induere possunt, problemata duo ; cum conjectura de stellis quae aliquando prodeunt vel deficiunt ; et de anulo Saturni », *Philosophical Transactions*, 37, 1731-1732, p. 240-256.

³ Pour une analyse plus détaillée du *De figuris*, cf. Beeson, *Maupertuis : An Intellectual Biography*, p. 88-89.

scientifique. Or, le chapitre 7 n'est rien d'autre qu'une reprise, quoique développée et corrigée, des « *problemata duo* » auxquels fait allusion le titre de l'ouvrage latin. Examinons le premier de ces deux problèmes : plus simple que le deuxième du point de vue technique, il concerne la forme « d'un sphéroïde fluide qui tourne sur son axe, en supposant que chaque partie du fluide pèse vers le centre selon quelque puissance que ce soit de la distance à ce centre »⁴. Après avoir obtenu l'équation pour déterminer le rapport entre les deux axes de la section du sphéroïde⁵, Maupertuis parvient au résultat que la variable n déterminant la valeur de l'équation « étant un nombre positif [...] dans toutes les hypothèses de pesanteur en raison directe de quelque puissance que ce soit de la distance, le diamètre de l'équateur sera toujours plus grand que l'axe de révolution »⁶. D'ailleurs, même si le nombre n est un nombre négatif, « c'est-à-dire si la pesanteur se fait en raison inverse de quelque puissance de la distance »⁷, le résultat de l'équation sera toujours le même. De là il est facile d'inférer, Maupertuis en conclut, « qu'il n'y a aucune hypothèse dans laquelle le sphéroïde ne soit aplati vers les pôles »⁸. Évidemment, bien loin d'être un résultat géométrique neutre, cette conclusion a des répercussions très importantes sur la question de la forme de la Terre, en ce qu'elle donne une possible confirmation mathématique de l'hypothèse newtonienne. Dans le chapitre 7, Maupertuis ne va pourtant pas si loin que d'affirmer cela. Après avoir présenté un problème beaucoup plus complexe sur les torrents de matière fluide circulant autour d'un axe pris hors du torrent (qui servira à expliquer la formation de l'anneau de Saturne), la fin du chapitre 7 est consacrée à la discussion d'un corollaire mathématique de l'hypothèse présentée : si la force centrifuge devient égale à la pesanteur – comme la figure des sphéroïdes en rotation dépend notamment du rapport de la force centrifuge à la pesanteur – « le diamètre de l'équateur deviendrait infiniment plus grand que l'axe de révolution »⁹. En d'autres termes, « le sphéroïde ne serait alors qu'un plan circulaire »¹⁰.

⁴ Maupertuis, *Discours sur les différentes figures des astres*, p. 50.

⁵ L'équation, dans la version qu'en donne Maupertuis, est la suivante : $2prn^{n+1} - (n+1)fhha^{n-1}rr = (2p - nf - f)a^{n+1}$.

⁶ *Ibid.*, p. 56.

⁷ *Ibid.*, p. 56-57.

⁸ *Ibid.*, p. 58.

⁹ *Ibid.*, p. 60.

¹⁰ *Ibid.*

Le chapitre 8, quant à lui, se présente comme un développement de la dernière scholie du *De figuris*. Dans ce chapitre du *Discours*, le dernier, Maupertuis donne l'application des problèmes géométriques précédemment discutés à des phénomènes astronomiques bien connus, tels que l'anneau de Saturne :

Si une comète dans cet état¹¹ passe auprès de quelque puissante planète, la pesanteur vers la planète pourra détourner ce torrent, et le déterminer à circuler autour d'elle, suivant quelque ellipse, ou quelque cercle. Et la comète fournissant toujours de nouvelle matière, ou celle qui était déjà répandue étant suffisante, il se formera un cours continu de matière, ou une espèce d'anneau autour de la planète.¹²

L'aspect le plus intéressant de cette partie du texte pour le lecteur moderne concerne sans doute son style littéraire. Sans trop s'arrêter sur ce point, tout à fait secondaire dans l'économie de l'argumentation, nous allons en citer un passage, en indiquant de même coup quelle est la source d'où Maupertuis puise son inspiration : il s'agit des *Entretiens sur la pluralité des mondes* de Fontenelle. Il écrit :

Et pourquoi l'espèce d'uniformité que nous voyons dans un petit nombre de planètes nous empêcherait-elle de soupçonner du moins la variété des autres que nous cache l'immensité des cieux ? Relégués dans un coin de l'univers avec de faibles organes, pourquoi bornerions-nous les choses au peu que nous en apercevons ?¹³

Or, malgré tous les aspects qui rapprochent les *Figures des astres* du *De figuris*, il subsiste pourtant une différence capitale entre l'approche déployée par Maupertuis dans l'ouvrage latin et celle du *Discours*. Nous pourrions illustrer ce point en rappelant ce que Maupertuis écrivait à Des Maiseaux le 29 avril 1732, à propos des réactions suscitées en Angleterre par son petit ouvrage latin. Après avoir appris d'une critique formulée par le mathématicien John Machin contre les conclusions du *De*

¹¹ « Lorsqu'elles [les comètes] retournent de leur périhélie, elles traînent de longues queues qui sont des torrents immenses de vapeur que l'ardeur du Soleil a fait élever de leur corps » (*ibid.*, p. 78).

¹² *Ibid.*, p. 78-79.

¹³ *Ibid.*, p. 76. Nous pouvons également citer un autre passage (p. 82-83), qui traduit fidèlement les dernières lignes du *De figuris* (p. 255-256) : « De célèbres philosophes anglais, M. Halley et M. Whiston, ont bien remarqué que si quelque comète rencontrait notre Terre, elle y causerait ces grands accidents, comme le changement de pôles, le bouleversement, le déluge, ou l'embrasement ; mais au lieu de ces sinistres catastrophes, la rencontre des comètes pourrait ajouter de nouvelles merveilles, et des choses utiles à notre Terre. » D'un grand intérêt est la reprise de ces thèmes dans la *Lettre sur la comète* de 1742. Sur ces aspects, cf. aussi Terrall, *The Man Who Flattened the Earth*, p. 66.

figuris lorsqu'on les interprète comme des hypothèses de nature physique¹⁴, Maupertuis se disait complètement d'accord avec Machin sur le fait que son travail offrait « des solutions mathématiques, plutôt que des véritables explications physiques »¹⁵. La nouveauté du *Discours*, à notre avis, consiste précisément dans la tentative délibérée de la part de Maupertuis d'aller au-delà d'un ensemble de solutions mathématiques, dépourvues de toute conséquence sur le plan de la réalité physique¹⁶. Dans les *Figures des astres*, comme nous allons le montrer, Maupertuis se bat ouvertement en faveur de la réalité de la force d'attraction, cet aspect de la physique de Newton qui était regardé par ses adversaires comme le plus troublant et scandaleux. En outre, Maupertuis ajoute à cela un parallèle entre les systèmes du monde de Descartes et de Newton, où l'on insiste sur les défauts du premier, et sur les avantages du second. Cela revient à dire que dans le *Discours*, Maupertuis ne donne pas seulement des arguments en faveur de la théorie de Newton, mais il prend aussi nettement position *contre* les cartésiens ses adversaires¹⁷. Il est précisément sur ces deux aspects de nouveauté de l'ouvrage que notre analyse va surtout se concentrer.

Ce que nous venons de dire à propos des *Figures des astres* n'est pas, bien entendu, un point partagé par tous les commentateurs de l'œuvre de Maupertuis. Le peu d'historiens qui ont travaillé sur le *Discours*, s'ils ont parfois reconnu l'importance de cet ouvrage en tant que premier manifeste du newtonianisme en France¹⁸, ont toujours confiné leurs analyses aux thématiques scientifiques que l'auteur aborde. Comme l'a dit Pierre Sudaka dans son article *L'intervention de*

¹⁴ Machin à Des Maiseaux, 29 mars 1732. British Library, Additional MS 4285, fol. 214. Cf. Terrall, *The Man Who Flattened the Earth*, p. 66.

¹⁵ British Library, Additional MS 4285, fol. 212. Cf. Terrall, *The Man Who Flattened the Earth*, p. 66. Notons en passant que le contraste entre la théorie cartésienne et la théorie newtonienne comme nous allons l'illustrer ici présente de nombreux points communs avec l'opposition classique entre le système aristotélicien-ptolémaïque et le système copernicien ; nous n'allons pourtant pas approfondir cet aspect de la question.

¹⁶ Dans son livre *Science and the Human Comedy*, Harcourt Brown insiste précisément sur ce point : « Appearing in England, it [*De figuris*] would need to contain no defense of the theory of gravitation, because that was accepted by everyone, while in France, as he [Maupertuis] repeated in a letter to Bernoulli, such a development would be badly received » (p. 172).

¹⁷ Cela paraît être confirmé par ce que Maupertuis écrit à Jean Bernoulli le 12 septembre 1731 : « L'apologie du principe serait assez superflue en Angleterre où personne n'en doute ; et si je la publiais ce serait en France où je crois bien qu'elle serait mal reçue [...] ; je ne m'y suis pas proposé de soutenir l'attraction mais j'ay taché de faire voir que les raisons sur lesquelles nos philosophes français la rejettent avec tant de hauteur, ne sont pas bonnes » (BUB, Handschriften. SIGN: L 1a 662, Nr.14*).

¹⁸ Cf. par exemple Frédéric Charbonneau (éd.), *L'art d'écrire la science. Anthologie de textes savants du XVIII^e siècle français*, Les Presses de l'Université Laval, Laval (QC), 2005, p. 53 : « En 1728, à Londres, il [Maupertuis] entre en contact avec des représentants de l'école newtonienne et devient le plus fervent défenseur de la nouvelle philosophie en France (*Discours sur les différentes figures des astres*, 1732), ce qui le lie d'amitié avec Voltaire. »

Maupertuis dans la philosophie (1975), dans les *Figures des astres* on ne trouve que le Maupertuis qui parle « en physicien »¹⁹ ; et si par hasard des questions philosophiques y sont parfois abordées, c'est seulement pour donner quelques exemples du type de problèmes auxquels l'auteur n'a aucune intention de se confronter²⁰. De même, les commentateurs du *Discours* se trouvent d'accord sur un autre point fondamental : Maupertuis ne prend pas nettement parti pour l'un de deux systèmes du monde dont il est question dans l'ouvrage, à savoir le cartésien et le newtonien. Comme le dit David Beeson dans sa biographie intellectuelle de Maupertuis,

Les mérites respectifs des deux systèmes sont présentés comme entièrement symétriques : le système cartésien est simple quant à ses assomptions, mais il nécessite de constructions infiniment complexes pour expliquer les événements observés ; le système newtonien est construit sur de prémisses problématiques, comme les concepts d'attraction et de vide, mais il fournit des explications beaucoup plus simples et immédiates des phénomènes réels. Il y a bien une air d'impartialité dans la manière dont Maupertuis présente le deux théories [...].²¹

L'originalité du *Discours* consisterait donc, tout simplement, dans la mise en place d'une comparaison méticuleuse entre les deux systèmes cosmologiques, sans cacher leurs forces et faiblesses respectives.

Pour notre part, nous ne souscrivons pas à ces deux thèses historiographiques. Concernant la première, nous allons soutenir que la démarche adoptée par Maupertuis dans le *Discours* est plutôt celle d'un véritable épistémologue, sérieusement engagé dans la clarification et définition des notions ; concernant la deuxième, que son penchant pour la physique de Newton est rendu assez explicite tout au long de l'ouvrage. Passons donc directement à l'examen du texte de Maupertuis, en nous focalisant d'abord sur le chapitre 2, qui contient une *Discussion métaphysique sur l'attraction*, puis sur les chapitres 3, 4 et 5, contenant le parallèle entre Descartes et Newton. Avant cela, afin de mieux comprendre la portée de l'argument de Maupertuis, nous allons revenir sur le contexte immédiat de l'ouvrage, en reprenant des éléments qui avaient déjà fait l'objet du chapitre précédent.

¹⁹ Sudaka, « L'intervention de Maupertuis dans la philosophie », p. 66.

²⁰ Cf. par exemple *ibid.* : « Le statut de l'attraction n'importe pas à Maupertuis, cela parce qu'il a compris le nouveau type d'intelligibilité introduit par Newton. Maupertuis n'a rien à dire sur ce point ».

²¹ Beeson, *Maupertuis : An Intellectual Biography*, p. 92.

2. Maupertuis et Bernoulli

Nous avons consacré plusieurs pages à la tradition cartésienne française du début du XVIII^e siècle, notamment telle qu'elle se présente au sein de l'Académie des Sciences de Paris. C'est bien celui-là le contexte du *Discours* maupertuisien, indispensable pour en comprendre les enjeux à la fois scientifiques et épistémologiques. Ici, nous souhaiterions toutefois rétrécir le champ de l'analyse aux rapports de Maupertuis avec l'un des philosophes précédemment étudiés, à savoir Jean Bernoulli. C'est leur correspondance privée qui va nous occuper dans cette section, car leurs discussions nous informent d'une manière assez précise sur ce qui s'est passé dans les mois précédents la publication de l'ouvrage de Maupertuis.

Lorsque le *Discours* fut publié à la fin de l'année 1732, les relations entre Maupertuis et son ancien maître Jean Bernoulli s'étaient considérablement compliquées. Dans sa lettre à Bernoulli du 14 avril 1732, Maupertuis lui apprit la décision de l'Académie de ne pas décerner le prix pour l'année en cours, en laissant ouverte la compétition jusqu'en 1734 :

Nous avons réglé l'affaire des prix; on ne le donnera point cette année et le même sujet subsistera pour 1734 pour lequel le prix sera double c'est-à-dire de 5000 livres²². Les mêmes 11 pièces qui avaient été envoyées concourront encore en 1734 mais j'espère qu'il nous en viendra de meilleures.²³

Dans les mois suivants, Bernoulli continua à élaborer le texte qu'il pensait soumettre à la société savante, « un ouvrage tout à fait cartésien »²⁴, qui prendra finalement le titre d'*Essai d'une nouvelle physique céleste*, et gagnera le prix²⁵.

²² Cf. Gilles Maheu, « La vie scientifique au milieu du XVIII^e siècle : introduction à la publication des lettres de Bouguer à Euler », *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications*, XIX, 3, 1966, p. 213 : « Prix de mécanique céleste. 1732 – “Quelle est la cause physique de l'inclinaison des plans des orbites des planètes par rapport au plan de l'équateur, de la révolution du Soleil autour de son axe, et d'où vient que les inclinaisons de ces orbites sont différentes entre elles ?” Juges : Cassini, Mairan, Réaumur, Nicole, Maupertuis. Lauréat : reporté à 1734. 1734 – Même sujet qu'en 1732. Juges : Cassini, Mairan, Réaumur, Nicole, Maupertuis. Lauréats : Daniel et [Jean] Bernoulli. »

²³ BUB, Handschriften. SIGN: L Ia 662, Nr.20*.

²⁴ Beeson, *Maupertuis : An Intellectual Biography*, p. 88.

²⁵ Le prix était partagé entre Jean et son fils Daniel, qui présentait un mémoire d'inspiration newtonienne. Cf. *Biographie universelle, ancienne et moderne, ou Histoire, par ordre alphabétique, de la vie publique et privée de tous les hommes qui se sont fait remarquer par leurs écrits, leurs actions, leurs talents, leurs vertus ou leurs crimes, ouvrage...rédigé par une société de gents de lettres et de savants*, t. 4, Michaud, Paris, 1811, p. 327 : « Daniel Bernoulli [...] n'a traité que deux questions

Comme la diversité des approches scientifiques de Maupertuis et Bernoulli devenait de plus en plus claire, une certaine méfiance commençait à se percevoir des deux côtés. Dans les lettres des derniers mois de 1732, nous nous apercevons immédiatement d'une hostilité mal cachée, dissimulant sous un voile de courtoisie un désaccord beaucoup plus profond. Malgré ses promesses, par exemple, Maupertuis n'envoya pas à Bernoulli le *Discours* immédiatement après sa parution. De son côté, Bernoulli communiqua à Maupertuis les thèses centrales de son futur *Essai*, en le rassurant ironiquement « qu'en donnant mon essai d'un système général du monde, votre ouvrage qui va paraître [le *Discours*] n'en ait à souffrir.²⁶ »

Dans toute cette affaire, ce qui nous importe le plus est ce que Bernoulli écrivit à Maupertuis dans la lettre du 27 novembre 1732. Nous trouvons ici une représentation fidèle de ce qu'était l'opinion des cartésiens scientifiquement plus avancés sur la doctrine de Newton²⁷. L'une de nos hypothèses consiste à soutenir que c'est précisément une telle image de la physique newtonienne que Maupertuis a l'intention d'attaquer dans les *Figures des astres*. Au premier abord, Bernoulli ne se présente pas comme un opposant de Newton :

Je ne condamnerai pas le système de M. Newton, au contraire j'en embrasse le plus essentiel, comme les gravitations des Planètes vers le soleil en raison réciproque doublée des distances, les orbites elliptiques, le centre des forces au foyer des ellipses, les aires centrales proportionnelles aux temps etc.²⁸

Néanmoins, il fait bien attention de ne pas admettre les concepts problématiques introduits dans la physique par l'auteur des *Principia*, à savoir l'attraction et le vide. L'idée de Bernoulli était finalement d'élaborer une physique nouvelle – dont nous avons eu l'occasion de parler – « afin de satisfaire au géométrique qui manque dans le

d'astronomie physique ; la première, concurrentement avec son père [Jean Bernoulli], sur l'inclinaison des orbites planétaires, et il partagea le prix de l'académie des sciences de 1734 ; la seconde, sur le flux et reflux de la mer, et il partagea encore le prix de 1740, cette fois avec Euler, MacLaurin, et l'auteur d'une quatrième pièce, qui n'avait le mérite d'être dans les principes de Descartes, comme l'était celle de Jean Bernoulli, en 1734. » Cf. aussi Carl B. Boyer, *A History of Mathematics*, Wiley, New York-London-Sidney, 1968, p. 461 : « On pourrait bien l'appeler [Jean Bernoulli] le bouledogue de Leibniz : il a fait pour le calcul infinitésimal ce que, quelques années plus tard, Huxley fit pour la théorie darwinienne de l'évolution. Son indécatesse le conduisit à une controverse acharnée avec son frère [Jacques], et sa nature jalouse lui fit chasser de la maison son fils, Daniel, pour avoir gagné le prix de l'Académie des Sciences lors d'une compétition à laquelle Jean lui-même avait participé. »

²⁶ BUB, Handschriften. SIGN: L Ia 662, Nr.27.

²⁷ Sur la philosophie naturelle des cartésiens vers 1730-1740 voir Carlo Borghero, *Les cartésiens face à Newton. Philosophie, science et religion dans la première moitié du XVIII^e siècle*.

²⁸ Jean Bernoulli à Maupertuis, 27 novembre 1732. BUB, Handschriften. SIGN: L Ia 662, Nr.27.

système de Descartes, et aux principes de physique reçus qui manquent dans le système de Newton.²⁹ » Cette attitude syncrétiste répondait de manière excellente aux attentes des cartésiens de l'époque, qui ne pouvaient plus fermer les yeux sur les défauts de l'univers de Descartes, mais qui, en même temps, considéraient toujours les explications mécaniques comme les seules qu'on pouvait légitimement employer en physique³⁰. Il y avait également une autre raison pour laquelle les cartésiens regardaient Newton de manière défavorable, sur laquelle Bernoulli se prononce sans détour :

Ce n'est pas seulement la rotation des planètes, où les Newtoniens sont obligés de recourir immédiatement au doigt de Dieu, sans pouvoir alléguer aucune raison physique pour quoi la rotation se fait et pourquoi en chacune elle se fait d'occident en orient; il y a encore d'autres faits où les Newtoniens n'ont rien à alléguer si non la pure volonté de Dieu, par exemple le mouvement annuel des planètes autour du Soleil, qui se fait constamment d'occident en orient sous le zodiaque, quoique le vide semble permettre que les planètes se meuvent en tout sens autour du Soleil. Monsieur Newton reconnaît formellement et il avoue que le principe de cette uniformité est quelque chose de surnaturel, et au contraire il n'a aucune raison à donner pourquoi les comètes ne suivent pas aussi cette direction commune des planètes, chacune d'elles ayant presque sa direction particulière. Pour moi je tâcherai de rendre une raison assez plausible de ces deux phénomènes.³¹

²⁹ BUB, Handschriften. SIGN: L Ia 662, Nr.27. La critique élaborée ici par Bernoulli ressemble beaucoup à celle formulée par Huygens dans sa célèbre lettre à Leibniz du 18 novembre 1690 : cf. Christiaan Huygens, *Œuvres complètes*, t. IX, Martinus Nijhoff, La Hague, 1901, p. 538. De la même façon, Leibniz écrivait à Huygens le 26 septembre 1692 : « Et comment expliquerait-on l'attraction de la Terre qui la porte vers le Soleil, si on n'admet quelque chose d'analogique avec la cause de la pesanteur [...] [?] Quelque chose que ce puisse être, ce sera un mouvement d'une matière fluide, qui sera en rond, car vous ne vous contenterez pas d'une qualité attractive comme M. Newton semble le faire » (Huygens, *Œuvres complètes*, t. X, Martinus Nijhoff, La Hague, 1905, p. 318). Il faut toutefois remarquer que Huygens lui-même, déjà au début du 1693, s'était rendu compte des difficultés énormes posées par le système des tourbillons. Voici ce qu'il écrivait à Leibniz le 12 janvier 1693 (*ibid.*, p. 385) : « Je n'insiste plus à demander la conciliation du tourbillon déférant avec les ellipses de M. Newton, quoique je ne la trouve point dans votre dernier raisonnement. Plusieurs avec moi la croient impossible. Il est vrai que les tourbillons à la manière de Descartes serait commodes pour expliquer quelques phénomènes, [...] mais ils sont incommodes pour d'autres [...]. Outre qu'il serait malaisé de dire comment les comètes peuvent passer si librement à travers un tourbillons capable d'emporter les planètes, ce qui dans l'hypothèse de M. Newton est sans difficulté. »

³⁰ « Je ne jette les tourbillons à la façon Cartésienne, j'y en substitue d'autres seulement pour éviter le vide et les attractions qui sont les deux écueils dans la philosophie de Newton » (BUB, Handschriften. SIGN: L Ia 662, Nr.27).

³¹ BUB, Handschriften. SIGN: L Ia 662, Nr.27. En effet, Newton ne pouvait pas expliquer la raison pour laquelle les planètes primaires et secondaires tournent dans la même direction et sur le même plan, sans recourir à la volonté de Dieu. À cet égard, voir Ducheyne, *"The main Business of natural Philosophy"*, p. 245: « Dans les deux premiers paragraphes de la *Scholie Générale*, Newton avait préparé le terrain pour son traitement de Dieu : la mouvement des corps célestes se déroule suivant la loi de la gravitation universelle, mais leur position régulière (les planètes primaires, par exemple,

Aux yeux de Bernoulli, l'univers newtonien n'est rien d'autre qu'un énorme récipient vide dans lequel les particules matérielles, chacune dotée d'une certaine force mystérieuse, se meuvent et interagissent. Il n'y a aucune raison claire pour que les choses soient ainsi plutôt qu'autrement, sauf à recourir à la sagesse indéchiffrable d'un Dieu tout-puissant ; ce qui, dans l'opinion de Bernoulli, est précisément le genre d'arguments auxquels un bon physicien ne devrait jamais avoir recours.

Si ces critiques semblent peu pertinentes lorsque référées à Newton lui-même³², elles ne semblent pas si inappropriées quand on les retourne contre, dans les mots de James Force, « les excès d'enthousiasme des théologiens newtoniens »³³. En se conformant à l'interdiction prononcée par leur maître de ne pas lire l'attraction comme une propriété inhérente à la matière³⁴, la plupart d'entre eux regardaient la nouvelle physique gravitationnelle comme la preuve la plus solide de l'intervention continue de Dieu dans le monde. Dans les *Boyle Lectures* de l'année 1692 – *The Folly of Atheism, and (what is now called) Deism, even with respect to the Present Life* –, notamment dans la section intitulée *A Confutation of Atheism from the Origin and Frame of the World*, Richard Bentley allait justement dans cette direction : « Or, la gravitation mutuelle ou attraction [...] ne peut pas être innée et essentielle à la matière : [...] elle ne peut pas s'y ajouter, à moins qu'elle soit imprimée et insufflée par une puissance immatérielle et divine.³⁵ » Le raisonnement de Bentley semble effectivement donner l'occasion aux critiques que Bernoulli formulera plus tard à l'adresse des newtoniens. Quelques lignes après, Bentley écrit :

tourment en rond autour du Soleil, dans la même direction et sur le même plan autant que possible) ne peut être expliquée que par “le dessein et la délibération d'un Être intelligent et puissant”. »

³² Pour être précis, toutefois, Newton lui-même, tant dans le *Scholium Generale* aux *Principia Mathematica* (2^e édition, 1713) que dans la *Query 31* de l'*Opticks* (2^e édition anglaise, 1717/18), se réfère à la volonté divine comme moyen pour résoudre les difficultés posées du concept d'attraction.

³³ James E. Force, « Hume's interest in Newton and Science », in J. E. Force, Richard H. Popkin (éds.), *Essays on the Context, Nature, and Influence of Isaac Newton's Theology*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1990, p. 202.

³⁴ « Vous parlez parfois de l'attraction comme d'une propriété inhérente à la matière : je vous prie de ne pas m'attribuer cette notion, car je ne prétend pas connaître la cause de la pesanteur » (Newton à Bentley, 17 janvier 1692/93, dans *The Correspondence of Isaac Newton*, Cambridge University Press, Cambridge, 1961, III, p. 239).

³⁵ Richard Bentley, *Sermons Preached at Boyle Lectures*, dans *The Works of Richard Bentley*, vol. 3, Macpherson, London, 1838, p. 163. Nous faisons référence surtout au sermon 7, prononcé le 7 novembre 1692 dans l'église de St Mary-le-Bow à Londres. Cf. Margaret C. Jacob, *The Newtonians and the English revolution 1689-1720*, Cornell University Press, Ithaca (New York), 1976 ; et Paolo Rossi, *I segni del tempo. Storia della Terra e storia delle nazioni da Hooke a Vico*, Feltrinelli, Milano, 1979, p. 93-100.

Nous avons déduit que la seule matière ne peut pas agir sans contact mutuel³⁶. Il reste que, par conséquent, ces phénomènes se produisent soit par l'intervention de l'air, ou d'un moyen semblable, qui communique l'impulsion d'un corps à l'autre, soit par des effluves ou des esprits, qui sont émis de l'un et parviennent à l'autre. Nous ne pouvons pas imaginer une façon différente pour qu'ils se réalisent mécaniquement. [...] Or, si cela répugnait à la raison humaine, nous avons une bonne raison d'affirmer que la gravitation universelle, qui existe certainement dans la nature, est au-dessus de toute cause mécanique et matérielle, et qu'elle procède d'un principe plus haut, à savoir une énergie ou impression divine.³⁷

La structure du raisonnement de Bentley est la suivante. Il commence par poser trois prémisses :

- (p1) *Expliquer* en physique ne signifie rien d'autre que traduire les phénomènes en termes mécaniques ;
- (p2) L'attraction mutuelle que les corps exercent l'un sur l'autre est un phénomène que personne ne peut mettre en doute ;
- (p3) La force de l'attraction ne peut pas être traduite en termes mécaniques.

La conclusion que le théologien en tire semble pourtant aller un peu trop loin :

- (c) Que les corps exercent de l'attraction l'un sur l'autre est un miracle, qui témoigne de l'action directe de Dieu dans le monde créé³⁸.

On voit désormais pourquoi les cartésiens comme Bernoulli, tout en souhaitant garder les outils mathématiques déployés par Newton dans les *Principia*, n'ont aucune intention de renoncer aux critères épistémologiques cristallisés dans la tradition cartésienne des années 1720 et 1730.

³⁶ Cf. Alexandre Koyré, *Du monde clos à l'univers infini*, Gallimard, Paris, 1973, p. 217-218 : « Les athées dont parle Bentley sont surtout les matérialistes, plus précisément ceux de l'espèce épicurienne, et il est assez amusant de voir Bentley accepter l'essentiel de leur conception, à savoir la théorie corpusculaire de la matière, la réduction de l'être matériel aux atomes et au vide, et cela non seulement sans les hésitations apparentes ni la prudente réserve de Newton, mais comme quelque chose qui va de soi et sans discussion. Il se borne à objecter, comme ceci a toujours été fait, que cela ne suffit pas, et que ces conceptions ne peuvent expliquer la structure ordonnée de notre Univers, sans que l'on ajoute à la matière et au mouvement l'action téléologique d'une cause non matérielle, car le mouvement fortuit et désordonné des atomes ne peut pas transformer le chaos en un cosmos. »

³⁷ *Ibid.*, p. 164-165.

³⁸ Assurément, le recours au miracle n'est pas nécessaire si on accepte l'éther comme cause physique. Newton lui-même pensait que Dieu agit indirectement sur le monde physique par le moyen de principes actifs et non-mécaniques. Cf. Ducheyne, "The main Business of natural Philosophy", p. 37-45.

Du côté newtonien, toutefois, une approche *toto coelo* différente est sur le point d'apparaître. Peu de temps après la publication des *Physices elementa mathematica, experimentis confirmata* (1720) de 's Gravesande³⁹, le *Discours sur les différentes figures des astres* de Maupertuis voyait le jour en France, en faisant de l'auteur, comme le dit Jean Le Rond d'Alembert dans le *Discours préliminaire de l'Encyclopédie*, « le premier qui ait osé parmi nous se déclarer ouvertement newtonien »⁴⁰. Comme mentionné plus haut, nous avons tendance à considérer l'attitude de Bernoulli face à la tradition newtonienne comme la position contre laquelle Maupertuis adresse implicitement son ouvrage. Contrairement à ce que son ancien maître s'attendait du *Discours*, l'auteur n'envisage pas seulement des questions de géométrie⁴¹, mais il discute également des points problématiques auxquels Bernoulli lui-même fait allusion dans sa lettre du 27 novembre 1732. Ce faisant, Maupertuis contrevient ouvertement à ce que les théologiens newtoniens avaient publiquement déploré, à savoir l'idée « que la gravitation mutuelle, ou l'attraction spontanée, ne peut pas être innée et essentielle à la matière », ce que Bentley n'hésitait pas à attribuer à « nos athées »⁴².

³⁹ Bien qu'il n'existe aucune preuve certaine de l'influence de 's Gravesande sur Maupertuis, l'argument de Maupertuis en faveur de l'attraction, que nous allons analyser par la suite, ressemble beaucoup aux raisonnements proposés quelques années auparavant par le physicien hollandais. Sur la pensée de 's Gravesande en général, voir Giambattista Gori, *La fondazione dell'esperienza in 's Gravesande*; Ducheyne, « 's Gravesande's Appropriation of Newton's Natural Philosophy, Part I: Epistemological and Theological Issues », *Centaurus*, 56, I, 2014, p. 31-55; et Ducheyne, « 's Gravesande's Appropriation of Newton's Natural Philosophy, Part II: Methodological Issues », *Centaurus*, 56, II, 2014, p. 97-120. Nous pourrions illustrer la différence fondamentale entre les approches de 's Gravesande et de Maupertuis à travers ce passage tiré d'un article de Lisa Downing : « Le cas de Maupertuis, comme nous le verrons, est quelque peu différent [de celui de 's Gravesande], soit parce que sa discussion de l'essence est plus nuancée, soit parce qu'il ne veut pas tronquer les connexions entre physique et métaphysique » (Lisa Downing, « Maupertuis on attraction as an inherent property of matter », p. 288). Nous pourrions aussi citer quelques lignes des *Physices elementa*, qui semblent davantage confirmer cette lecture : « Nous nommons attraction une force quelconque par laquelle deux corps tendent mutuellement l'un vers l'autre; quoique peut-être cela se fasse par impulsion. Par ce nom nous désignons le phénomène et non la cause. [...] Nous ne faisons pas de difficulté souvent de rapporter à l'attraction les mouvements, dans lesquels l'impulsion est manifeste, et nous exprimons par ce mot l'effet même, et rien de plus, ne faisant aucune attention à la cause. Mais nous ne mettons au nombre des lois de la nature que celles que nous observons entre les plus petites parcelles qui composent les corps » (Willem Jacob 's Gravesande, *Éléments de physique, ou Introduction à la philosophie de Newton*, t. 1, trad. par C. F. Roland de Virloys, Jombert, Paris, 1747, p. 13-14).

⁴⁰ Jean Le Rond d'Alembert, *Discours préliminaire de l'Encyclopédie* [1751], Vrin, Paris, 2000, p. 134-135.

⁴¹ Jean Bernoulli à Maupertuis, 27 novembre 1732. BUB, Handschriften. SIGN: L Ia 662, Nr.27 : « Je crois que votre but tend principalement à traiter votre matière en géométrie. »

⁴² Bentley, *Sermons Preached at Boyle Lectures*, p. 161.

3. Le *Discours sur les différentes figures des astres*

Avant de présenter en détail les contenus du *Discours*, il nous semble approprié de faire précéder la discussion du texte par quelques considérations de nature générale. D'abord, en opposition à toute lecture faible de la science newtonienne, visant à en préserver seulement les enseignements mathématiques, Maupertuis est profondément convaincu de sa vérité sur le plan de la réalité physique. Il prend donc parti contre ceux qui relativisent la portée de la théorie de Newton, parce qu'il croit que la vérité de cette doctrine doit forcément se réfléchir dans la structure intime des choses. En deuxième lieu, malgré leur désaccord fondamental, Maupertuis tombe d'accord avec Bernoulli sur un point très important : il juge lui-aussi que les arguments des théologiens newtoniens qui voient partout dans la nature le doigt de Dieu sont à la fois stériles et anti-scientifiques. Les véritables newtoniens, d'après Maupertuis, doivent plutôt prouver que l'attraction n'est rien d'absurde même si on l'attribue à la constitution naturelle des choses. C'est exactement cela ce qu'il essaye de faire dans la *Discussion métaphysique sur l'attraction*, qui occupe le deuxième chapitre du *Discours*.

Il reste maintenant à voir comment Maupertuis entend réaliser cette tâche. Nous ne pouvons pas occulter le fait qu'une grande partie du *Discours* est consacrée à l'étude des problèmes d'ordre strictement scientifique, et non pas à remettre en question les principes abstraits. Comme nous l'avons remarqué plus haut, les chapitres de 6 à 8 sont dédiés à rechercher quelle serait « la forme que doit prendre un amas de matière fluide qui tourne sur un axe, ou un torrent qui circule autour d'un axe pris hors de lui »⁴³, aussi bien qu'à résoudre des questions secondaires comme la formation de l'anneau de Saturne ou la naissance et la mort des étoiles. Dans les chapitres de 3 à 5, le savant examine la théorie cartésienne du mouvement des planètes (chapitre 3), l'explication de la pesanteur dans le système des tourbillons (chapitre 4), et les solutions données par Newton aux mêmes problèmes (chapitre 5). Si on y ajoute quelques *Réflexions générales sur la figure de la Terre* (chapitre 1)⁴⁴ –

⁴³ Maupertuis, *Discours sur les différentes figures des astres*, p. 9.

⁴⁴ Le premier chapitre du *Discours* donnera l'occasion pour la controverse sur la forme de la Terre. L'idée newtonienne, suggérée ici par Maupertuis, est que la Terre soit un sphéroïde aplati aux pôles. Cette thèse est avancée par Newton dans le livre III des *Principia mathematica*, prop. 18, theor. 16 : « Les axes des planètes sont plus petits que les rayons de leurs équateurs. Si les planètes n'avaient point le mouvement journalier de rotation autour de leur axe, elles devraient être sphériques à cause de l'égalité gravité de leurs parties. Le mouvement de rotation fait que les parties s'éloignent de l'axe font

dont nous reportons la discussion au chapitre suivant, où il s'agira plus spécifiquement de la question de la forme de la Terre – tout cela semble être suffisant pour former un traité scientifique assez considérable. Comme Maupertuis le remarque bien au début du chapitre 2, « les solutions mathématiques des problèmes que l'on trouvera dans ce discours [sont] indépendantes de la nature de la pesanteur »⁴⁵. Pourquoi alors ressent-il le besoin d'y ajouter une *Discussion métaphysique sur l'attraction* ? Maupertuis prévient cette difficulté et, pour y remédier, ajoute : « cependant, comme l'application que j'en fais aux phénomènes de la nature [du concept d'attraction], en dépend en quelque sorte [de la nature de l'attraction], je crois nécessaire d'en dire ici quelque chose.⁴⁶ » Le savant soulève ainsi le problème de la *réalité* de l'attraction, indépendamment de son utilité en tant qu'outil mathématique. Lorsque l'on lit ces quelques lignes, toutefois, une question subitement se pose : quel est le rôle de la *Discussion métaphysique* par rapport à l'ensemble du texte ? Est-elle seulement une prémisse de moindre importance n'apportant rien du tout à la discussion suivante, ou bien s'agit-il d'un passage crucial dans l'argumentation du *Discours* ? Notre réponse est sans aucun doute que le chapitre 2 détermine d'une manière décisive le sens global de l'ouvrage. Pour en comprendre la raison, il faudra examiner le texte pas à pas.

L'argumentation de Maupertuis se déroule en deux phases. La première est une tentative claire de distinguer l'attitude de Newton de celle de ses disciples théologiens, en ce qui concerne les spéculations audacieuses de ces derniers. Dans les *Principia*, écrit Maupertuis, on ne parle jamais de l'attraction comme d'une « explication de la pesanteur des corps les uns vers les autres : il [Newton] a souvent averti qu'il n'employait ce terme que pour désigner un fait, et non point une cause.⁴⁷ » Car en effet, poursuit-il, « tout effet réglé, quoique la cause soit inconnue, peut être l'objet des mathématiciens »⁴⁸. Bien évidemment, cette première ligne de défense du newtonianisme est compatible avec les interprétations faibles à la Bernoulli, visant à

effort pour monter vers l'équateur. Et par conséquent, si la matière dont elles sont composées était fluide, son élévation vers l'équateur augmenterait le diamètre de ce cercle, et son abaissement vers les pôles diminuerait l'axe. Aussi les observations astronomiques nous apprennent-elles que dans Jupiter le diamètre qui va d'un pôle à l'autre est plus court que celui qui va de l'Orient à l'Occident. Par le même raisonnement, on verra que si notre Terre n'était pas un peu plus haute à l'équateur qu'aux pôles, les mers s'affaissant vers les pôles, et s'élevant vers l'équateur inonderaient toutes ces régions » (*Principes mathématiques*, t. 2, p. 34).

⁴⁵ *Ibid.*, p. 10.

⁴⁶ *Ibid.*

⁴⁷ *Ibid.*, p. 11-12.

⁴⁸ *Ibid.*, p. 12.

en sauvegarder uniquement les intuitions mathématiques. Maupertuis, quant à lui, ne peut pas être pleinement satisfait de cette solution, surtout parce que la plupart des cartésiens, lorsqu'ils critiquaient l'attraction, ne blâmaient pas seulement les aberrations des théologiens newtoniens. Bien au contraire, ils voulaient attaquer la notion d'attraction dans son sens le plus large. Un tel concept, disaient-ils, n'est rien d'autre qu'un « monstre métaphysique »⁴⁹, dont l'absurdité nous oblige à le rejeter purement et simplement, quelle que soit la manière dont on l'interprète.

Nous arrivons ainsi à la deuxième étape du raisonnement de Maupertuis, où il aborde la question épineuse de savoir « si l'attraction, quand bien même on la considérerait comme une propriété de la matière, renferme quelque absurdité »⁵⁰. Tout d'abord, le savant énonce trois principes épistémologiques de base : 1) Notre connaissance des choses se limite à un nombre assez restreint des propriétés, sans qu'on puisse jamais atteindre aucune notion du substrat qui les supporte⁵¹. 2) Quand on se réfère aux choses, on n'a effectivement à l'esprit qu'un ensemble de propriétés très vaguement déterminées, ce qui est néanmoins suffisant pour les buts de notre communication ordinaire⁵². 3) Parmi les propriétés des choses, on peut distinguer sur la base de l'expérience entre les propriétés « primordiales » et les propriétés « non-primordiales », sans qu'il n'y ait aucune connexion nécessaire entre ces deux niveaux de propriétés.

Ces prémisses posées, il est assez facile d'en déduire qu'il serait « ridicule [...] de vouloir, après un petit nombre des propriétés à peine connues, prononcer dogmatiquement l'exclusion de toute autre »⁵³. De toute évidence, on peut facilement exclure des corps naturels toute propriété qui se révèle être contradictoire avec celles qui sont primordiales : dès lors qu'il est incontestablement vrai, par exemple, que tous

⁴⁹ *Ibid.*, p. 13.

⁵⁰ *Ibid.*

⁵¹ Nous ne pouvons pas manquer de faire référence au chapitre 23 de l'*Essay Concerning Human Understanding* de John Locke. Citons par exemple du §1, dans la traduction française de Pierre Coste : « L'esprit étant fourni, comme je l'ai déjà remarqué, d'un grand nombre d'idées simples [...] remarque outre cela, qu'un certain nombre de ces idées vont constamment ensemble, qui étant regardées comme appartenant à une seule chose, sont désignées par un seul nom lorsqu'elles sont ainsi réunies dans un seul sujet » (John Locke, *Essai philosophique concernant l'entendement humain*, trad. par Pierre Coste, éd. par Georges J. D. Moyal, Honoré Champion, Paris, 2004, p. 420 ; pour le texte original, voir *The Clarendon Edition of the Works of John Locke. An Essay Concerning Human Understanding*, Clarendon Press, Oxford, 1975, p. 295).

⁵² Cf. Locke, *Essai philosophique concernant l'entendement humain*, p. 432 : « Ainsi, quoique nos facultés ne puissent nous conduire à une parfaite connaissance des choses, elles peuvent néanmoins nous être d'un assez grand usage par rapport aux fins dont je viens de parler, en quoi consiste notre grand intérêt. »

⁵³ *Ibid.*, p. 15-16.

les corps sont impénétrables, on pourra affirmer d'une façon certaine qu'ils ne sont pas pénétrables. Les propositions comme celles-ci ne sont toutefois que des « propositions identiques »⁵⁴, des assertions non-informatives, qui ne donnent aucun renseignement utile sur toutes les propriétés qui n'impliquent pas de contradiction avec celles qui sont primordiales. Comme le dit justement Lisa Downing :

Ici nous arrivons au cœur de l'argumentation de Maupertuis. Il dit que, sans pouvoir comprendre comment les propriétés primordiales sont, pour ainsi dire, collées ensemble, nous ne pouvons pas exiger que toutes les autres propriétés soient réduites à celles-là. [...] Ainsi, nous ne pouvons pas supposer d'avoir une connaissance quelconque de l'essence réelle du corps, qui seule nous permettrait d'affirmer que l'attraction est exclue de la nature des corps.⁵⁵

Tout de même, Maupertuis ressent le besoin de justifier davantage sa position ; ce qu'il fait en répondant à trois objections susceptibles d'être soulevées par les cartésiens. En premier lieu, on pourrait soutenir que la façon dont l'attraction est inhérente aux corps est beaucoup plus mystérieuse que la façon dont toute autre propriété leur appartient. À cette première objection, Maupertuis répond qu'en réalité la façon dont toute propriété est inhérente aux corps demeure pour nous également inintelligible, la force impulsive si chère à Descartes ne faisant pas exception. En ce sens, l'attraction se trouve au même niveau d'obscurité que toute autre propriété qu'on peut attribuer aux corps.

En deuxième lieu, on pourrait objecter à Maupertuis que les corps n'ont pas vraiment la force impulsive en eux-mêmes ; Dieu est en réalité le seul responsable de tout mouvement des corps frappés. À un tel argument de style malebranchien l'auteur du *Discours* répond :

De quel droit pourrait-on assurer que Dieu n'a pu vouloir établir de pareilles lois pour la tendance [l'attraction] [?] Dès qu'il faut recourir à un agent tout puissant, et que le seul contradictoire arrête, il faudrait que l'on dit que l'établissement de pareilles lois renfermait quelque contradiction ; mais c'est ce qu'on ne pourra pas dire ; et alors, est-il plus difficile à Dieu de faire tendre ou mouvoir l'un vers l'autre deux corps éloignés, que d'attendre, pour le mouvoir, qu'un corps ait été rencontré par un autre [?]⁵⁶

⁵⁴ *Ibid.*, p. 16.

⁵⁵ Downing, « Maupertuis on attraction as an inherent property of matter », p. 294.

⁵⁶ Maupertuis, *Discours sur les différentes figures des astres*, p. 18.

En troisième lieu, on pourrait soutenir que Dieu a dû nécessairement établir les lois de l'impulsion parce que, les corps étant impénétrables par nature, une règle devait être prévue pour les conserver en mouvement après chaque collision. Au contraire, on ne voit pas de semblable nécessité qui eût obligé Dieu à établir la loi de l'attraction. La réponse de Maupertuis consiste à dire que le fait de penser que les corps possèdent effectivement la propriété de l'attraction n'implique pas d'affirmer que cette propriété se trouve au même niveau de nécessité que les propriétés primordiales de la matière, telles que l'impénétrabilité. Autrement dit, l'objection cartésienne ne prouve rien d'autre « qu'on ne voit pas de nécessité dans la tendance des corps » ; cependant, écrit Maupertuis, « je me suis borné à faire voir que cette tendance est *possible* »⁵⁷.

La conclusion de la *Discussion métaphysique* mérite une attention particulière. Maupertuis répète une fois de plus que son but était seulement de prouver que le concept d'attraction en soi n'est pas contradictoire. De toute évidence, il ne s'agit pas d'un argument en faveur de la réalité de l'attraction, qui risquerait de tomber dans la catégorie des arguments purement spéculatifs, et donc fallacieux. Néanmoins, poursuit Maupertuis, à la lumière de cette discussion, nous pouvons finalement affirmer que la question de savoir si la pesanteur existe réellement, « quand même on la considérerait comme une propriété inhérente à la matière », « n'est plus, pour ainsi dire, qu'une *question de fait* »⁵⁸.

Pourquoi une conclusion pareille aurait-elle pu effrayer les cartésiens ? Pour le comprendre, il faut revenir à la lettre de Bernoulli à Maupertuis du 27 novembre 1732. Comme nous l'avons déjà mentionné, Bernoulli insistait beaucoup sur les « faiblesses » de la science newtonienne, à savoir les principes inintelligibles du vide et de l'attraction, en soulignant ainsi la nécessité d'intégrer les « principes de physique reçus qui manquent dans le système de Newton »⁵⁹. Or, dans les *Figures des astres* Maupertuis donne une réponse de style newtonien à cette prétention. Il n'y a aucun défaut métaphysique, dit-il, dans les concepts fondamentaux de la physique de Newton : s'ils s'avèrent être empiriquement fondés, alors on ne pourra plus nier qu'ils sont tout à fait vrais. Maupertuis peut ainsi se débarrasser de l'objection anti-

⁵⁷ *Ibid.*, p. 19.

⁵⁸ *Ibid.*, p. 21 ; nous soulignons.

⁵⁹ BUB, Handschriften. SIGN: L Ia 662, Nr.27.

newtonienne la plus troublante, de façon que la primauté de cette doctrine soit finalement établie sur la seule base de son pouvoir explicatif.

Par ailleurs, le savant rompt nettement avec les explications cosmologiques fondées sur le miracle, qui sont typiques des théologiens newtoniens. Maupertuis n'a en effet aucun problème à concevoir l'attraction comme une propriété inhérente à la matière. Cela exclut aussi une autre objection formulée par Bernoulli, celle selon laquelle, pour expliquer les phénomènes physiques, « les newtoniens sont obligés de recourir immédiatement au doigt de Dieu »⁶⁰.

Avant de continuer l'exposition des chapitres restants du *Discours* – notamment les chapitres 3, 4 et 5 – il nous semble approprié d'analyser un point spécifique de l'argumentation que Maupertuis présente dans le chapitre 2, qui a donné lieu à interprétations historiographiques divergentes.

4. Le legs malebranchien

Dans son livre récent *The Newton Wars and the Beginning of the French Enlightenment* (2008), J. B. Shank réactualise la lecture des *Figures des astres* donnée il y a une quarantaine d'années par Thomas L. Hankins dans son étude classique *Jean d'Alembert : Science and The Enlightenment* (1970). « La clé du raisonnement de Maupertuis – affirme Shank – était d'employer dans la construction de son argument le scepticisme généralisé de Malebranche sur l'entendement humain.⁶¹ » Autrement dit, l'objectif de Maupertuis serait d'utiliser « un scepticisme philosophique du type malebranchien pour niveler le terrain de jeu épistémologique soit pour le cartésianisme soit pour le newtonianisme »⁶². Dans son travail de 1970, Hankins insiste précisément sur ce même point : « Dans son *Discours sur les figures des astres* (1732) [Maupertuis] employait la doctrine malebranchienne des causes occasionnelles pour renforcer son argumentation en faveur de l'attraction gravitationnelle.⁶³ » Hankins fournit également des preuves textuelles circonstanciées à l'appui de son interprétation :

⁶⁰ *Ibid.*

⁶¹ Shank, *The Newton Wars*, p. 287.

⁶² *Ibid.*

⁶³ Hankins, *Jean d'Alembert : Science and The Enlightenment*, p. 159.

Maupertuis voulait démontrer que l'action à distance n'était pas plus illogique ou improbable que le transfert de mouvement par contact effectif. Une fois admis que les corps qui entrent en collision ne bougent pas par eux-mêmes, mais offrent une cause occasionnelle pour l'intervention de Dieu, alors « ici l'on se rend sans s'en apercevoir. Si [...] lorsqu'un corps en choque un autre, celui-ci n'est mu que parce que Dieu le veut, et s'est établi des lois pour cette distribution de mouvement ; de quel droit pourrait-on assurer que Dieu n'a pu vouloir établir de pareilles lois pour la tendance ? »⁶⁴

La raison pour laquelle Hankins et Shank se réfèrent à « l'hérédité du mathématisme malebranchien »⁶⁵ afin d'expliquer ce que Maupertuis fait dans le deuxième chapitre du *Discours* est désormais claire : deux fois au cours de son argumentation, Maupertuis fait recours à l'omnipotence divine pour se débarrasser des objections cartésiennes. Nous croyons toutefois que la conclusion que Hankins et Shank tirent quant à la référence de Maupertuis à Dieu en tant qu'expression de malebranchisme, n'est rien d'autre que le résultat d'un malentendu. Il est d'ailleurs frappant de voir que des commentateurs généralement plus prudents ont également adopté une position fort ambiguë sur ce même aspect de l'argument de Maupertuis. Paolo Casini, pour n'en citer qu'un seul, dans son article « Maupertuis et Newton », tout en soulignant le caractère inadéquat de la référence de Hankins à Malebranche⁶⁶, se déclare néanmoins convaincu que « la justification théologique était courante chez les interprètes "orthodoxes" de Newton, et Maupertuis leur fait écho »⁶⁷. Pour notre part, nous croyons que toute la difficulté dépend ici d'une interprétation imprécise de la référence à Dieu figurant dans la *Discussion métaphysique*. Nous allons donc examiner un à un les deux passages du texte où l'on trouve la référence à Dieu.

Considérons d'abord la réponse de Maupertuis à la deuxième objection hypothétique. Le prétendu objecteur soutient la plus grande intelligibilité des principes physiques de Descartes en affirmant que la capacité de se mouvoir et d'être mu n'appartient pas aux corps eux-mêmes, mais qu'elle n'est en effet que le résultat de l'intervention directe de Dieu. La réplique de Maupertuis, où l'on retrouve son premier appel à la divinité, est toutefois loin d'insister sur le poids de la référence à Dieu – ce qui seulement aurait pu compter comme un signe de malebranchisme. Si les

⁶⁴ *Ibid.*, p. 159-160.

⁶⁵ Shank, *The Newton Wars*, p. 97.

⁶⁶ Paolo Casini, « Maupertuis et Newton », p. 124 : « Il n'est pas nécessaire de lui attribuer à ce propos des arrière-pensées malebranchistes » ; et il donne ensuite la référence textuelle en note (p. 133) : « C'est la thèse de T. L. Hankins, *Jean d'Alembert. Science and the Enlightenment* [...] »

⁶⁷ Casini, « Maupertuis et Newton », p. 124.

cartésiens, écrit Maupertuis, veulent vraiment se référer à Dieu pour expliquer l'institution des lois de l'impulsion, ils ne peuvent pourtant exclure à coup sûr que le Créateur n'ait voulu en même temps doter les corps de la force d'attraction. Assurément, on peut dire avec certitude que Dieu ne conçoit ni ne crée ce qui est contradictoire en soi ; cependant, le concept d'attraction n'étant pas contradictoire en soi, on ne peut pas prétendre connaître la pensée divine au point d'affirmer que Dieu n'ait pas voulu doter les corps naturels d'un tel pouvoir.

La deuxième référence à Dieu se trouve dans la réplique à la troisième objection. Une fois de plus, Maupertuis mentionne l'Être Suprême dans la mesure où il assume le point de vue de son objecteur, dans le but de le réfuter de manière plus efficace. Par ailleurs, le savant évite de mentionner le nom de Dieu chaque fois que possible. Prenons par exemple ce passage de l'argument : « Cependant, quand on n'y répondrait rien [à la troisième objection cartésienne], [elle] ne prouve autre chose, si ce n'est, qu'on ne voit pas de *nécessité* dans la tendance des corps.⁶⁸ » Ici, la référence à Dieu contenue dans l'objection (« il faut donc que *Dieu* établisse quelque loi qui accorde le mouvement de l'un avec l'impénétrabilité des deux ; voilà donc l'établissement de quelque loi nouvelle devenu nécessaire dans le cas du choc⁶⁹ ») disparaît complètement ; il ne reste que le terme de *nécessité* (« [ce raisonnement] ne prouve autre chose, si ce n'est, qu'on ne voit pas de *nécessité* dans la tendance des corps »⁷⁰), qui est sans doute moins connoté théologiquement.

Cela suffit, nous croyons, pour nuancer les conclusions de Hankins et de Shank à propos du prétendu malebranchisme de Maupertuis.

5. Le parallèle entre Descartes et Newton

Venons-en au parallèle entre les systèmes de Descartes et de Newton que Maupertuis propose dans les chapitres centraux du *Discours*. Les chapitres 3 et 4, qui seront rassemblés dans l'édition de 1742, sont consacrés respectivement à l'examen critique de la théorie cartésienne des mouvements planétaires et de la pesanteur. Commençons par le premier point. Chaque planète, selon Descartes, est plongée dans

⁶⁸ Maupertuis, *Discours sur les différentes figures des astres*, p. 19.

⁶⁹ *Ibid.*, p. 18 ; nous soulignons.

⁷⁰ *Ibid.*, p. 19 ; nous soulignons.

une matière fluide qui l'emporte, la faisant tourner dans un cercle autour du Soleil : un tel fluide est ce que Descartes appelle le *tourbillon*. Après avoir présenté en quelques lignes la théorie cartésienne, Maupertuis, tout en reconnaissant sa simplicité, commence à en exposer les difficultés principales : « Cette explication, fort simple au premier coup d'œil, se trouve sujette à de grands inconvénients lorsqu'on l'examine »⁷¹. La première objection qu'il soulève contre Descartes lui paraît constituer en effet une difficulté insurmontable⁷². Dans leurs révolutions, les planètes suivent certaines lois, que personne ne saurait désormais révoquer en doute. Il s'agit notamment des lois de Kepler, dont nous avons déjà eu l'occasion de parler. Or, une fois reconnue la validité de ces lois,

Il n'est plus seulement question d'expliquer pourquoi en général les planètes tournent autour du Soleil ; il faut expliquer encore pourquoi elles observent ces lois, ou du moins il faut que l'explication qu'on donne de leur mouvement ne soit pas démentie par ces lois.⁷³

L'argument de Maupertuis, qui reprend en grande partie le raisonnement de Newton, consiste à démontrer qu'il est impossible d'accorder le système des tourbillons avec les trois lois képlériennes en même temps. Sans rentrer dans les détails mathématiques de la question, Maupertuis se contente d'énoncer la difficulté du modèle cartésien : si pour respecter la deuxième loi, il faut que les vitesses des couches du tourbillon soient inversement proportionnelles à leurs distances du centre, afin de respecter la troisième loi, il faut qu'elles soient inversement proportionnelles aux racines carrées de leurs distances du centre. Ainsi, si l'on veut accorder le fonctionnement des tourbillons avec l'une, on doit forcément contrevenir à l'autre loi ; mais les deux doivent être respectées pour que la théorie soit acceptable. Le système des tourbillons n'est donc pas recevable. Comme l'écrit Maupertuis :

De quelque cause que vienne le mouvement du tourbillon, on pourra bien accorder les vitesses des couches avec une des lois dont nous avons parlé ; mais jamais avec l'une et l'autre en même temps. Cependant ces deux lois sont aussi inviolables l'une que l'autre.⁷⁴

⁷¹ *Ibid.*, p. 22.

⁷² Comme il l'écrit plus bas : « Je ne parle point ici des objections contre les tourbillons, qui ne paraissent pas invincibles » (*ibid.*, p. 26).

⁷³ *Ibid.*, p. 24.

⁷⁴ *Ibid.*, p. 27.

De toute évidence, Maupertuis ne va pas si loin que d'affirmer purement et simplement la fausseté de la physique tourbillonnaire, car cela ne tiendrait pas compte des nombreux efforts de cartésiens illustres pour résoudre le problème posé par les lois de Kepler. Au contraire, il mentionne les tentatives de Leibniz et de Georg Bernhard Bilfinger pour sauver l'explication cartésienne. La position de Leibniz, par exemple, est rapidement rappelée – en citant notamment le concept de *circulation harmonique*⁷⁵ – mais tout de suite critiquée pour son caractère arbitraire. Il est peu probable que Maupertuis ait étudié sérieusement la position de Leibniz ; il nous semble plus vraisemblable que sa lecture des mémoires astronomiques leibniziens soit biaisée par la connaissance des objections que David Gregory formula contre Leibniz dans son *Astronomiae physicae et geometricae elementa* (1726), le premier manuel d'astronomie basé sur les principes de la physique newtonienne⁷⁶.

À côté de l'objection tirée de l'incompatibilité du système de Descartes avec les lois képlériennes, Maupertuis en mentionne une deuxième, « qui n'est guère moins forte »⁷⁷. Les couches des tourbillons planétaires ont la même densité que les planètes elles-mêmes, et se meuvent avec des vitesses considérablement élevées. Comment peut-on expliquer le fait que les comètes traversent les espaces occupés par ces fluides sans recevoir aucune altération sensible dans leurs cours ? Les comètes elles-mêmes, d'ailleurs, devraient être transportées par une matière fluide, qui n'aurait donc aucune interaction avec la matière dont les tourbillons sont composés.

Une fois cette dernière critique formulée, Maupertuis préfère ne pas en tirer des conclusions générales, et passe sans tarder au sujet suivant : l'explication cartésienne de la pesanteur. Afin d'expliquer les effets de la gravité agissant sur les corps terrestres, Descartes postule l'action d'un tourbillon qui tourne très vite autour de la Terre dans le sens de l'équateur. Les parties du fluide qui composent le tourbillon ayant toujours plus de force centrifuge que les corps s'éloignant de la surface terrestre, ces corps doivent céder à une force centrifuge majeure et sont chassés à

⁷⁵ Gottfried W. Leibniz, « Tentamen de Motuum Coelestium Causis », *Acta Eruditorum Lipsiensium*, 1689, in *Mathematische Schriften*, éd. C. I. Gerhardt, Georg Olms, Hildesheim, 1962, vol. 6, p. 144-161. Une traduction anglaise a été donnée par Domenico Bertoloni Meli dans son *Equivalence and Priority : Newton versus Leibniz*, Clarendon Press, Oxford, 1993, p. 126-142. Pour l'explication de la complexe théorie astronomique leibnizienne, nous renvoyons à Paolo Bussotti, *The Complex Itinerary of Leibniz's Planetary Theory. Physical Convictions, Metaphysical Principles and Keplerian Inspiration*, Birkhäuser, Bâle, 2015, notamment chapitres 2, 4 et 5.

⁷⁶ David Gregory, *Astronomiae physicae et geometricae elementa*, Bousquet, Genève, 1726, prop. 78. Sur les objections de Gregory à Leibniz, et les réponses de ce dernier, voir : Bussotti, *The Complex Itinerary of Leibniz's Planetary Theory*, p. 60-69.

⁷⁷ Maupertuis, *Discours sur les différentes figures des astres*, p. 28.

chaque fois vers le bas. Après avoir ainsi décrit la position cartésienne, Maupertuis passe à l'exposition de ses difficultés. Les deux objections principales sont celles que Huygens avait déjà formulées, et se fondent sur le désaccord de l'hypothèse de Descartes avec les phénomènes. D'abord, le mouvement du tourbillon étant très rapide, ce dernier devrait entraîner les corps dans le sens de sa direction, en leur imprimant un mouvement horizontal. En deuxième lieu, le tourbillon responsable de l'action de la gravité se mouvant parallèlement à l'équateur, les corps qu'il impacte seraient chassés non pas vers le centre de la Terre, mais vers le centre de chaque cercle parallèle à l'équateur. Maupertuis peut ainsi en conclure :

Or ni l'un ni l'autre de ces deux effets n'arrive. On remarque partout que la chute des corps n'est accompagnée d'aucune déviation, et que les corps tombent perpendiculairement à la surface de la Terre.⁷⁸

Huygens lui-même chercha à résoudre ces difficultés, tout en restant fidèle au modèle tourbillonnaire. Chez Huygens, il n'y a plus qu'un seul tourbillon circulant autour de la Terre dans le sens de l'équateur, mais la matière éthérée du fluide céleste se meut très vite dans toutes les directions. Ensuite, les mouvements contraires se composent, et la matière éthérée « viendra enfin à se mouvoir dans des surfaces sphériques dans toutes les directions »⁷⁹. Avec sa théorie, Huygens échappe en effet aux deux objections qui semblaient détruire le système de Descartes ; Maupertuis, toutefois, n'est pas convaincu par ce modèle alternatif, dont il souligne l'insuffisance (quoique pour des raisons différentes que dans le cas de Descartes). « Ce système – écrit-il – satisfait donc mieux aux phénomènes de la pesanteur, que ne fait celui de Descartes : mais il faut avouer aussi qu'il est bien éloigné de sa simplicité »⁸⁰. La même critique s'applique à l'hypothèse de Bilfinger, examinée juste après, dont l'accord avec les phénomènes est le fruit d'une élaboration complexe et artificielle, et qui apparaît en définitive fort peu plausible. Maupertuis semble donc partager l'avis que D'Alembert donnera sur les explications de Huygens et de Bilfinger dans l'article GRAVITÉ de l'*Encyclopédie* : « M. Huygens a cherché à corriger sur ce point le

⁷⁸ *Ibid.*, p. 30.

⁷⁹ *Ibid.*, p. 31.

⁸⁰ *Ibid.*, p. 31.

système de Descartes ; mais la correction est pire que le mal ; [...] il en est de même de Bilfinger »⁸¹.

La section du paragraphe consacrée au système cartésien se termine par une réflexion générale sur ses forces et faiblesses. Les explications que Descartes donne des mouvements planétaires et de la pesanteur se fondent sur « des idées qui se présentent assez naturellement à l'esprit » ; cependant, « la nature mieux examinée ne permet pas de s'en tenir à ces premières vues »⁸². En étudiant de plus près les phénomènes, on s'aperçoit rapidement de l'insuffisance du modèle cartésien, auquel il faut apporter plusieurs corrections – qui semblent complètement arbitraires – pour qu'il puisse respecter les données de l'expérience. « Il faut avouer – conclut Maupertuis – que jusqu'ici l'on n'a pu encore accorder, d'une manière satisfaisante, les tourbillons avec les phénomènes. Cependant l'on n'est pas pour cela en droit d'en conclure l'impossibilité »⁸³. Notre intellect étant si imparfait, et l'étendue de notre connaissance si bornée, nous n'avons évidemment pas le droit de nous prononcer définitivement sur l'impossibilité d'une explication du seul fait que, dans la version que nous en avons à présent, elle présente des défauts structurels. Il demeure néanmoins qu'une telle explication n'aura pas le même degré de plausibilité qu'une théorie qui explique en toute simplicité les phénomènes – sans besoin d'introduire des ajustements *ad hoc* – ou qui plutôt se fonde directement sur l'expérience. C'est justement le cas, comme Maupertuis le montre dans le cinquième chapitre du *Discours*, du système de Newton, dont l'accord avec les phénomènes est le principal point de force.

En introduisant le système newtonien, Maupertuis commence par exposer la manière dont Newton déduit les principes fondamentaux de sa nouvelle physique. Newton imagine les planètes « se mouvoir dans le vide, ou dans des espaces si peu remplis de matière, qu'elle n'apporte aucune résistance sensible aux corps qui s'y meuvent »⁸⁴. Dans cette supposition, Newton calcule qu'un corps se mouvant autour d'un centre (mobile ou immobile), et dont les aires qu'il décrit dans son mouvement sont proportionnelles aux temps, sera attiré vers le centre de révolution avec une certaine proportion. Mais comment trouver quelle est précisément cette proportion ? Newton admet la validité non seulement de la deuxième loi de Kepler (« si les aires

⁸¹ *Encyclopédie*, vol. 7, p. 873-874.

⁸² Maupertuis, *Discours sur les différentes figures des astres*, p. 32.

⁸³ *Ibid.*, p. 33.

⁸⁴ *Ibid.*, p. 34.

qu'il décrit dans son mouvement sont proportionnelles aux temps »), mais également de la troisième : ces deux phénomènes étant considéré comme vrais, il cherche mathématiquement quelle loi les planètes doivent suivre dans leurs révolutions pour que ces données de l'expérience soient respectées.

La géométrie démontre facilement que cette autre analogie suppose que la force qui attire les planètes et les satellites vers le centre, ou plutôt vers le foyer des courbes qu'elles décrivent, est réciproquement proportionnelle au carré de leur distance à ce centre, c'est-à-dire, qu'elle diminue en même proportion que le carré de la distance augmente.⁸⁵

Contrairement au système de Descartes, où les lois de Kepler étaient « si difficiles à concilier », chez Newton ces données « ne servent [...] que de faits qui découvrent, et la force centrale, et la loi de cette force »⁸⁶. L'on voit ici se déployer la nouvelle méthode de Newton, qui représente sans doute la différence la plus significative par rapport à la démarche cartésienne : ce n'est pas le principe, posé indépendamment de l'expérience, qui nous oblige à forcer les phénomènes pour sauvegarder sa plausibilité, mais ce sont plutôt les phénomènes eux-mêmes qui forment la base unique sur laquelle la théorie est bâtie. « On n'établit point la pesanteur vers le Soleil – Maupertuis écrit –, pour expliquer le cours des planètes ; le cours des planètes nous apprend qu'il y a une pesanteur vers le Soleil, et quelle est sa loi.⁸⁷ » Ici, Maupertuis semble accepter sans réserve l'auto-présentation que Newton fait de sa propre méthode scientifique, sans mettre en question l'accord de ses prises de position méthodologiques avec ses pratiques scientifiques. Citons par exemple ce que Newton affirme dans un texte que Maupertuis connaissait très bien, à savoir la *Question 31* du *Traité d'optique*⁸⁸ :

Dans la physique tout aussi bien que dans les mathématiques, il faut employer dans la recherche des choses difficiles, la méthode analytique avant que de recourir à la méthode synthétique. La première de ces deux méthodes consiste à faire des expériences et des observations, à en tirer par induction des conclusions générales, et à n'admettre aucune objection contre ces conclusions

⁸⁵ *Ibid.*, p. 36.

⁸⁶ *Ibid.*, p. 36.

⁸⁷ *Ibid.*, p. 36.

⁸⁸ La *Question 31* n'est pas présente dans les premières éditions du *Traité d'Optique* – la première édition, intitulée *Opticks : Or a Treatise of the Reflexions, Refractions, Inflexions and Colours of Light*, date de 1704, tandis que la deuxième, traduite en latin par Samuel Clarke (*Optice : Sive De Reflexionibus, Refractionibus, Inflexionibus et Coloribus Lucis*), date de 1706). C'est seulement dans l'édition anglaise de 1730 que toutes les questions finales, notamment la 31^{ème}, sont publiées.

qui ne soit prise de quelque expérience ou d'autres vérités certaines ; car pour les hypothèses, il ne faut y avoir aucun égard dans la philosophie expérimentale. Quoique les raisonnements fondés par induction sur des expériences et des observations, n'établissent pas démonstrativement des conclusions générales, c'est pourtant la meilleure manière de raisonner que puisse admettre la nature des choses ; et elle doit être reconnue pour d'autant mieux fondée, que l'induction est plus générale. Et s'il n'y a aucune objection de la part des phénomènes, on peut tirer une conclusion générale : mais si dans la suite il se présente quelque exception de la part des phénomènes, il faut alors que la conclusion soit limitée par telles ou telles exceptions qui se présentent.⁸⁹

L'induction nous amène à formuler des conclusions générales, qui peuvent être révisées à tout moment sur la base de nouvelles données de l'expérience, mais qui restent autrement universellement valides. Les phénomènes, toutefois, comme Maupertuis le souligne bien, ne sont pas seulement le point de départ de l'enquête scientifique, mais aussi son aboutissement : « Si Newton a dû aux deux premières analogies [les lois de Kepler] la découverte de l'attraction et de sa loi, il en voit ici la confirmation par de nouveaux phénomènes. Toutes les observations font voir que les planètes se meuvent dans des ellipses, dont le Soleil occupe le foyer »⁹⁰. Ainsi, le mouvement des comètes ne représente qu'une confirmation ultérieure de l'exactitude de la généralisation newtonienne : « Les comètes, si embarrassantes dans le système des tourbillons, donnent une nouvelle confirmation du système de l'attraction »⁹¹.

Le principe de l'attraction explique donc en toute simplicité les mouvements planétaires ; mais qu'en est-il de la gravité terrestre ? Maupertuis reprend à ce propos l'expérience de pensée proposée par Newton dans le *De mundi systemate liber* (1728)⁹², consistant à supposer que la Lune tomberait en ligne droite vers la Terre. Le satellite, dont on connaît l'orbite et le temps de révolution autour de la Terre, serait de plus en plus attiré vers la Terre au fur et à mesure que le carré de sa distance diminue. Par conséquent, on pourrait aisément calculer la quantité de la force qui ferait tomber la Lune lors qu'elle serait près de la Terre. Or, cette force se trouve être exactement la même que la pesanteur qui fait tomber les corps sur la surface de la Terre. Maupertuis peut en conclure que, dans le système de Newton, « la chute des corps vers la Terre

⁸⁹ Newton, *Traité d'optique*, p. 592-593.

⁹⁰ Maupertuis, *Discours sur les différentes figures des astres*, p. 37.

⁹¹ *Ibid.*, p. 37.

⁹² *De mundi systemate liber Isaaci Newtoni*, Tonson, Osborn et Longman, Londres, 1728.

est donc un effet de cette même force »⁹³ qui fait graviter les corps célestes l'un vers l'autre.

Certes, il existe des irrégularités dans l'application du principe newtonien, dit Maupertuis, qui ne concernent toutefois que des points secondaires et tout à fait négligeables : c'est le cas, par exemple, de la validité seulement approximative des propositions physiques (contenues notamment dans le premier livre des *Principia*) qui considèrent le centre de gravité autour duquel se meut un corps attiré comme un point immobile, tandis que, à la rigueur, il devrait lui-aussi être mutuellement attiré. Cela n'implique évidemment pas la fausseté du principe, mais simplement la nécessité d'en rendre plus cohérente l'application. En d'autres termes, ce n'est qu'une étape ultérieure dans la démarche qui conduit d'une généralisation fondée sur des régularités phénoménales, ayant un caractère purement descriptif, à un principe normatif : « Les autres phénomènes ne sont plus que des suites nécessaires de cette attraction. Les planètes *doivent* décrire les courbes qu'elle décrivent ; les corps *doivent* tomber vers le centre de la Terre [...] »⁹⁴.

Le résultat plus général qu'on peut tirer de l'étude du système newtonien concerne la portée universelle de l'attraction – « à tout instant les mouvements des planètes la déclarent »⁹⁵ – tandis que « l'impulsion est un principe que la nature semble n'employer qu'en petit »⁹⁶. En conclusion, Maupertuis récapitule les résultats principaux que l'analyse de la physique de Newton, commencée au deuxième chapitre, a apportés. D'abord, comme on l'a vu dans la *Discussion métaphysique*, « l'attraction [n'est] pas moins possible dans la nature des choses que l'impulsion »⁹⁷, sa prétendue inintelligibilité étant le résultat d'un raisonnement biaisé. Deuxièmement, le système de l'attraction n'a pas moins de pouvoir explicatif que le système des tourbillons, « les phénomènes qui indiquent l'attraction étant aussi fréquents que ceux qui prouvent l'impulsion »⁹⁸ : bien au contraire, comme Maupertuis l'a montré dans les chapitres consacrés au parallèle entre les deux systèmes du monde, la théorie newtonienne est plus en harmonie avec l'expérience que la théorie cartésienne. La conclusion du raisonnement de Maupertuis laisse au lecteur le soin de juger de la pertinence de l'attraction pour l'élaboration de la théorie

⁹³ Maupertuis, *Discours sur les différentes figures des astres*, p. 40.

⁹⁴ *Ibid.*, p. 43 ; nous soulignons.

⁹⁵ *Ibid.*, p. 44.

⁹⁶ *Ibid.*, p. 44.

⁹⁷ *Ibid.*, p. 45.

⁹⁸ *Ibid.*, p. 45.

physique : « C'est maintenant au lecteur à examiner si l'attraction est suffisamment prouvée par les faits, ou si elle n'est qu'une fiction gratuite dont on peut se passer »⁹⁹. Cependant, si l'on se tient à l'enchaînement de ses arguments, la conclusion impliquée par ses réflexions sur les deux systèmes du monde devrait être beaucoup plus nette. La *Discussion métaphysique* ayant prouvé que toute conjecture sur l'inintelligibilité de la notion d'attraction est sans fondement, et qu'elle « [n'était] plus, pour ainsi dire, qu'une question de fait », il restait à voir si les phénomènes s'accordent avec ce principe : les chapitres de 3 à 5 visent en effet à montrer que c'est bien le cas, et que la *question de fait* est la plus grande force du système de Newton par rapport à l'alternative cartésienne. L'argumentation de Maupertuis en faveur de la théorie newtonienne est ainsi complète.

6. La réception du *Discours*

Dans le *Discours*, comme nous l'avons dit à plusieurs reprises, Maupertuis vise à fonder la plausibilité de la théorie newtonienne dans le sens le plus fort du terme. Les discussions scientifiques que l'ouvrage inclut, dont les résultats mathématiques auraient pu être acceptables même pour un cartésien comme Bernoulli, changent totalement de sens en vertu du chapitre 2 et du parallèle entre les deux systèmes du monde présenté dans les chapitres de 3 à 5.

Cependant, contrairement à ce qu'en dit Terrall dans un article de 1992, l'ouvrage de Maupertuis ne semble pas avoir eu « un succès considérable »¹⁰⁰. Si on jette un coup d'œil aux comptes rendus du *Discours* publiés juste après sa parution (notamment ceux qui ont été publiés en France), on s'aperçoit immédiatement que les premières lectures de cet ouvrage ont presque totalement négligé ses contenus plus spéculatifs, au profit exclusif des sections mathématiques. Les commentateurs les plus célèbres de l'œuvre de Maupertuis ont eux-mêmes toujours insisté sur ce point, comme le fait par exemple Beeson :

Tandis que dans la longue durée l'apologie de l'attraction est sans aucun doute la partie la plus intéressante du livre, c'étaient les raisonnements mathématiques et abstraits démontrant que les

⁹⁹ *Ibid.*, p. 45.

¹⁰⁰ Terrall, « Representing the Earth's Shape : The Polemics Surrounding Maupertuis's Expedition to Lapland », *Isis*, 83/2, 1992, p. 222.

corps célestes en rotation doivent être aplatis qui avaient donné au livre son importance immédiate.¹⁰¹

Cela semble effectivement compromettre notre interprétation, puisque nous insistons sur la place centrale des enjeux métaphysiques et épistémologiques. Pour clarifier la situation dans laquelle nous nous trouvons, nous allons d'abord examiner quelques-uns des comptes rendus du *Discours* qui laissent totalement de côté les enjeux métaphysiques.

Dans son compte rendu de neuf pages publié dans l'*Histoire de l'Académie Royale des Sciences pour l'année 1732*, Fontenelle dédia seulement un petit paragraphe, astucieusement relégué *après* une discussion scientifique assez longue et pénible, à la comparaison entre les systèmes de Descartes et de Newton élaborée par Maupertuis dans les chapitres de 3 à 5, où, dit Fontenelle, « tout l'avantage est pour le philosophe anglais »¹⁰². Pire, Fontenelle ne fait pas du tout référence au deuxième chapitre de l'ouvrage. De la même façon, le compte rendu paru en avril 1733 sur le *Journal des savants* n'est rien d'autre qu'un résumé pédant des contenus de l'ouvrage, où, bien sûr, on mentionne la *Discussion métaphysique*, sans pourtant lui donner aucune importance particulière dans l'architecture globale du *Discours*. Dès le début du compte rendu, en effet, le travail de Maupertuis est décrit comme n'étant rien d'autre qu'une version française du *De figuris*, « assorti[e] de divers accompagnements qui [la] rendent très intéressant[e] »¹⁰³.

Quelque peu différente est la critique des *Figures des astres* publiée en avril 1733 sur les *Mémoires de Trévoux*. Tout en gardant une attitude de neutralité et de détachement tout au long du compte rendu, le père jésuite Louis Bertrand Castel¹⁰⁴

¹⁰¹ Beeson, *Maupertuis*, p. 97.

¹⁰² *HAS* 1732, p. 93.

¹⁰³ *Journal des savants [sçavans]*, avril 1733, p. 206.

¹⁰⁴ Voir la notice biographique donnée dans la *Biographie universelle, ancienne et moderne*, p. 318-319 : « Castel (Louis-Bertrand), né à Montpellier le 11 novembre 1688, entra chez les jésuites le 16 octobre 1703, cultiva les belles-lettres dans sa jeunesse, et les enseigna, selon la coutume des jésuites. Il s'adonna ensuite tout entier aux mathématiques et à la physique. Avant l'âge de trente ans, il avait lu la plupart des mathématiques, et il savait bien l'histoire des mathématiques. [...] Sa doctrine de la pesanteur était, selon lui, la clef du système de l'univers. Tout dépendait de deux principes, de la gravité des corps et de l'action des esprits [...]. Le *Clavecin oculaire* acheva de rendre célèbre le nom du P. Castel. [...] Le P. Castel travailla pendant plus de trente ans au *Journal de Trévoux* ; il a fourni aussi beaucoup d'articles au *Mercure*. [...] Toujours assidu aux devoirs de son état, le P. Castel mena une vie exemplaire. Il mourut le 11 janvier 1757, à soixante-neuf ans. »

(son auteur présumé¹⁰⁵) n'omet pas d'ajouter quelques remarques critiques en guise de conclusion :

Que ne doit pas tenter la saine Philosophie, plutôt que d'admettre le vide et les attractions ? M. Newton lui-même paraît n'en avoir jamais osé soutenir ni présenter l'idée, qu'après s'être enveloppé de la plus profonde géométrie. Toutes les fois qu'il a parlé à découvert et pour le public, il a toujours modifié son discours, et adouci ces idées par des peut-être, par des suspensions, par des correctifs.¹⁰⁶

En d'autres termes, pourquoi devrions-nous, se demande le critique, accepter les concepts absurdes introduits dans la physique par la théorie de Newton, si même ce dernier était réticent à les faire valoir en public ? Pourquoi Maupertuis continue-t-il de défendre l'attraction et le vide, au lieu de limiter ses recherches aux questions de géométrie ? En définitive, comme nous le voyons, c'est la *Discussion métaphysique* qui dérangeait les jésuites au plus haut degré, ce que Castel rend plutôt explicite à la toute fin de sa critique.

Si donc l'interprétation de Beeson semble être confirmée par les comptes rendus publiés en France, elle est pourtant démentie si l'on considère les critiques parues ailleurs. À cet égard, le cas le plus significatif est sans doute celui du compte rendu publié en juillet 1733 sur les *Nova Acta Eruditorum* de Leipzig, lequel, à notre connaissance, n'a jamais été mentionné par les historiens travaillant sur Maupertuis. Quant à l'histoire éditoriale de ce texte, nous citerons le témoignage de Jean Bernoulli, qui, dans sa lettre du 6 janvier 1733, informe Maupertuis d'avoir reçu quatre copies du *Discours*, en lui annonçant qu'il en aurait envoyée une aux *Acta Eruditorum* pour qu'une critique en soit faite :

Depuis cette lettre là il m'est parvenu le paquet des quatre exemplaires de votre excellent Discours sur les différentes figures des astres etc. J'ai d'abord distribué à Mr. Herman et à mon Neveu les deux exemplaires qui leur étaient destinés. Le troisième sera envoyé à Leipzig au collecteur des journaux, ce sera Mr. Moula qui l'y portera et qui partira au premier jour par Berlin ; en cas qu'il ne passât pas par Leipzig il ne manquera pourtant pas de l'y envoyer en toute sûreté dès qu'il sera arrivé à Berlin, qui est dans le voisinage de Leipzig.¹⁰⁷

¹⁰⁵ D'après ce qu'en dit Mary Terrall, *The Man Who Flattened the Earth*, p. 77.

¹⁰⁶ *Mémoires pour l'Histoire des Sciences et des Beaux-Arts*, également appelées *Mémoires de Trévoux*, avril 1733, p. 716-717.

¹⁰⁷ BUB, Handschriften. SIGN: L Ia 662, Nr.28. Le texte se poursuit ainsi : « Quant au 4^e exemplaire que vous me donnés Monsieur, je l'accepte comme un gage de votre amitié dont je vous rends très

Pourquoi ce compte rendu nous semble-t-il important ? Tout d'abord, l'auteur (anonyme) saisit l'inspiration lockéenne du chapitre 2, qui, comme nous l'avons suffisamment montré, est dominé par une approche à la fois empiriste et critique :

Pour que le [système] newtonien, qui satisfait les phénomènes au point que la plupart d'entre eux le suggère, ne semble-t-il au-delà de la raison, [Maupertuis] ajoute une discussion métaphysique où, en s'appuyant sur des notions lockiennes [*notionibus Lockianis confisus*], il cherche à enlever l'absurdité du concept de l'attraction, même lorsqu'on la considère comme qualité inhérente à la matière, bien qu'il n'ose pas décider si elle soit réelle et à tel point universelle, ou pas.¹⁰⁸

Ici, le rôle clé de la *Discussion métaphysique* par rapport à l'ensemble de l'argument du *Discours* est rendu explicite. Et si quelqu'un objecte que, vers la fin du passage cité, le rédacteur des *Acta* semble prendre au sérieux l'oscillation simulée par Maupertuis entre les deux systèmes du monde¹⁰⁹, on répondra qu'il s'agit d'une impression fugace, car quelques lignes plus bas l'auteur de la critique souligne la radicalité et la généralité du raisonnement du savant. Après avoir prouvé que les concepts fondamentaux de la théorie de Newton ne sont pas contradictoires, et après avoir beaucoup insisté sur les défauts de la cosmologie de Descartes, Maupertuis, dit le rédacteur, en conclut que « jusqu'à ce moment, personne n'a été trouvé qui pût sauver les systèmes des tourbillons [*neminem hactenus fuisse repertum, qui systema vorticum salvare potuerit*] »¹¹⁰.

Cela dit, nous ne devons pas imaginer que le compte rendu des *Acta* soit plus favorable à la démarche adoptée par Maupertuis que ne l'étaient ceux de Castel ou de Fontenelle. Au contraire, nous y trouvons une atmosphère d'hostilité ouverte : l'adverbe *ingenue*, par exemple, est souvent employé pour souligner la faiblesse de l'argumentation proposée par Maupertuis. Cela ne doit pas nous surprendre car,

humbles grâces: Je l'ai lu deux fois de suite avec tout le plaisir, que l'on sent, quand on lit des raisonnements solides ; j'aurai occasion d'en profiter en composant mon discours, et je montrerai *qu'en qualité de géomètre on a raison de supposer les attractions sans que cela fasse le moindre tort à un physicien qui tache d'expliquer l'attraction par une impulsion réelle*, pour ne pas multiplier les principes sans nécessité » (nous soulignons).

¹⁰⁸ *Nova Acta Eruditorum*, avril 1733, p. 317.

¹⁰⁹ Correctement interprétée par Paolo Casini comme une « *captatio benevolentiae* » (Casini, « Maupertuis et Newton », dans Bloch, *Actes de la journée Maupertuis*, p. 121).

¹¹⁰ *Nova Acta Eruditorum*, avril 1733, p. 317-318.

l'inspiration philosophique des *Acta* venant de Leibniz, ils ne pouvaient pas réellement apprécier un ouvrage ouvertement rangé du côté newtonien¹¹¹.

De quelle façon pouvons-nous donc expliquer le silence de la plupart des comptes rendus du *Discours* à l'égard de la *Discussion métaphysique* ? Pour en comprendre la raison, il faut revenir à ce que Bernoulli écrivit à Maupertuis le 27 novembre 1732. La doctrine de Newton, disait-il, ne pose aucun problème dans la mesure où l'on se borne à l'interpréter comme un outil mathématique, dépourvu de toute conséquence sur le plan métaphysique. Comme nous l'avons souligné, cette approche est justement l'idée contre laquelle Maupertuis adresse la critique philosophique du chapitre 2. C'est donc tout naturellement que les cartésiens, face au risque d'un effondrement total de leur cosmologie, préférèrent ignorer la menace provenant de la *Discussion métaphysique* plutôt que relever le défi. Ils décidèrent de se concentrer uniquement sur ce qu'ils pouvaient aisément absorber dans leur doctrine, à savoir les résultats mathématiques présentés dans les dernières sections du *Discours*. C'est précisément la raison pour laquelle nous pouvons parler à juste titre de la réception de cet ouvrage comme d'une réception limitée à ses sections mathématiques ; et c'est aussi la raison pour laquelle, par rapport aux intentions originales de Maupertuis, le *Discours* se révèle être un échec complet.

7. Après le *Discours* : le mémoire *Sur les lois de l'attraction*

La stratégie des cartésiens se révéla efficace puisque Voltaire, dans une lettre adressée à Jean Baptiste Nicolas Formont le 1^e juin 1733, admit le peu de succès que l'ouvrage de Maupertuis avait eu en France : « On a beau dire, le siècle est philosophe. On n'a pourtant pas vendu deux cent exemplaires du petit livre de M. de Maupertuis, où il est question de l'attraction.¹¹² » Quant à Maupertuis, il ne tarda pas à ressentir lui-même le poids de la mauvaise réception du *Discours*, et il essaya en conséquence d'atténuer la radicalité de ses arguments. Déjà le 27 juillet 1733, il écrit à Bernoulli que

¹¹¹ Preuve en est le fait que, pour ne pas trahir la fidélité de Leibniz aux tourbillons de Descartes, le rédacteur affirme que, si c'est vrai que d'après Maupertuis « personne n'a été trouvé qui pût sauver les systèmes des tourbillons », on n'a pas toutefois démontré l'impossibilité de ce système : « quoique, de là, on ne peut pas déduire leur impossibilité [des tourbillons] » (*ibid.*, p. 318).

¹¹² Voltaire à Formont, 1 juin 1733, dans Voltaire, *Correspondance complète*, v. I, éd. par Theodore Besterman, Gallimard, Paris, 1963, p. 389.

Assurément on ne peut nier que de tous les systèmes celui qui employant moins de principes explique aussi bien tout que celui qui en emploie davantage ne doive être préféré. L'impulsion est bien certaine dans la nature; les Anglais la reconnaissent comme les autres. Si donc on peut expliquer tout par elle, si l'on peut faire voir que l'Attraction (passez moi ce terme) en dépend, on remontera plus haut et l'on philosophera de plus loin que n'a fait M. Newton.¹¹³

Dans les travaux qui suivent, l'échec du *Discours* étant clairement perçu par Maupertuis, on assiste à une sophistication remarquable de sa démarche. D'un côté, il se concentre de plus en plus sur la « question de fait », ce qui aboutira à son engagement dans le débat sur la forme de la Terre – ce dont nous allons parler dans le chapitre suivant. De l'autre, en ce qui concerne la fondation métaphysique du concept d'attraction, Maupertuis élabore davantage sa pensée, en allant significativement au-delà des contenus du *Discours*. Il s'interroge notamment sur la légitimité de cette notion, en mettant cette fois-ci l'accent sur l'aspect théologique de la question. Dans la partie conclusive de ce chapitre, nous allons étudier l'un des textes les plus intéressants à cet égard, à savoir le mémoire *Sur les lois de l'attraction*, publié dans les *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences* peu de mois après la parution du *Discours*.

Ce texte se compose de deux parties bien distinctes, dont la première contient une discussion préliminaire sur l'attraction de nature méta-scientifique, et dont la deuxième est consacrée à la solution de quatre problèmes de physique. Nous allons notamment nous concentrer sur la première de ces deux parties, où l'on trouve des éléments fondamentaux pour traiter de la question de l'attraction. Au tout début du mémoire, Maupertuis clarifie le but du texte : il s'agira de donner « une explication ou un commentaire des sections 12 et 13 du premier livre de la Philosophie Naturelle [...] qui contiennent la théorie de M. Newton sur l'attraction »¹¹⁴. Dans la section 12 des *Principia*, Newton analyse les propriétés des corps sphériques, en examinant comment il faut calculer l'attraction dans des situations différentes – telles que l'attraction qui attire un corpuscule placé dehors ou dedans un corps sphérique vers son centre, ou encore l'attraction qui s'exerce entre deux corps sphériques. Dans la section 13, Newton étudie au contraire les forces d'attraction des corps non-sphériques. La raison pour laquelle Maupertuis se plonge dans l'étude de ces parties

¹¹³ BUB, Handschriften. SIGN: L Ia 662, Nr.31*.

¹¹⁴ Maupertuis, « Sur les lois de l'attraction », *MAS*, 1732, p. 343.

de l'ouvrage newtonien est que, tout en étant des sections dignes d'intérêt, « elles sont presque les seules auxquelles ni M. Varignon, ni M. Herman [...] n'ont point touché »¹¹⁵. D'ailleurs, comme Newton lui-même le fait remarquer à la fin de la section 12 (dans le scholie à la proposition 84), les propositions contenues dans les dernières sections du premier livre ne sont pas essentielles à l'argument principal des *Principia*, n'en représentant rien d'autre que des corollaires ; il est pourtant nécessaire d'en traiter quand même, puisque « ces propositions peuvent être de quelque usage dans la *philosophie naturelle* »¹¹⁶. En prenant au sérieux le lien entre les questions physiques soulevées dans les sections 12 et 13 et les questions de philosophie naturelle, Maupertuis commence donc par poser des questions qui relèvent de ce dernier domaine.

Au tout début de la discussion, l'auteur revient sur la question qui avait fait l'objet de son échange avec Bernoulli : « je n'examine point – écrit-il – si l'attraction répugne ou s'accorde avec la saine philosophie. Je ne la traite ici qu'en géomètre, c'est-à-dire, comme une qualité, quelle qu'elle soit, dont les phénomènes sont calculables »¹¹⁷. Par ces mots, Maupertuis semble renoncer aux ambitions spéculatives du *Discours* : c'est dans cet esprit qu'il commence la discussion des questions liées aux phénomènes de l'attraction dans le cas des corps sphériques.

D'après Newton, on suppose généralement que la force d'attraction est répandue uniformément dans toutes les parties de la matière, et qu'elle ne dépend pas de la figure particulière des corps attirants ou attirés. Ce principe, précise Maupertuis, n'est pas vrai en toute rigueur, bien que les variations causées par les figures des corps soient dans la plupart des cas négligeables. L'expérience de pensée que Maupertuis propose pour démontrer sa thèse est assez éloquente :

Si l'on conçoit un atome ou un très petit corps placé sur l'axe prolongé d'une masse sphérique, et qu'on conçoive ensuite cette masse, sans que sa quantité de matière change, s'aplatir jusqu'à devenir un plan circulaire (dont le centre demeure le même que celui de la sphère), et qui se présente perpendiculairement à l'axe sur lequel est placé le corpuscule ; le corpuscule dans ces deux cas éprouvera de la même quantité de matière, deux attractions qui peuvent infiniment différer.¹¹⁸

¹¹⁵ *Ibid.*

¹¹⁶ *Principes mathématiques*, t. 1, p. 222.

¹¹⁷ Maupertuis, « Sur les lois de l'attraction », p. 343.

¹¹⁸ *Ibid.*, p. 344.

L'expérience est intéressante car elle montre que la validité de l'équation attraction/masse n'est qu'approximative, même si le cas présenté est bien loin de l'expérience commune que nous avons des phénomènes célestes. En somme, on peut affirmer que, dans le cas des corps sphériques, l'attraction du corps composé suit la même proportion que l'attraction des particules qui le composent seulement si la distance du corps attiré est infiniment plus grande que le diamètre du corps composé. Mais lorsque la distance n'est pas infiniment plus grande que le diamètre, la proposition n'est plus vraie, et la figure des corps joue aussi un rôle important.

Maupertuis, toutefois, précise qu'il existe des lois de l'attraction « qui sont, pour ainsi dire, privilégiées à cet égard »¹¹⁹, dans la mesure où, une fois posées, elles permettent de considérer l'attraction exercée par les sphères et par les surfaces sphériques comme si elle suivait la même proportion de l'attraction qu'exercent leurs particules matérielles. C'est le cas de la loi de l'inverse du carré de la distance, sur la base de laquelle les corps placés en dehors d'un corps sphérique sont attirés selon une attraction qui suit la même proportion que l'attraction exercée par la matière qui le compose. Nous touchons ici au premier problème de la loi de l'inverse du carré de la distance : « mais si cette loi s'observe à l'égard des corps placés au dehors, elle n'a plus lieu pour ceux qui sont placés au dedans »¹²⁰. Que se passe-t-il dans ce dernier cas ? « Une sphère solide – observe Maupertuis – exerce sur un corpuscule placé au dedans une attraction qui est en raison directe de la simple distance du corpuscule au centre, et dans une surface sphérique, l'attraction pour un corpuscule placé au dedans est nulle »¹²¹. Une alternative viable serait donc la loi prescrivant que les corps s'attirent en raison directe de la distance. Les propriétés d'une telle loi de l'attraction seraient tout à fait remarquables, car « un corpuscule non seulement placé au dehors, mais encore au dedans d'une sphère creuse ou solide, y éprouvera toujours une attraction vers le centre, proportionnelle à sa distance au centre »¹²². Une telle sphère ferait tourner autour d'elle les corps dans des ellipses dont le centre coïnciderait avec son propre centre, et « cette sphère aurait encore la même propriété pour les corps placés au dedans »¹²³.

¹¹⁹ Maupertuis, « Sur les lois de l'attraction », p. 345.

¹²⁰ *Ibid.*, p. 345.

¹²¹ *Ibid.*, p. 345.

¹²² *Ibid.*, p. 345.

¹²³ *Ibid.*, p. 346.

Au vu des propriétés que d'autres lois possibles de l'attraction possèdent, demande Maupertuis, comment pourrait-on expliquer la primauté de la loi de l'inverse du carré de la distance ? L'on commence d'abord, de manière peut-être surprenante, avec de possibles raisons mécaniques :

Si l'attraction dépend de quelque émanation du corps attirant qui se fasse de tous côtés par des lignes droites, on peut voir qu'elle doit suivre la proportion inverse du carré de la distance ; si elle est l'effet de quelque matière étrangère qui pousse les corps les uns vers les autres, on pourrait peut-être encore trouver pourquoi elle suit cette proportion.¹²⁴

Maupertuis raisonne ici tout comme les cartésiens ses contemporains, qui cherchaient à donner une explication mécanique de l'attraction, en allant à l'encontre de la méthodologie newtonienne. Dans le mémoire *Sur les lois de l'attraction*, Maupertuis ne développe pas davantage l'hypothèse de la possibilité de réduire l'attraction à des causes mécaniques, qui est plutôt présentée comme allant de soi, bien que le débat sur cette question était à l'époque assez vivant et bien loin d'être décidé. D'autre part, Maupertuis semble convaincu qu'une explication mécanique de l'attraction ne saurait résoudre la question de manière définitive, et se tourne ainsi vers le côté métaphysique du problème : « Mais si l'on abandonne les causes physiques ; si Dieu avait voulu établir une loi d'attraction dans la nature, pourquoi cette loi suivrait-elle la proportion qu'elle semble suivre ?¹²⁵ » Le but de Maupertuis est de trouver les raisons de la préférence de Dieu pour une loi de l'attraction plutôt qu'une autre. Maupertuis, pour construire son argument, présuppose au moins deux concepts : (1) Dieu n'agit pas sans raison (ce qui représente un cas particulier de l'idée leibnizienne du *nihil sine ratione*) ; (2) si Dieu a préféré une loi de l'attraction à une autre, il doit y avoir une raison précise qui motive son choix. Ces prémisses posées, Maupertuis affirme que les raisons conduisant à la préférence divine pour une certaine loi peuvent être variées. Le critère principal est selon Maupertuis celui de l'*uniformité* : l'attraction des parties matérielles composant les corps devait suivre la même proportion des corps qu'elles composent. Sur la base de cette « raison métaphysique », la possibilité d'un certain nombre des lois de l'attraction est automatiquement exclue. « La raison métaphysique de préférence une fois posée, la nécessité mathématique excluait d'abord une infinité de systèmes dans lesquels

¹²⁴ *Ibid.*, p. 346.

¹²⁵ *Ibid.*, p. 346.

l'accord de la même loi dans les parties, et dans le tout, ne pouvait avoir lieu.¹²⁶ » Cependant, comme nous l'avons observé plus haut, l'uniformité posait justement un problème majeur pour la loi newtonienne de l'inverse du carré de la distance, car elle n'est pas respectée dans le cas des particules placées à l'intérieur d'un corps sphérique. À cette difficulté, Maupertuis répond qu'il ne faut pas oublier que les dernières parties de la matière ne peuvent pas être pénétrées par quoi que ce soit ; par conséquent, l'attraction qu'elles exercent « ne peut jamais avoir lieu que sur les corps placés hors d'elles, puisqu'elles sont les dernières parties de la matière »¹²⁷.

Notons qu'ici, tout comme dans d'autres parties du mémoire, Maupertuis semble présupposer la validité de l'atomisme – il existerait des particules matérielles élémentaires qui se composent pour former les corps –, tandis que, selon l'épistémologie qu'il élaborera dans les années suivantes, on ne pourrait guère se prononcer sur des questions (comme celle de l'atomisme) concernant le niveau ultime de la réalité¹²⁸. D'ailleurs, nous ne pouvons pas passer sous silence que la solution avancée par Maupertuis est assez faible d'un point de vue conceptuel. Si ce qu'il dit répond à l'objection – en effet, il arrive à démontrer que l'attraction des atomes suit la même proportion que l'attraction des corps qu'ils composent –, cela pourtant ne répond en aucune manière aux difficultés que l'on rencontre au niveau des corps composés, notamment dans le cas des particules placées à l'intérieur d'une sphère solide ou creuse. Ces difficultés, en d'autres mots, ne sont pas résolues par la réponse maupertuisienne et continuent de faire problème.

La conclusion de l'argumentation consiste à remarquer que l'avantage que d'autres lois de l'attraction possibles, « comme celle qui suivrait la proportion simple directe de la distance, loi qui se conserve dans les sphères tant par rapport aux corps placés au dehors qu'aux corps placés au dedans »¹²⁹, auraient sur la loi de l'inverse du carré de la distance n'est pas un véritable avantage, surtout « par rapport à l'analogie ou à l'accord de la même loi dans les parties et dans le tout »¹³⁰. Bien évidemment, cela ne revient pas à affirmer *ipso facto* la supériorité de la loi newtonienne sur les

¹²⁶ *Ibid.*, p. 347.

¹²⁷ *Ibid.*, p. 347.

¹²⁸ Sur ce point, voir Tonelli, *La pensée philosophique de Maupertuis*, p. 25 et suivantes. Le même problème se pose chez Locke, lorsque, dans l'*Essay*, il se prononce en faveur du corpuscularisme. Chez Maupertuis, toutefois, la question se lie avec le débat sur l'existence des corps durs et élastiques, dont nous avons parlé dans le deuxième chapitre de ce travail.

¹²⁹ Maupertuis, « Sur les lois de l'attraction », p. 347-348.

¹³⁰ *Ibid.*, p. 348.

autres possibles lois de l'attraction, mais seulement à réfuter l'une des objections les plus fortes qui auraient pu en remettre en cause la plausibilité.

À ce long raisonnement, Maupertuis ajoute un argument ultérieur en faveur de la légitimité voire de la primauté de la loi de l'inverse du carré de la distance : « Outre qu'une loi d'attraction qui diminue lorsque les distances augmentent, paraît *plus conforme à l'ordre des choses* où il semble que les effets doivent diminuer avec l'éloignement des causes.¹³¹ » Il s'agit d'un argument métaphysique, que l'auteur ne développe malheureusement pas dans les détails, mais qui nous semble cohérent avec l'approche générale du mémoire, consistant à s'interroger sur les raisons du choix divin d'une loi d'attraction plutôt qu'une autre.

Dans la conclusion de la section spéculative du texte, Maupertuis ne fait que réaffirmer le principe qu'il avait posé au départ – « si donc le Créateur [...] avait voulu établir quelque loi d'attraction [...] toutes les lois n'auraient pas dû paraître égales »¹³² – en insistant notamment sur l'idée que si Dieu « avait fait un choix, il y aurait eu sans doute des raisons pour ce choix »¹³³. Cela nous semble remarquable puisque, en conclusion, Maupertuis semble ouvrir à un niveau d'analyse qui n'est pas celui de la philosophie naturelle, mais qui relève plutôt de la spéculation abstraite.

Dans le mémoire *Sur les lois de l'attraction*, nous voyons donc l'émergence chez Maupertuis d'un intérêt spéculatif, qui sera tout à fait central dans la période de sa maturité. Le moment n'était pas encore venu pour Maupertuis de consacrer sa production à des questions philosophiques allant au-delà de la recherche philosophico-naturelle : bien au contraire, après cette incursion dans le champ de la philosophie, il se concentrera de plus en plus sur la « question de fait », en jouant le rôle de premier plan dans la controverse sur la forme de la Terre¹³⁴. C'est précisément de cette question que nous allons traiter dans le chapitre suivant.

¹³¹ *Ibid.* ; nous soulignons.

¹³² *Ibid.*

¹³³ *Ibid.*

¹³⁴ Nous pourrions considérer *Les lois de l'attraction* comme la dernière tentative de parler des théories newtoniennes, et notamment de l'attraction gravitationnelle, « en philosophe », suite à laquelle le registre privilégié par Maupertuis va être celui, certes plus classique et acceptable par les autres académiciens, de la science de la nature.

Chapitre 5

LA CONTROVERSE SUR LA FORME DE LA TERRE

1. L'histoire de la question de la forme de la Terre : quelques notes préliminaires

Le *Discours sur les différentes figures des astres* est le premier ouvrage où Maupertuis s'engage dans la défense du point de vue newtonien et, en conséquence, dans la critique de la représentation cartésienne du monde. Le *Discours*, comme nous l'avons vu, se compose de plusieurs chapitres : Maupertuis y défend d'abord la légitimité métaphysique de la force d'attraction, en comparant ensuite les systèmes du monde de Descartes et de Newton, afin de montrer la supériorité du second sur le premier. C'est pourtant à une question différente qu'est consacré le tout début de l'ouvrage. Sous le titre de *Réflexions sur la figure des astres*, Maupertuis introduit le problème de la forme de la Terre, en donnant un récapitulatif du débat depuis la fin du XVII^e siècle. Ce développement pourrait *prima facie* sembler sans rapport avec le reste de la discussion. Car pour le lecteur moderne, aucune relation intrinsèque n'existe entre les questions géodésiques et les questions cosmologiques. Or aussi étonnant que cela puisse paraître, c'est la question de la forme de la Terre qui constitue l'enjeu principal de l'opposition entre les systèmes cartésien et newtonien suite à la publication de cet ouvrage. C'est aussi précisément cette question qui fera l'objet du long débat académique commencé juste après la parution du *Discours*, et qui décidera du triomphe de la philosophie naturelle de Newton en France.

Pareilles remarques suggèrent qu'il ne suffit pas de considérer, en tant qu'élément contextuel, la tradition cartésienne française au tournant du XVIII^e siècle, pour comprendre l'engagement de Maupertuis en faveur de la théorie newtonienne ainsi que les controverses qui ont suivi. Il est nécessaire d'étudier l'histoire du problème de la forme de la Terre avant 1732, en focalisant l'attention sur un nœud théorique capital : à savoir celui du rapport entre la forme de la Terre et le système du monde. Si les deux questions, comme nous l'avons indiqué plus haut, n'ont aucune

relation nécessaire entre elles, comment ont-elles pu se lier l'une à l'autre d'une manière si étroite ? C'est seulement en étudiant brièvement la genèse de ce débat – ce que nous allons faire dans la première partie de ce cinquième chapitre – que nous pourrons tenter une réponse à cette question. Nous saisissons également cette occasion pour préciser les enjeux du débat académique qui démarre autour de 1733, où Maupertuis joue un rôle de premier plan.

2. La question de la forme de la Terre à la fin du XVII^e siècle : Cassini, Newton, Huygens

L'importance d'une cartographie exacte du royaume pour le développement du commerce n'avait pas échappée aux ministres du roi de France depuis les jours de Colbert. Peu de mois avant la mort de ce dernier en septembre 1683, Jean-Dominique Cassini et son fils Jacques Cassini furent chargés par l'autorité royale de mesurer un arc de méridien qui joignant les extrémités sud et nord de la France, le problème majeur pour produire des cartes précises étant celui de la longitude¹. Un groupe d'académiciens, notamment des astronomes et des cartographes, fut alors formé pour commencer les opérations de mesure. Nous n'allons pas nous attarder ici sur les détails des techniques que les savants employèrent pour mesurer le degré de méridien : la question technique étant l'un des enjeux majeurs du débat qui s'est déroulé à partir de 1733 et la démarche employée par Cassini père et fils pour accomplir les mesures à la fin du XVII^e siècle étant la même que celle employée par Cassini fils pour réaliser les nouvelles mesures entre 1733 et 1735², nous préférons remettre cette discussion à plus tard.

Pour l'instant, ce qui nous intéresse, ce sont surtout les résultats auxquels les mesures et les calculs réalisés par l'équipe de Cassini sont parvenus pour l'établissement de la forme de la Terre. On trouve dans un mémoire de 1713 écrit par Cassini fils un compte-rendu du déroulement des opérations (qui durèrent presque 35 ans) :

¹ Cf. *La figure de la terre du XVIII^e siècle à l'ère spatiale*, éd. par Henri Lacombe et Pierre Costabel, Gauthier-Villars, Paris, 1988.

² Celles qui feront justement l'objet de la controverse à laquelle Maupertuis prend partie entre 1733 et 1740.

On a déjà rendu compte au public du succès de cet ouvrage, auquel je fus employé avec Mrs. Maraldi, Couplet et Chazelles. La grandeur de chaque degré y fut déterminée, [...] ce qui nous donna lieu de conjecturer que les degrés d'un méridien augmentent en s'approchant de l'équateur, d'où il résulte que *la terre est allongée vers les pôles* [...].³

Pendant le temps que les académiciens français achevèrent leurs mesures, la première édition des *Principia* voyait le jour, et la proposition 18 du troisième livre formulait une théorie de la figure de la terre. Sur la base de la force centrifuge qui s'exerce dans les mouvements circulaires, et sur la base du principe général de l'attraction gravitationnelle qui agit uniformément dans toutes les parties – supposées fluides et homogènes – du globe, Newton déduisait que

Si les planètes n'avaient point le mouvement journalier de rotation autour de leur axe, elles devraient être sphériques à cause de l'égalité de gravité de leurs parties. Le mouvement de rotation fait que les parties qui s'éloignent de l'axe font effort pour monter vers l'équateur. Et par conséquent, si la matière dont elles sont composées était fluide, son élévation vers l'équateur augmenterait le diamètre de ce cercle, et son abaissement vers les pôles diminuerait l'axe. Aussi les observations astronomiques nous apprennent-elles que dans Jupiter le diamètre qui va d'un pôle à l'autre est plus court que celui qui va de l'Orient à l'Occident. Par le même raisonnement, on verra que si notre Terre n'était pas un peu plus haute à l'équateur qu'aux pôles, les mers s'affaissant vers les pôles, et s'élevant vers l'équateur inonderaient toutes ces régions.⁴

Dans les propositions suivantes, Newton cherchait des confirmations empiriques pour ses déductions : l'argument le plus fort en faveur de sa théorie, en plus de l'analogie avec Jupiter, est discuté dans la proposition 20 et concerne les variations dans la période d'oscillation d'un pendule à différentes latitudes.

Quelques astronomes envoyés dans des régions fort éloignées pour faire des observations astronomiques, observèrent que le mouvement des horloges à pendule était plus lent vers l'équateur que dans nos pays. M. Richer fut le premier qui fit cette observation dans l'île de la Cayenne en 1672.⁵

En tenant compte que « les poids, dans quelque région de la terre que ce soit, sont réciproquement comme les distances des lieux au centre de la terre », Newton en

³ Jacques Cassini, « De la figure de la Terre », *MAS*, 1718, p. 250 ; nous soulignons.

⁴ *Principes mathématiques*, t. 2, p. 34.

⁵ *Ibid.*, p. 42.

conclut que « si donc on regarde les observations de M. Richer comme exactes, il s'ensuivra que la terre doit être plus haute à l'équateur qu'aux pôles de 17 milles environ, comme la théorie précédente l'a donné »⁶.

Quelques années après la publication des *Principia*, Christiaan Huygens conclura lui-aussi en faveur de l'aplatissement de la Terre en correspondance des pôles. Dans son *Discours de la cause de la pesanteur* (1690), il théorise toutefois une différente quantité d'aplatissement terrestre que celle calculée par Newton – la Terre étant selon Huygens moins aplatie que pour Newton –, en proposant tout de même une interprétation cosmologique différente de la notion de gravité. Comme nous l'avons remarqué en passant dans le chapitre précédent, sans négliger les apports importants de la physique newtonienne, Huygens refuse pourtant le principe d'attraction sans contact et interprète la gravité comme la conséquence de l'action sur les corps pesants d'une matière subtile qui tourne autour d'eux :

[...] à ces corps que nous appelons pesants, la pesanteur peut bien être imprimée par la force centrifuge d'une matière, qui ne pèse point elle-même vers le centre de la Terre, à cause de son mouvement circulaire et très rapide ; mais qui tend à s'en éloigner. Cette matière donc peut fort bien remplir tout l'espace autour de la Terre, que d'autres corpuscules n'occupent point, sans que cela empêche la descente des corps qu'on appelle pesants.⁷

Autour des mêmes années, on assiste donc à la formulation de deux théories opposées concernant la forme de la Terre. La première, celle de Cassini (nous nous référons par souci de commodité aux seuls écrits de Jacques), est une conjecture entièrement fondée sur des mesures jugées solides, et se présente comme rien de plus qu'une conclusion expérimentale sans grandes implications cosmologiques. Les conséquences pratiques de l'hypothèse de la Terre allongée sont pourtant importantes. Le contingent des scientifiques œuvrant à l'établissement d'une nouvelle cartographie française l'atteste : cela était jugé indispensable au progrès commercial du royaume. La deuxième théorie est sans aucun doute plus liée à des enjeux théoriques généraux, sans pourtant impliquer directement le système de l'attraction ni celui du mécanisme et des tourbillons. Dans les *Principia*, la forme de la Terre apparaît comme un corollaire des principes mécaniques démontrés par Newton tout au long de l'ouvrage ; chez Huygens, la même base expérimentale (le pendule de Richer, l'analogie

⁶ *Ibid.*, p. 45.

⁷ Christiaan Huygens, *Œuvres complètes*, t. XXI (*Cosmologie*), p. 474.

planétaire) donne lieu aux mêmes conclusions, quoique dans un cadre conceptuel assez différent. Tel est le *status quaestionis* à la fin des années 1710.

À ce point, il nous semble intéressant de porter plus directement notre attention sur le milieu cartésien dont nous avons parlé dans le troisième chapitre, puisque c'est à partir de lui – grâce surtout à l'intervention dans le débat du malebranchiste Jean-Jacques Dortous de Mairan – que nous pouvons comprendre l'épisode suivant de cette histoire. Lorsque Jacques Cassini publie, en 1720, le récit final des opérations qu'il avait conduites en France sous le titre de *Traité de la grandeur et de la figure de la terre*, l'*Histoire de l'Académie* de Fontenelle fera remarquer que : « comme les deux hypothèses [...] qu'on a tirées des observations de M. Richer [celles de Newton et d'Huygens], et de M. Cassini, sont opposées, il semble qu'on ne puisse prendre un parti sans prétendre que les observations qui ont servi de fondement à l'autre n'auront pas été vraies »⁸. Cela posait un vrai problème dans la mesure où, d'un côté, la théorie de la terre allongée avait été formulée sur la base d'opérations accomplies par des cartographes experts dont la précision et le professionnalisme était reconnu. De l'autre côté, tout le monde acceptait sans difficulté les observations de Richer sur le pendule. Quant aux théories de la Terre aplatie, si dans le cas de Newton les assomptions philosophiques derrière les calculs auraient pu être difficiles à accepter, dans le cas d'Huygens le modèle géodésique était placé dans le cadre d'une théorie tout à fait acceptable du point de vue épistémologique, car celui-ci s'accordait avec les principes cartésiens.

Mis devant cette situation, les académiciens de Paris – représentés emblématiquement par Dortous de Mairan – adoptèrent une solution qui nous pourrait sembler quelque peu surprenante. Comme Mairan lui-même l'écrit dans un mémoire de 1720, intitulé *Recherches géométriques sur la diminution des degrés terrestres en allant de l'équateur vers les pôles*, « les opérations fondamentales ni de l'un ni de l'autre système ne [doivent] être regardées comme douteuses [...] [puisque] les conséquences qu'on a cru opposées ne vont qu'à établir un même système, qui est celui du sphéroïde oblong »⁹.

⁸ *HAS*, 1720, p. 65.

⁹ *Ibid.*, p. 66 ; nous soulignons.

3. La question de la forme de la Terre au début du XVIII^e siècle : Dortous de Mairan *versus* Desaguliers

Dans le mémoire de 1720, Dortous de Mairan prétendait expliquer *more geometrico* les conséquences résultant des mesures élaborées par Cassini, « tant à l'égard de la figure de la Terre, que de la pesanteur des corps, et de l'accourcissement du pendule »¹⁰. Le but principal de son analyse était de démontrer qu'il n'y a point de contradiction entre les résultats obtenus par les académiciens de Paris et le comportement du pendule à des latitudes différentes. Prenant appui sur quelques définitions générales (celles de « lignes de tendance des graves », de « lieu de tendance des graves », etc.) et sur les outils de la géométrie euclidienne, il en déduit une chaîne de propositions conciliant l'image d'une Terre allongée issue des calculs de Cassini avec les principaux phénomènes physiques qui semblent la contredire.

Les points essentiels du raisonnement de Mairan sont les suivants¹¹. En partant de l'hypothèse que la terre soit un sphéroïde allongé, Mairan affirme que « l'action de la force centrifuge, en tant qu'elle est opposée à celle de la pesanteur, devra augmenter en allant des pôles vers l'équateur », raison pour laquelle « il faudra accourcir le pendule en allant des pôles vers l'équateur », comme les observations de Richer le démontrent¹². Son idée est que la direction de la force centrifuge, « toujours perpendiculaire à l'axe de révolution [de la terre], s'écarte de plus en plus des directions de la pesanteur [...] en approchant du pôle, et devient toujours plus oblique à l'horizon », et que donc « l'action de la force centrifuge, en allant des pôles vers l'équateur, augmente »¹³. Cela revient à dire que le pendule situé à l'équateur, sur lequel une force centrifuge majeure est exercée, sera moins attiré vers l'axe de la terre et subira donc moins la force de la pesanteur, et aura par conséquent une période moindre qu'un pendule situé plus au nord. Mairan peut ainsi conclure cette discussion en affirmant que

¹⁰ Jean-Jacques Dortous de Mairan, « Recherches géométriques sur la diminution des degrés terrestres en allant de l'équateur vers les pôles », *MAS*, 1720, p. 231.

¹¹ Pour une analyse complète du mémoire, cf. John L. Greenberg, *The Problem of the Earth's Shape from Newton to Clairaut. The Rise of Mathematical Science in Eighteenth-Century Paris and the Fall of "Normal" Science*, Cambridge University Press, Cambridge, 1995, p. 15-51.

¹² Dortous de Mairan, « Recherches géométriques sur la diminution des degrés terrestres en allant de l'équateur vers les pôles », p. 238.

¹³ *Ibid.*, p. 239.

Il est donc évident [...], conformément aux principes de M. Huygens, que les observations que nous avons sur l'accourcissement du pendule sont plus favorables à l'hypothèse du sphéroïde oblong, qu'à celle de la sphère parfaite, ou du sphéroïde aplati.¹⁴

La validité de l'argumentation de Mairan nous semble pourtant douteuse. L'un des problèmes fondamentaux de son raisonnement réside dans sa conception de la pesanteur – là où Mairan dit que « la force centrifuge se trouve *directement opposée* à la pesanteur au point D, où elle agit *suivant la même ligne* de direction CD »¹⁵ – parce qu'il ne tient pas compte que la direction de la gravité *réelle* agissant sur un point de la surface d'un sphéroïde de rotation n'est pas toujours perpendiculaire à sa surface, et cela précisément en raison du mouvement du sphéroïde autour de son axe. Celle-ci, ainsi que d'autres suppositions erronées¹⁶, finissent par invalider les conclusions de la démonstration de Mairan.

Venons maintenant aux questions de philosophie naturelle, qui sont pour nous les plus intéressantes dans le cadre de la présente discussion. Le mémoire de Mairan est, à notre connaissance, le premier texte où l'hypothèse géodésique de Cassini est explicitement associée à la pensée cartésienne – association celle-ci qui deviendra courante dans la suite du débat. Le point où l'inspiration cartésienne du mémoire ressort plus clairement est sans aucun doute la discussion cosmogonique qui suit les considérations physiques, et qui intègre la théorie de la Terre allongée au sein d'un discours plus général sur le système du monde. Le modèle qui explique les causes physiques de la figure actuelle de la terre doit être élaboré, Mairan écrit, sur la base des résultats que l'enquête empirique nous fournit. En d'autres mots, une fois déterminé par voie expérimentale que la terre est allongée, sphérique ou aplatie, on pourra de là procéder à la construction d'une explication *ad hoc* des origines et des causes de l'allongement, de l'aplatissement ou de la sphéricité de la terre, à l'aide des outils conceptuels fournis par la physique tourbillonnaire :

Car après tout, à considérer la chose en elle même, il n'est ni impossible, ni contraire à ce que l'expérience nous a fait connaître des mouvements des corps célestes, que les directions de la pesanteur tendent vers un lieu de quelque étendue, ou ailleurs qu'au centre du tourbillon où elle agit, et que la figure de ces corps l'éloigne un peu quelquefois de la parfaite régularité. On en peut imaginer plusieurs causes très vraisemblables : telle serait, par exemple, la figure

¹⁴ *Ibid.*, p. 248.

¹⁵ *Ibid.*, p. 239 ; nous soulignons.

¹⁶ Cf. John L. Greenberg, *The Problem of the Earth's Shape from Newton to Clairaut*, p. 25-27.

irrégulière du tourbillon, occasionnée par la pression, par la disposition, et par la différente grandeur des tourbillons voisins, etc.¹⁷

Mairan présente sa discussion comme étant entièrement fondée sur les résultats expérimentaux (le pendule de Richer et les mesures de Cassini), en employant la référence à la pratique scientifique comme un outil de légitimation pour son élaboration théorique. L'on doit bâtir notre système, comme il le dit clairement, sur les données de l'expérience – qui ne sont pas légitimées à leur tour sur la base d'un cadre théorique quelconque, mais ont plutôt une sorte d'auto-évidence immédiate : c'est seulement à partir des résultats que les scientifiques délivrent que les philosophes naturels peuvent ensuite construire leurs hypothèses.

Mais si les observations immédiates et les plus exactes que nous ayons sur cette matière, s'accordent à donner à la Terre une figure incompatible avec cette sphéricité primitive, [...] qu'est-ce qui nous empêchera d'attribuer primitivement à la Terre une figure et des directions de la pesanteur les plus convenables aux observations ?¹⁸

En ce qui concerne la référence aux tourbillons que l'on trouve dans le passage cité plus haut, elle est certes allusive, mais néanmoins très éloquente. Elle nous semble fournir un indice suffisant pour établir la volonté de Mairan d'encadrer le modèle géodésique dont il soutient la légitimité à l'intérieur de l'univers des tourbillons. D'ailleurs, à la fin du mémoire, Mairan rend explicite que, au moment d'imprimer le texte, il a préféré supprimer quelques remarques conclusives sur l'usage « qu'on en pourrait faire [de ses hypothèses sur la pesanteur et sur la forme de la Terre] dans l'astronomie physique »¹⁹. Cela semble suggérer que l'auteur considère très importantes les implications cosmologiques de la discussion conduite dans le mémoire, même si elles n'y trouvent finalement qu'une place quelque peu marginale.

La réponse newtonienne aux conclusions de Cassini et aux conjectures de Mairan ne tarda pas à arriver²⁰. Cela se fit par le biais d'une série de trois mémoires, intitulés *A Dissertation concerning the Figure of the Earth* (en trois parties), publiés entre 1724 et 1725 sur les *Philosophical Transactions* de la Royal Society de Londres par le disciple et assistant de Newton, Desaguliers. Dans le premier mémoire,

¹⁷ Dortous de Mairan, « Recherches géométriques sur la diminution des degrés terrestres en allant de l'équateur vers les pôles », p. 250-251.

¹⁸ *Ibid.*, p. 250.

¹⁹ *Ibid.*, p. 276.

²⁰ Rappelons-nous que, à cette date, Newton était encore vivant.

Desaguliers essaye « d'indiquer quelques erreurs qui [...] ont occasionné sa [de Cassini] déduction erronée [de la terre allongée] »²¹. Il s'agit notamment pour Desaguliers de critiquer les instruments de mesure que Cassini a utilisés pour ses opérations, dont l'imprécision aurait bien pu conduire à de grossières erreurs. Une fois de plus, nous n'entrons pas ici dans les détails de la structure et du fonctionnement de ces instruments. Nous reportons cette discussion à une section ultérieure. Il suffira pour l'instant de nous concentrer sur le contenu des objections de Desaguliers à la démarche de Cassini, qui sont compréhensibles indépendamment de ce discours technique. D'abord, le quart de cercle dont les cartographes s'étaient servis pour mesurer les distances angulaires était si imparfait qu'on finissait « par déterminer une étendue de trente et une toises avec un instrument qui est susceptible d'une erreur de plus de deux cent »²². Deuxièmement, Cassini s'était trompé dans ses calculs de la hauteur des montagnes, ce qui était fondamental pour obtenir la longueur de leurs bases (à travers les lois de la trigonométrie), dont on avait besoin pour déterminer la distance entre plusieurs lieux de la France. Cette erreur venait du fait que, à l'époque, on calculait la hauteur des montagnes par la hausse ou la chute du mercure dans le thermomètre. Cassini avait comparé directement le niveau de mercure au sud de la France et à l'Observatoire Royal de Paris, sans tenir compte que « à cette grande distance et latitude différente, les conditions météorologiques (et par conséquent la pression de l'air et la hauteur du baromètre au même niveau) peuvent beaucoup varier »²³ et que donc que le niveau de mercure n'est pas forcément en correspondance avec la magnitude réelle. Tout cela pouvait évidemment impliquer des conclusions erronées, comme celle en faveur d'une Terre allongée en correspondance des pôles. Le premier mémoire de Desaguliers est aussi important pour une autre suggestion qu'il donne, et qui sera reprise vers 1736-1737, laquelle marque un tournant décisif dans la controverse sur la forme de la terre. Desaguliers affirme que, si l'on veut vraiment déduire la figure de la terre par des mesures géodésiques, elle ne doivent pas être réalisées en Europe continentale (comme Cassini le pensait et l'avait fait), mais plutôt à des latitudes beaucoup plus éloignées au nord et au sud :

²¹ John Theophilus Desaguliers, « A Dissertation concerning the Figure of the Earth », *Philosophical Transactions*, 33, 1724-1725, p. 205-206.

²² *Ibid.*, p. 209.

²³ *Ibid.*, p. 213.

Un degré de latitude devrait être mesuré à l'équateur, et un degré de longitude devrait aussi y être mesuré ; et un autre degré devrait être mesuré beaucoup au nord, comme par exemple au-dessus de la mer Baltique, où elle est gelée à la latitude de soixante degrés.²⁴

Cela est exactement ce que les deux expéditions guidées par Charles-Marie de La Condamine (au Pérou, 1735-1745) et par Maupertuis (dans le Golfe de Botnie, 1736-1737) chercheront à accomplir, et ses conséquences seront décisives dans le cadre de ce débat académique.

Dans le deuxième mémoire, Desaguliers insiste sur l'incompatibilité entre les conclusions de Cassini et le comportement des pendules à différentes latitudes, en ne partageant donc pas l'avis de Mairan sur la compatibilité entre l'hypothèse de la terre allongée et les observations de Richer. Desaguliers se concentre ici sur la théorie de la Terre allongée proposée par Thomas Burnet dans sa *Sacred Theory of the Earth* (1681), qu'il critique en rapportant *verbatim* les critiques que John Keill avait déjà formulées contre Burnet dans son *Examination of Dr. Burnet's Theory of the Earth* (1698)²⁵. Keill insistait sur l'improbabilité des conjectures de Burnet en ce qu'elles étaient incompatibles avec les théorèmes de Huygens sur les pendules, ainsi qu'avec les théorèmes de Newton sur le mouvement des corps tels qu'ils sont donnés dans le premier livre des *Principia*. L'idée de Desaguliers est que les critiques de Keill à Burnet pouvaient sans erreur être transposées au cas de Cassini, détruisant du même coup la plausibilité de ses conclusions. La référence à l'incompatibilité du système de Burnet-Cassini avec la physique de Newton sera d'ailleurs un argument décisif dans la polémique que Desaguliers conduit contre Mairan dans le troisième mémoire : la théorie newtonienne étant pour Desaguliers une « donnée objective », sa validité demeure hors de doute, et toute hypothèse qui la contredit est *ipso facto* fausse.

Dans le troisième mémoire, Desaguliers s'en prend directement à l'hypothèse suggérée par Mairan au sujet de l'allongement de la Terre en 1720. Mairan soutenait que, si l'on suppose que la Terre, au début de son existence, était un sphéroïde parfait, les lois de la gravité auraient bien pu la rendre ensuite aplatie ; mais si la Terre était à l'origine un sphéroïde très oblong, l'action de la gravité n'aurait fait que réduire son allongement, en donnant finalement une Terre légèrement allongée : de fait, les

²⁴ *Ibid.*, p. 209.

²⁵ John Keill, *Examination of Dr. Burnet's Theory of the Earth, together with some Remarks on Mr. Whiston's New Theory of the Earth, also An Examination of the Reflections on the Theory of the Earth, and a Defence of the Remarks on Mr. Whiston's New Theory*, Clements and Harding, Oxford and London, 1734².

mesures de Cassini confirmaient la véracité de cette dernière hypothèse. Desaguliers démontre que, sur la base de ce que Newton a prouvé dans le deuxième livre des *Principia*, une matière fluide homogène, comme la Terre devait être au début de son existence, « deviendra sphérique par la gravité de ses parties »²⁶ aussi allongée qu'elle pourrait être à l'origine. De plus, Desaguliers insiste sur l'incompétence scientifique de Mairan, qui aurait « construit ses démonstrations sur une notion erronée de pesanteur »²⁷, et qui n'aurait pas défendu ses doctrines s'il avait « examiné avec attention et impartialité les sections 12 et 13 du premier livre des *Principia* de M. Newton et les propositions 18, 19 et 20 du troisième livre »²⁸. La réfutation du travail de Mairan semblait ainsi complète, puisque non seulement son hypothèse n'était pas fondée sur « ces principes physiques que M. Newton a déduits mathématiquement d'observations incontestables (*unquestioned observations*) et d'expériences réalisées avec précision (*experiments accurately made*) »²⁹, mais elle était aussi construite sur une « notion erronée de gravité »³⁰.

Si les objections de Desaguliers aux mesures de Cassini et aux hypothèses de Mairan peuvent nous sembler justifiées d'un point de vue *stricto sensu* scientifique, parce qu'elles indiquent quelques faiblesses réelles du travail des savants français, l'usage que Desaguliers fait de la théorie newtonienne n'en paraît pas moins tout à fait biaisé. La validité du discours de Newton fait l'objet d'une présupposition, et non d'une véritable démonstration, et les résultats présentés dans les *Principia* sont tenus pour des données incontestables. L'argumentation de Desaguliers nous paraît ainsi limitée et nous donne l'occasion de faire quelques remarques ultérieures.

Dans un chapitre précédent, nous avons montré combien il était difficile pour les cartésiens de se rapporter à la physique newtonienne. La confiance de Desaguliers en la vérité de celle-ci est par conséquent un obstacle essentiel à la possibilité d'établir un dialogue avec les académiciens de Paris. Le « newtonianisme militant »³¹ de Desaguliers devient donc une cause possible de la future controverse sur la forme de la Terre.

²⁶ Desaguliers, « A Dissertation concerning the Figure of the Earth. Part the Second », *Philosophical Transactions*, 33, 1724-1725, p. 278.

²⁷ *Ibid.*, p. 298.

²⁸ *Ibid.*, p. 286.

²⁹ *Ibid.*, p. 297-298.

³⁰ *Ibid.*, p. 298.

³¹ L'expression est employée par Henry Guerlac pour décrire l'attitude de Maupertuis, de Clairaut et de Voltaire dans leur combat en faveur de la philosophie naturelle newtonienne : cf. Guerlac, *Newton on the Continent*, p. 61.

L'opposition radicale de Desaguliers aux travaux de Cassini et de Mairan, ainsi que son attachement à la physique de Newton, comporte une dernière conséquence. L'association du modèle géodésique d'une Terre aplatie avec le système newtonien, et du modèle opposé avec le système cartésien, se cristallisa ici une fois pour toutes. Bien que la référence à Huygens soit encore présente dans la discussion, le fait que Mairan ait essayé de « corriger » la perspective d'Huygens et de montrer que les observations sur le pendule et les mesures de l'arc de méridien traversant la France sont compatibles fait en sorte que Huygens s'inscrit dans la généalogie de la Terre allongée, laissant Newton seul du côté de la Terre aplatie. La cristallisation dont nous avons parlé plus haut, comme on le verra par la suite, va jouer un rôle central dans le débat français sur la forme de la Terre, toute la rhétorique que les newtoniens français mettront en place s'appuyant sur cette association, perçue désormais comme un fait, entre les deux systèmes du monde et les deux hypothèses sur la forme de la Terre.

4. La question de la forme de la Terre dans les années 1730

Une fois clarifiée la question de l'association entre théories géodésiques et systèmes du monde, le moment est venu de nous pencher sur l'objet qui nous intéresse le plus, car directement lié au travail de Maupertuis, à savoir la controverse sur la forme de la Terre ayant lieu au sein de l'Académie des Sciences dans les années 1730.

Dans le reste du chapitre, nous allons suivre le débat jusqu'à sa conclusion en 1740. Il vaut mieux pourtant commencer par un récapitulatif du déroulement de la controverse, pour que le lecteur puisse se familiariser avec ses enjeux. Cette panoramique nous sera surtout utile pour remarquer la différence qu'il existe entre notre récit et les récits de la controverse que d'autres commentateurs ont proposés.

De 1733 à 1736, le débat est tout interne à l'Académie des Sciences de Paris. Mais les deux factions opposées ne se confrontent pas sur des sujets philosophiques généraux, tels que les systèmes du monde. Bien au contraire, la confrontation a surtout pour objet les techniques de mesure et de calcul, l'opposition étant toujours indirecte et ne conduisant jamais à la polémique ouverte. En 1737, quand l'expédition envoyée par l'Académie en Laponie, guidée par Maupertuis lui-même, sera de retour

à Paris, une nouvelle étape de la controverse s'ouvre, en raison des résultats favorables au modèle géodésique newtonien, et contraires à l'hypothèse cartésienne, que le travail de cette expédition produit. Les cartésiens font un retour sur les mesures prises jadis sur le territoire français, afin de les rendre compatibles avec la théorie contraire, en essayant contextuellement d'atténuer le contraste entre les deux modèles opposés. Les newtoniens, quant à eux, utilisent les résultats expérimentaux issus des opérations lapones pour discréditer leurs opposants, d'une manière qu'on pourrait à juste titre qualifier d'instrumentale, voire de rhétorique. Le but des académiciens newtoniens, notamment de Maupertuis, étant celui de sanctionner une fois pour toutes le succès de la physique newtonienne en France. Ils s'adressèrent à un public plus vaste que celui de leurs pairs, en faisant notamment appel au public lettré qui fréquentait les salons, voire aux femmes savantes. Un tel usage rhétorique de la science se fait surtout par le biais d'un travail de vulgarisation des principes de la physique newtonienne et des résultats de l'entreprise finlandaise, dans la forme d'entretiens savants ou de pamphlets scientifiques romancés.

Dans notre présentation de la controverse, nous essayerons de nous démarquer de deux approches spéculaires et opposées. D'un côté, nous rejetons l'approche « non-technique », qui se passe de tout détail scientifique du débat pour se concentrer exclusivement sur les enjeux spéculatifs ou rhétoriques³². De l'autre, nous n'entendons pas consacrer notre analyse seulement à l'aspect mathématique de la controverse, qui est certes fondamental, mais qui a déjà été largement exploré par les historiens³³. Au contraire, nous offrirons une reconstruction de la controverse parfois technique, mais qui insiste en même temps sur les enjeux théoriques³⁴. Suivant les suggestions des théoriciens de l'étude des controverses, nous allons accorder le « bénéfice du doute » à toutes les positions présentées, sans privilégier l'une ou l'autre faction participant au débat. Nous concluons par formuler quelques considérations sur la nature de la controverse sur la forme de la Terre, pour comprendre à la fois comment l'attitude de Maupertuis face aux controverses se décline dans les années 1730, et comment elle va changer dans les années suivantes.

³² Voir par exemple l'article, par ailleurs très utile, de Paolo Casini, « Maupertuis et Newton », dans Olivier Bloch (éd), *Actes de la journée Maupertuis*, p. 113-140.

³³ Voir l'excellente étude de Greenberg, *The Problem of the Earth's Shape from Newton to Clairaut*.

³⁴ En ce sens, nous sommes inspirés par le travail d'Irène Passeron. Cf. *Clairaut et la figure de la Terre au dix-huitième siècle : cristallisation d'un nouveau style autour d'une pratique physico-mathématique*, thèse de doctorat soutenue à l'Université de Paris 7 – Diderot, en décembre 1994.

5. Le début de la controverse sur la forme de la Terre

Sans trop se soucier des objections formulées par Desaguliers contre ses résultats et sa démarche, Jacques Cassini, aidé par son fils César-François Cassini (Cassini III ou Cassini de Thury), entreprit des nouvelles opérations de mesure. Le segment à mesurer était désormais la perpendiculaire à l'arc de méridien déjà mesuré entre 1683 et 1718, à savoir l'arc qui va de Saint-Malo à Paris et de Paris à Strasbourg. La mesure de la perpendiculaire était nécessaire afin de confirmer la précision de la mesure de l'arc précédemment mesuré, joignant Dunkerque et Collioure. Encore une fois, les résultats de ces opérations, achevées vers 1735, auraient confirmé que la Terre est un sphéroïde oblong. Les mémoires publiés par Cassini II et Cassini de Thury dans la période 1733-1735 sont souvent des récits de leurs travaux pratiques, ou des défenses de leurs méthodes : parmi les écrits présentés à l'Académie des Sciences, nous citerons *De la carte de la France, et de la perpendiculaire à la méridienne de Paris* (1733), *De la perpendiculaire à la méridienne de Paris, prolongée vers l'Orient* (1734) et *Méthode de déterminer si la Terre est sphérique ou non, et le rapport de ses degrés entre eux, tant sur les méridiens que sur l'équateur et ses parallèles* (1735) de Cassini II, ainsi que *De la perpendiculaire à la méridienne de Paris, décrite à la distance de 60.000 toises de l'Observatoire vers le Midi* (1735) de Cassini de Thury.

Il nous semble intéressant de considérer plus de près la démarche que les Cassini ont adoptée dans leurs opérations, car cela pourra contribuer à comprendre les enjeux scientifiques du débat. Nous allons notamment nous référer au mémoire *De la carte de la France, et de la perpendiculaire à la méridienne de Paris*, publié en 1733 dans les *Mémoires* de l'Académie. Dans cet écrit, Cassini explique que « pour l'exécuter avec la plus grande précision qu'il serait possible », son entourage et lui décidèrent de mesurer la perpendiculaire à l'arc de méridien déjà connu, « en formant de toute l'étendue du royaume des triangles liés ensemble, par le moyen des objets vus successivement les uns des autres »³⁵. « Comme l'étendue de la France, du midi au nord, avait été déterminée géométriquement »³⁶, il aurait dû en être de même pour

³⁵ Jacques Cassini, « De la carte de la France, et de la perpendiculaire à la méridienne de Paris », *MAS*, 1733, p. 391.

³⁶ *Ibid.*, p. 392.

la perpendiculaire à la méridienne. La technique que Cassini et les siens employaient pour leurs mesures était le fruit d'une pratique consolidée, identique en substance à celle utilisée par l'Abbé Picard quelques décennies plus tôt.

Soit xy l'arc de méridien que l'on veut mesurer (FIG. 2), dont la direction et la rectitude ont été précédemment déterminées à travers des observations astronomiques. Les latitudes des deux extrémités de l'arc (x et y) doivent être trouvées avec un secteur (FIG. 3). À l'aide de cet outil, on détermine la distance zénithale des deux lieux d'une étoile donnée, ce qui nous informe sur la différence de latitude entre les deux points. Comme le secteur est sujet à des erreurs importantes, il doit être retourné (FIG. 4) afin de vérifier la véritable distance angulaire de l'étoile du Zénith (la distance zénithale). Ensuite, on choisit un terrain plat pour déterminer la distance AB qui va servir de base pour toute la triangulation. La détermination se fait à travers des règles en bois de dimensions appropriées. Après avoir pris un point C , on mesure l'ampleur des angles BAC et ABC . Les déterminations angulaires se font normalement à travers un quadrant mobile (FIG. 5), dont l'imprécision avait déjà été dénoncée dans les mémoires de Desaguliers. Une fois qu'on a mesuré les angles, on calcule avec les lois de la trigonométrie le segment BC , qui servira de base pour le triangle suivant. On procède de cette même manière jusqu'à ce qu'on arrive au dernier triangle de la série. Pour vérifier la précision des résultats, le côté HI doit être mesuré sur le terrain. Les opérations trigonométriques nous permettent également de déterminer les projections des côtés des triangles qu'on a calculées sur l'arc de méridien (ou sur la perpendiculaire), en donnant enfin la mesure du segment recherché xy .

Contrairement à ce que Cassini lui-même avait fait dans son traité de 1720 *De la grandeur et de la figure de la Terre*, on ne trouve aucune description des opérations du point de vue de la géométrie employée dans les mémoires après 1733. Cassini se concentre plutôt sur l'habileté des cartographes à résoudre les problèmes pratiques, liés surtout aux conditions de travail, ainsi qu'à éliminer toutes les sources d'erreur possibles :

Plusieurs provinces de la France sont remplies de forêts et parsemées de bois, et l'on sait que dans ce cas il est très difficile de discerner des objets qui soient dans les circonstances requises. Cependant il semble que rien ne doit paraître impossible à ceux qui sont chargés d'exécuter les

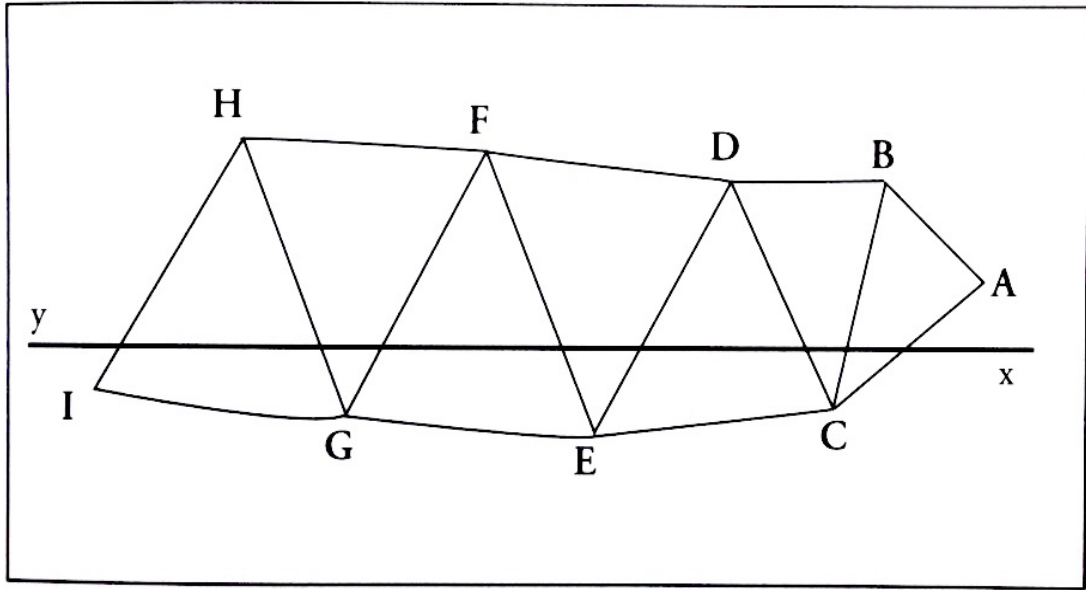


FIG. 2

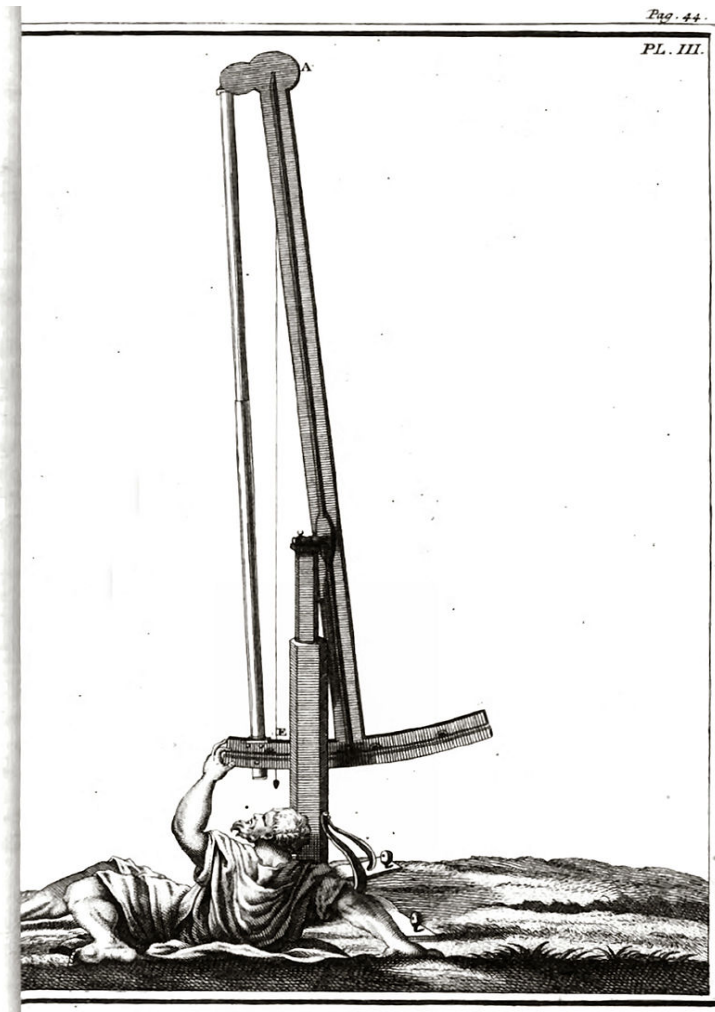


FIG. 3

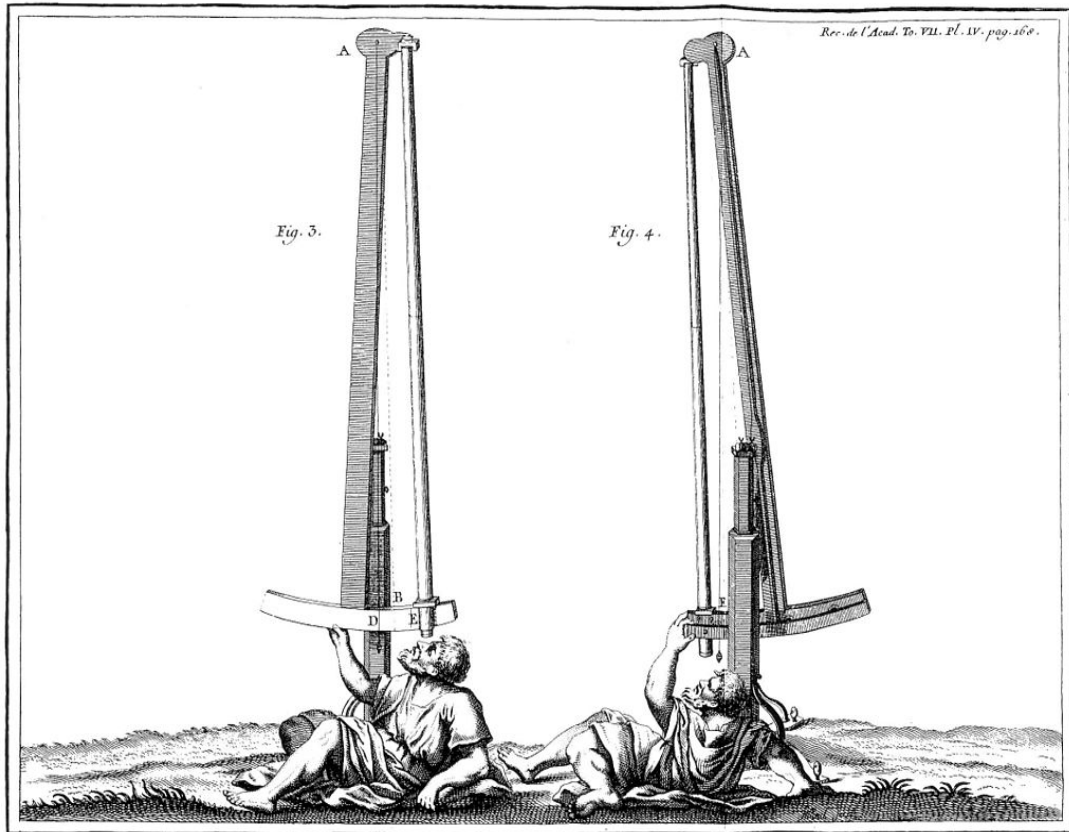


FIG. 4



FIG. 5

ordres du Roi, lorsqu'ils savent que ce qu'ils entreprennent est agréable à Sa Majesté, comme Elle a bien voulu le témoigner en cette occasion.³⁷

Par ailleurs, Cassini insiste sur l'importance politique de l'entreprise, en prévoyant que la prochaine étape aurait dû consister dans la réalisation d'une carte de la France, plus complète et précise.

C'est en cette dernière ville [Bayeux] que se sont terminées nos opérations, par lesquelles nous avons déterminé géométriquement la position de près de 40 villes, et d'un grand nombre de bourgs, villages, et autres objets remarquables, qui seront autant de points fixes pour la description que l'on doit faire dans la suite de tous les lieux de la France, dans laquelle on entrera dans les détails nécessaires pour les divers projets que l'on voudra entreprendre dans la suite pour l'utilité du public.³⁸

Pour résumer, Cassini compte sur son expérience de cartographe, ainsi que sur son prestige personnel, pour défendre sa méthode scientifique. Ses convictions ont été renforcées davantage au fil du temps par la confirmation constante que l'hypothèse géodésique cartésienne recevait des opérations conduites en France, lesquelles montraient d'une manière évidente que la Terre ne pouvait être qu'un sphéroïde allongé en correspondance des pôles.

Du côté opposé, Maupertuis et les autres scientifiques newtoniens de l'Académie des Sciences – notamment Alexis-Claude Clairaut et La Condamine – travaillaient à l'élaboration d'outils mathématiques nouveaux pour déterminer la figure de la Terre. Parmi les mémoires qu'ils publièrent, nous pouvons rappeler les titres suivants : *Sur la figure de la Terre, et sur les moyens que l'astronomie et la géographie fournissent pour la déterminer* (1733), *Sur la figure des corps célestes* (1734), *Sur la figure de la Terre* (1735) et *Sur la figure de la Terre* (1736) de Maupertuis ; *Détermination géométrique de la perpendiculaire à la méridienne tracée par M. Cassini, avec plusieurs méthodes d'en tirer la grandeur et la figure de la Terre* (1733), *Sur la nouvelle méthode de M. Cassini pour connaître la figure de la Terre* (1735) et *Sur la mesure de la Terre par plusieurs arcs de méridien pris à différentes latitudes* (1736) de Clairaut ; et *Description d'un instrument qui peut servir à déterminer, sur la surface de la Terre, tous les points d'un cercle parallèle à l'équateur* (1733) de La Condamine. Pour des raisons de cohérence avec notre

³⁷ *Ibid.*, p. 392.

³⁸ *Ibid.*, p. 405.

démarche historiographique, nous nous concentrerons notamment sur les travaux de Maupertuis.

Maupertuis n'a certainement pas l'expérience de cartographe d'un Cassini, et surtout, entre 1733 et 1736, n'a pas été engagé dans aucune opération de mesure des méridiens terrestres. L'objectif des mémoires qu'il publie dans ces années est celui d'interroger la méthode appropriée à la détermination de la figure de la Terre, pour ensuite proposer l'exécution de nouvelles opérations qui puissent se distinguer réellement de celles accomplies jusque-là par Cassini et par ses prédécesseurs. La stratégie argumentative qu'emploie Maupertuis est double : (1) il s'agit d'abord de montrer, à l'aide du calcul, que les données dont on dispose sont imprécises et insuffisantes ; (2) puis, de montrer qu'une démarche toute différente est nécessaire pour résoudre la question de la forme de la Terre une fois pour toutes.

Le premier point trouve une expression claire dans le mémoire *Sur la figure de la Terre* de 1733. Au début du texte, Maupertuis affirme qu'il n'entend pas examiner « quelle figure les lois de la statique ont dû donner à la Terre, supposée fluide et homogène »³⁹. Dans le *Discours sur les différentes figures des astres*, nous l'avons vu, Maupertuis avait démontré que tout sphéroïde de rotation, sur lequel une force centrale est imprimée, serait nécessairement aplati en correspondance des pôles. À partir de 1733, il insistera sur ce point, tout en essayant d'atténuer le caractère nécessaire de ses conclusions. Il insiste davantage sur la *question de fait*, à savoir la détermination *a posteriori* de la figure de la Terre :

Je n'examine plus ici quelle figure les lois de la statique ont dû donner à la Terre [...]. J'ai dit sur cela ce que je pensais dans le livre *de la figure des astres*, où j'ai démontré que la figure aplatie n'est pas seulement attachée aux hypothèses particulières d'une pesanteur uniforme vers un centre [...], ni à une pesanteur dépendant de l'attraction mutuelle des parties de la matière [...]; mais que dans quelque hypothèse que ce soit, d'une pesanteur qui se fasse vers un centre [...] le sphéroïde sera toujours aplati [...]. J'abandonne ici tout ce qu'on pourrait déterminer *a priori* sur la figure de la Terre. Je me réduis à considérer la question de faire, et à proposer différents moyens astronomiques et géométriques, dont on pourrait se servir pour juger si la Terre est allongée ou aplatie vers les pôles.⁴⁰

³⁹ Maupertuis, « Sur la figure de la Terre, et sur les moyens que l'astronomie et la géographie fournissent pour la déterminer », *MAS*, 1733, p. 155.

⁴⁰ *Ibid.*, p. 155-156.

Le point du raisonnement de Maupertuis est qu'en l'absence d'un accord sur les principes théoriques, notamment sur la nature de la pesanteur, il est inutile que le débat soit centré là-dessus. Mieux vaut-il approfondir une nouvelle démarche se voulant plus solide et précise que celle adoptée jusque-là : chez Maupertuis (de même que chez Clairaut), cela se fait par l'approfondissement de l'aspect mathématique de la question de la forme de la Terre.

Dans le mémoire de 1733, comme dans tous les autres travaux publiés entre 1733 et 1736, « pour réduire la chose à la pure géométrie »⁴¹, Maupertuis procède mathématiquement. Il suppose que la Terre est un ellipsoïde dont il faut déterminer la forme, et considère également que « la différence entre deux latitudes voisines, prises sur un même méridien, donne [...] la courbure du méridien dans ce point », à savoir « l'inclinaison du méridien à l'axe »⁴². « Cela posé », Maupertuis se propose de démontrer que la forme de cet ellipsoïde est déterminée par « deux mesures d'un degré ou d'un certain nombre de degrés, prises sur des cercles parallèles, dont on connaît la latitude » (problème 1), par « deux courbures du méridien à deux latitudes données » (problème 2), par « une seule mesure actuelle d'un degré, ou d'un certain nombre de degrés prise sur un parallèle, dont la latitude est connue avec la courbure du méridien dans ce lieu » (problème 3), et par « deux mesures actuelles prises sur le méridien avec les différences en latitude qui répondent à chacune »⁴³ (problème 4). La résolution de ces quatre problèmes sur le plan mathématique conduit à une dénonciation de l'imprécision des données actuellement disponibles, qui ne permettent pas d'utiliser les équations pour déterminer la véritable forme de la Terre. Si les résultats trouvés dans le mémoire sont des outils pour résoudre définitivement la question géodésique, toute la discussion qu'on y trouve se fonde sur les mesures dont on dispose en 1733, qui « sont peu susceptibles de l'exactitude qui serait nécessaire »⁴⁴. La rigueur des démonstrations mathématiques est preuve que si les résultats qu'on obtient sur la figure de la Terre ne sont pas concluants, cela tient à

⁴¹ *Ibid.*, p. 157.

⁴² *Ibid.*

⁴³ *Ibid.*, p. 157-158.

⁴⁴ *Ibid.*, p. 157. Voir également la lettre de Maupertuis à Jean Bernoulli I de 2 janvier 1734 : « Du dernier voyage qu'a fait M. Cassini pour tracer le parallèle depuis Paris jusqu'à la Mer de la Manche, il résulte encore que la Terre serait allongée vers les pôles. Pour moi je ne crois pas qu'on puisse conclure rien de bien assuré de toutes ces mesures pour al figure de la Terre » (BUB, Handschriften. SIGN: L Ia 662, Nr.34*). Et encore, dans la lettre du 17 février 1734 : « M. Cassini l'automne passé a été mesurer quelques degrés en longitude depuis Paris vers Saint Malo et de sa mesure résulterait encore que la Terre serait allongée, mais je crois qu'il manque à tout cela bien des choses pour pouvoir rien assurer » (BUB, Handschriften. SIGN: L Ia 662, Nr.35*).

l'imprécision des déterminations empiriques ayant servies à la collecte des données sur lesquelles on travaille. Maupertuis en conclut que, « devrait-on trouver ces moyens insuffisants, ce serait toujours pour la question une chose utile, que d'avoir bien connu leur insuffisance »⁴⁵. En d'autres mots, la discussion de ces quelques problèmes mathématiques lui sert surtout à prouver que la solution de la question de la figure de la Terre exige un nouveau travail sur le terrain, plus rigoureux du point de vue scientifique.

Venons-en au deuxième point mentionné ci-dessus, concernant la démarche toute différente à adopter dans la solution du problème géodésique. Dans tous ses mémoires de cette période, Maupertuis introduit le calcul infinitésimal dans la discussion, ce qui – au moins par rapport à la pratique de Cassini – est un élément de nouveauté considérable. Le calcul ne permet pas de déduire la véritable forme de la Terre, mais plutôt de mieux comprendre quelles données il faut obtenir et comment il faut les manipuler pour pouvoir en tirer des résultats significatifs. Dans l'économie de la controverse, il nous semble intéressant de remarquer que l'introduction du registre mathématique n'implique pas une critique directe contre Cassini et sa pratique cartographique : Maupertuis se contente de montrer que la solution du problème doit passer par une complication substantielle du traitement qu'on en donne. Les solutions mathématiques avancées par Maupertuis sont d'une neutralité cosmologique étonnante : elles sont tout à fait indépendantes de ce qu'on pense de la forme de la Terre. Le propos de Maupertuis est donc celui d'imposer, pour ainsi dire, le *donec corrigatur* aux résultats des opérations de Cassini.

Pour résumer, nous pourrions caractériser la position de Maupertuis et des newtoniens dans le débat comme la conviction qu'il est nécessaire de modifier les termes de la question, en y introduisant un registre mathématique plus avancé. Cassini, pour sa part, reste fidèle à la pratique cartographique traditionnelle, plus attachée aux opérations sur le terrain qu'aux équations. Cette opposition, par ailleurs, n'implique pas que ni Maupertuis ni Clairaut déprécient l'expérience et les connaissances pratiques de Cassini⁴⁶.

⁴⁵ Maupertuis, « Sur la figure de la Terre », p. 157.

⁴⁶ Bien au contraire, Maupertuis est conscient qu'il a besoin de se former un bagage technique approprié, surtout avant de guider une nouvelle expédition géographique (comme nous le verrons dans un instant). Voir à cet égard la lettre de Maupertuis à Jean Bernoulli I du 12 septembre 1735, où il demande des conseils pratiques à Bernoulli, et mentionne également un séjour qu'il prévoit de faire avec Clairaut chez Cassini, afin d'apprendre ses techniques : « On ira dans le Golfe de Botnie mesurer quelques degrés et faire des observations sur la longueur du pendule etc. On saura peut-être aussitôt par

Au fil du temps, l'opposition entre les approches de Cassini et des newtoniens et de Clairaut devint de plus en plus marquée. D'un côté, Cassini continue de donner le récit de ses opérations sur le territoire français ; ce qui se justifiait par sa confiance dans la méthode amplement consolidée qu'il adoptait, ainsi que par l'expertise de son entourage. De l'autre, Maupertuis et Clairaut poursuivent un travail intensif sur l'aspect mathématique, leur objectif étant celui d'élaborer une démarche alternative à celle de Cassini. Mais quelques années plus tard, l'Académie des Sciences, sollicitée par l'autorité royale, réalise que la controverse ne trouvera pas une solution sans que des nouvelles opérations soient financées. Deux contingents d'académiciens se préparent ainsi à s'engager pour mesurer à nouveau quelques degrés d'arc de méridien terrestre : le premier, sous la direction de La Condamine, quitte la France le 16 mai 1735 pour l'Équateur, afin de mesurer un arc de méridien près de la latitude 0° ; le deuxième, guidé par Maupertuis, part vers le Golfe de Botnie le 2 mai 1736, pour mesurer un arc de méridien près de la latitude 90° .

On ne manquera pas d'observer que les chefs des deux expéditions sont des newtoniens. La question donc se pose si les résultats n'auraient pas pu être biaisés par les préférences philosophiques de ces savants. La réponse que la plupart des historiens donnent à cette question consiste à dire qu'en dépit de leurs inclinaisons personnelles pour un système du monde, La Condamine et Maupertuis travaillaient en Amérique du Sud et en Finlande strictement en tant que membres de l'Académie des Sciences : or l'Académie ne défendant aucune position particulière. Les travaux exécutés par les savants *qua* académiciens étaient par définition neutres. Par ailleurs, si l'on accepte la lecture courante du débat qui redimensionne la place des enjeux cosmologiques, la question ne se pose même pas : La Condamine et Maupertuis ne seraient donc pas dans ce contexte des partisans de Newton et des critiques farouches des cartésiens. Cette réponse n'est pourtant pas recevable, car elle néglige le mécontentement qu'on

ce voyage que par celui du Pérou quelle figure a la Terre ; car si elle est aussi allongée que M. Cassini le pense, la différence entre un degré de latitude en ce pays là et un degré vers Paris doit être sensible. Comme je dois faire ce voyage je vous prie Monsieur d'avoir la bonté de penser à ce que nous pouvons faire de mieux et de m'envoyer vos réflexions. [...] Comme le voyage du Nord se fera avec le même appareil que celui du Pérou et que nous sommes les maîtres de porter tant d'instruments que nous voudrions faites moi la grâce de me dire ce que vous me conseillez là-dessus [...]. C'est assurément une très belle chose que fait la France au milieu d'une grande guerre, d'envoyer aux deux bouts du monde mesurer la Terre. J'espère donc monsieur que vous me ferez part de quelque-une de vos industries qui s'étendent à tout et que vous me mettez en état de faire sur cela un ouvrage au quel les anglais ni autres n'auront rien à dire soit qu'il les justifie soit qu'il les condamne. Clairaut sera du voyage et nous allons l'un et l'autre passer les vacances chez M. Cassini pour nous exercer à l'astronomie » (BUB, Handschriften. SIGN: L Ia 662, Nr.46*).

perçoit clairement dans les textes de l'époque, lorsqu'il s'agit de discuter le choix des deux chefs d'expédition. Plusieurs critiques de la tradition newtonienne exprimèrent clairement leur scepticisme envers l'impartialité de La Condamine et de Maupertuis. Citons par exemple un passage de la lettre que Jean Bernoulli envoya à Maupertuis le 8 mai 1735, à propos de l'expédition à l'Équateur :

Mais dites-moi, monsieur ; les observateurs, ont-ils quelque prédilection pour l'un et l'autre des deux sentiments ? Car s'ils sont portés pour la terre aplatie, ils la trouveront sûrement aplatie ; si au contraire, ils sont imbus de l'idée pour la terre allongée, leurs observations ne manqueront pas de confirmer son allongement : le pas du sphéroïde comprimé pour devenir allongé est si insensible, qu'il est aisé de s'y tromper, *si on veut être trompé* en faveur de l'une ou l'autre opinion. Toutefois supposé que les observations décident contre moi, je me suis déjà muni d'une réponse convenable, qui me mettra à l'abri de toute objection ; ainsi j'attendrai de pied ferme le résultat des observations américaines.⁴⁷

Il n'est pas surprenant que les cartésiens craignaient que le préjugé en faveur de l'aplatissement terrestre puisse avoir des conséquences significatives sur le résultat final des expéditions, d'autant plus qu'il était dangereux de se tromper en réalisation des opérations aussi délicates que celles-ci. Il est également vrai que, à la rigueur, la même accusation aurait pu être retournée contre Cassini pour les opérations qu'il conduisit en France. Cet argument est justement utilisé par Maupertuis dans la lettre qu'il envoya à Bernoulli le 8 septembre 1737 :

Quant à ce qu'on pourrait croire que la préoccupation pour l'un ou pour l'autre système pût avoir part au résultat qu'on trouve sur l'allongement ou l'aplatissement, nous qui étions une compagnie entière, composée même de différentes nations, avons bien moins cela à craindre, que ceux [les Cassini] qui seuls ont retrouvé ce que leurs pères et leurs grands-pères avaient trouvé. Je ne crois pas même encore malgré cela qu'il fût permis de faire aucun soupçon de cette espèce, qui attaque l'honneur des gens, et si quelqu'un s'en avisait, on n'y pourrait opposer que le mépris.⁴⁸

Le risque existait donc que les résultats des opérations soient biaisés par les sympathies philosophiques des mesurateurs ; l'accusation pouvait être adressée à toute opération, à Maupertuis tout comme à Cassini, car chacun avait, pour ainsi dire, ses propres préjugés.

⁴⁷ BUB, Handschriften. SIGN: L Ia 662, Nr.35 ; nous soulignons.

⁴⁸ BUB, Handschriften. SIGN: L Ia 662, Nr.51*.

Cela préparait le terrain pour la dernière phase de la controverse, certes plus virulente, où les critiques scientifiques laissent la place aux attaques *ad personam*.

6. Le voyage en Laponie

Si l'expédition en Amérique du Sud s'achevait trop tardivement (février 1745) pour que son rôle soit décisif dans la controverse, le retour de Maupertuis et son équipe en septembre 1737, lui, rouvrit le débat. Le résultat des opérations conduites en Finlande était favorable à l'hypothèse newtonienne, qui voulait la Terre aplatie aux pôles. Comment ce résultat avait-il été atteint ? La technique de mesure était très proche de celle que Cassini utilisa en France : on avait fait des observations astronomiques pour déterminer l'orientation de la ligne méridienne qu'il fallait mesurer, la base du premier triangle avait été mesurée sur le terrain (dans le cas de l'expédition lapone, sur un lac gelé), et ensuite l'on avait procédé par triangulation.

Il y avait pourtant quelques différences substantielles entre les opérations conduites par Maupertuis et par son entourage au cercle polaire et celles de Cassini. Maupertuis en discute de manière détaillée dans une lettre envoyée à Bernoulli juste avant d'entreprendre le voyage de retour (11 août 1737). Le premier élément de nouveauté concerne l'instrument employé pour mesurer les distances zénithales. Maupertuis avait utilisé un secteur construit pour l'occasion par l'artisan anglais George Graham – le même secteur avec lequel, quelques années plus tôt, James Bradley avait découvert l'aberration de la lumière (1725-28)⁴⁹. Cet instrument, écrit Maupertuis à Bernoulli, est « [d']une précision presque incroyable, mais dont on conviendra lorsqu'on le connaîtra »⁵⁰. En outre, comme Clairaut le fera remarquer en 1737, en polémique avec Cassini, la précision des observations astronomiques était aussi due au choix judicieux des étoiles observées. Toute imprécision dans l'utilisation du secteur est en effet négligeable pour les étoiles qui sont très proches du Zénith, comme celles que les scientifiques guidés par Maupertuis avaient choisies, α *Draconis* et δ *Draconis* (*Nodus Secundus*). Au contraire, Clairaut insiste sur le fait qu'il y a des cas où la position de l'instrument est « très dangereuse » : c'est le cas en

⁴⁹ Cf. Otto Eppenstein, « Aberration », dans *The Encyclopædia Britannica, Eleventh Edition*, Encyclopædia Britannica, Inc., New York, 1911, v. 1, p. 54-61.

⁵⁰ BUB, Handschriften. SIGN: L Ia 662, Nr.50*.

ce qui concerne les étoiles fort éloignées du Zenith, « comme celles que Messieurs Picard et Cassini ont choisi pour leurs observations »⁵¹ – à savoir, β *Draconis*, γ *Draconis* et trois autres étoiles de la constellation du Cygne.

En deuxième lieu, si l'un des problèmes majeurs de la théorie de Cassini était son incohérence avec le comportement des pendules, Maupertuis et son entourage faisaient attention à l'accord de leurs résultats avec le comportement des pendules à des latitudes différentes. Comme Maupertuis l'écrit à Bernoulli en août 1737, « nous avons fait aussi dans la zone glacée plusieurs expériences sur la pesanteur » à l'aide de « plusieurs pendules simples, de différentes figures, et de différentes matières, dont nous avons éprouvé le temps des oscillations à Paris »⁵². La confrontation entre le comportement des pendules en France et au cercle polaire donnait ainsi une confirmation ultérieure du modèle newtonien d'une Terre aplatie, car les oscillations des pendules étaient plus rapides au nord.

Du point de vue des newtoniens, le succès de l'expédition ne pouvait être plus satisfaisants : les résultats étaient si précisément déduits qu'aucune objection ne semblait pouvoir s'y opposer. À la suite du discours prononcé par Maupertuis devant l'Académie – intitulé *La figure de la terre, déterminée par Messieurs de l'Académie des Sciences qui ont mesuré le degré du méridien au cercle polaire (1737)* – la plupart des récits publics des opérations lapones considéraient conséquemment comme un fait établi que la Terre est aplatie vers les pôles, et que ces observations impliquaient une confirmation du système de Newton. À côté de la glorification de l'entreprise guidée par Maupertuis, qu'on retrouve dans plusieurs récits parus sur les gazettes littéraires de l'époque, le public cultivé semblait souvent lire l'opposition des Cassini contre les résultats de l'expédition de Maupertuis comme ni plus ni moins qu'une conséquence du préjugé anti-newtonien. On retrouve un exemple frappant de cette attitude dans une lettre qu'Émilie du Châtelet écrit à Francesco Algarotti en janvier 1738 :

La vieille Académie s'est soulevé contre lui [Maupertuis], M. de Cassini et les jésuites (en particulier le père Castel) qui, comme vous savez, ont trouvé à la Chine la Terre allongée, se sont réunis ; ils ont persuadé aux sots que M. de Maupertuis ne savait ce qu'il disait ; la moitié

⁵¹ Pochette de séance, 31 août 1737. Cité aussi par Terrall, « Representing the Earth's Shape : The Polemics Surrounding Maupertuis's Expedition to Lapland », p. 228.

⁵² BUB, Handschriften. SIGN: L Ia 662, Nr.50*.

de Paris, et même les trois quarts, le croient. [...] Enfin, on ne veut pas que M. Newton ait raison en France.⁵³

De toute évidence, la publication des *Éléments de la philosophie de Newton* de Voltaire en 1738 marque l'apogée de la lecture newtonienne de cet épisode. Dans le texte voltairien, le récit de la controverse sur la forme de la Terre (troisième partie, chapitre 9) est précédé par une démonstration visant à prouver que les principes cosmologiques de Descartes sont irrecevables (« Que les tourbillons de Descartes et le plein sont impossibles, et que par conséquent il y a une autre cause de la pesanteur. Preuves de l'impossibilité des tourbillons. Preuves contre le plein », troisième partie, chapitre 2), et que l'attraction est la force véritable qui gouverne l'ensemble des mouvements planétaires (troisième partie, chapitre 4 et suivants)⁵⁴.

Du point de vue des cartésiens, toutefois, les opérations conduites au cercle polaire demeuraient fortement critiquables. Tout d'abord, l'emploi d'instruments anglais était perçu comme une attaque gratuite et délibérée à l'égard des standards artisanaux français, plutôt que comme un choix raisonné. Deuxièmement, les Cassini critiquaient le manque d'expérience des membres de l'expédition en Laponie : Maupertuis et son entourage, en effet, avaient oublié de retourner le secteur pour vérifier les distances zénithales. L'objection de Cassini est motivée par l'importance capitale que cette pratique avait pour la cartographie traditionnelle, et elle sera formulée à plusieurs reprises au courant de la dernière phase du débat. Il est manifeste que cet « oubli » était interprété par Cassini comme un signe de mauvaise foi : les scientifiques guidés par Maupertuis auraient « oublié » de retourner le secteur car ils savaient déjà quels résultats devaient résulter de leurs opérations. Il ne faut pourtant pas oublier que, contrairement aux secteurs traditionnels, dont le manque de précision obligeait le cartographe à le retourner pour vérification, l'extrême précision du secteur de Graham rendait cette vérification tout à fait superflue.

Le contraste se radicalise en fil du temps. Maupertuis arrête de publier ses contributions dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences*, en ménage plutôt ses efforts pour délégitimer l'autorité de Cassini en dehors du cadre restreint de la discussion académique. La controverse se voit de plus en plus marquée par la

⁵³ Du Châtelet à Algarotti, 10 janvier 1738 ; cité par Élisabeth Badinter, *Les passions intellectuelles*, vol. 1. *Désirs de gloire (1735-1751)*, Fayard, Paris, 1999, p. 107.

⁵⁴ Voltaire, *Éléments de la philosophie de Newton*, dans *The Complete Works of Voltaire*, vol. 15, éd. critique de Roberts L. Walters et W. H. Barber, Voltaire Foundation, Oxford, 1992.

profusion des attaques *ad personam*. Nous en trouvons un bon exemple dans la *Lettre d'un horloger anglais à un astronome de Pékin*, un pamphlet polémique publié anonymement par Maupertuis en 1740. Dans ce texte, l'auteur attaque Cassini en affirmant que les enjeux du débat n'étaient pas pour seulement scientifiques pour lui, mais qu'ils affectaient également le prestige et la crédibilité intellectuelle de sa famille. Pour Cassini, admettre le succès de l'expédition en Laponie aurait signifié avouer du même coup l'imprécision des résultats de ses propres travaux, ce qui suffisait pour le couvrir de ridicule. Nous lisons dans la *Lettre d'un horloger* :

Mrs. Cassini avaient triomphé pendant 35 ans. Ils avaient joui pendant tout ce temps de l'honneur et des louanges qui étaient dues à une si grande découverte. Il faut lire l'histoire de l'Académie, pour voir comment eux et leur ouvrage étaient célébrés. M. Jacques Cassini avait donné le fameux et gros livre *De la grandeur et de la figure de la Terre*, que l'Académie avait adopté et voulu qu'il passât pour son ouvrage. On trouvait dans ce livre la figure et les dimensions de la Terre ; elle était un sphéroïde allongé vers les pôles [...]. Ces ouvrages dont la dépense faisait connaître l'utilité, avaient reçu le dernier sceau de l'approbation par les honneurs et les récompenses dont le Roi avait comblé ceux qui les avaient exécutés. [...] Les mathématiciens du Nord revinrent. Mais à la grande consternation de Mrs. Cassini et de leur parti, ils avaient trouvé la Terre aplatie. Vous pouvez juger comment ils furent reçus. Avoir été au bout du monde pour en rapporter quoi ? Que Mrs. Cassini pendant 35 ans d'opérations sur la figure de la Terre, n'avaient trouvé que des absurdités que l'Académie pendant 35 ans avait eu la bonté d'adopter. Que tout le gros livre *De la grandeur et de la figure de la Terre* n'était plus qu'un roman, aussi ennuyeux pour les lecteurs, que dangereux pour les gens de mer. Que le Chevalier Newton et M. Huygens, sans avoir fait la moindre dépense, avaient trouvé la vraie figure de la Terre, pendant que Mrs. Cassini avaient fait dépenser à la France 30 ou 40 mille pièces pour la manquer.⁵⁵

Vers 1740, toutefois, la controverse approche à sa fin. Nous verrons les étapes principales de la conclusion du débat, et suivrons en parallèle les débats qui ont dès lors lieu à l'intérieur comme à l'extérieur de l'académie.

⁵⁵ [Maupertuis,] *Lettre d'un horloger anglais à un astronome de Pékin*, s.l., 1740, p. 33-37 ; voir l'édition qu'en a faite David Beeson dans les *Studies on Voltaire and the Eighteenth Century*, 230, 1985, p. 189-222.

7. La conclusion de la controverse

En 1739, grâce notamment au travail de Cassini de Thury, la controverse parvient à son tournant décisif. Thury comprend que la dispute est vouée à l'impasse, et qu'une solution de compromis est nécessaire entre les deux factions en lutte. Il décide ainsi d'entreprendre des nouvelles opérations en France, sur les traces de ses prédécesseurs, pour mesurer à nouveau la méridienne de Paris.

Dans son mémoire *De la méridienne de Paris, prolongée vers le nord, et des observations qui ont été faites pour décrire les frontières du royaume*, présenté à l'Académie des Sciences en 1740, Thury insiste tout d'abord sur la continuité entre les nouvelles opérations qu'il dirige et celles réalisées entre XVII^e et XVIII^e siècle par les autres membres de la famille Cassini. La seule différence consiste dans le fait qu'en 1740 des nouveaux instruments et des nouvelles techniques de calcul sont disponibles pour le cartographe, qui lui permettent « d'arriver à une plus grande perfection qu'on ne l'avait fait jusqu'alors »⁵⁶. Thury se réfère notamment, en ce qui concerne les instruments de mesure, au secteur que l'artisan français Claude Langlois a fabriqué pour l'occasion, s'inspirant du secteur de Graham, et, en ce qui concerne les techniques de calcul, aux outils mathématiques développés par Maupertuis et par Clairaut, que Thury utilisera, entre autres, pour calculer le rapport entre l'axe de la Terre et son diamètre⁵⁷. Même les critiques de Desaguliers sont tacitement réabsorbées dans le discours de Thury : c'est le cas des déterminations barométriques, que Thury discute dans un mémoire de 1740, intitulé *Réflexions sur les observations du baromètre, faites sur les montagnes du Puy-de-Dôme, du Mont d'Or et du Canigou*.

Thury insiste également sur l'accord des opérations conduites au cercle polaire avec les nouvelles opérations françaises qu'il dirige. Ainsi, il insiste sur le « succès des opérations » en Laponie, dont « le public est déjà informé »⁵⁸, en affirmant sans ambiguïté la supériorité de ces résultats sur ceux que Picard et son père avaient

⁵⁶ César-François Cassini de Thury, « De la méridienne de Paris, prolongée vers le nord, et des observations qui ont été faites pour décrire les frontières du royaume », *MAS*, 1740, p. 278.

⁵⁷ Cassini de Thury, *La méridienne de l'Observatoire Royal de Paris, vérifiée dans toute l'étendue du royaume par de nouvelles observations. Pour en déduire la vraie grandeur des degrés de la Terre, tant en longitude qu'en latitude, et pour y assujettir toutes les opérations géométriques faites par ordre du Roi, pour lever une carte générale de la France*, Guerin, Paris, 1744, p. 113-115. Voir aussi Terrall, « Representing the Earth's Shape », p. 234.

⁵⁸ Cassini de Thury, « De la méridienne de Paris », p. 278.

obtenus. Cependant, « les travaux immenses » du contingent dirigé par Maupertuis devaient nécessairement être intégrés par la mesure précise d'un degré de méridien en France :

N'était-il pas nécessaire de constater la grandeur du degré en France, dont le 45^{ème} est, pour ainsi dire, le terme de comparaison, puisque quelque hypothèse que l'on suive de l'aplatissement ou de l'allongement de la Terre vers les pôles, pourvu que la figure soit régulière, c'est à cet endroit-là que l'inégalité d'un degré à l'autre est la plus grande [...], et que ce degré enfin est la 360^{ème} partie de la circonférence de la Terre pris sur un méridien, dont il sert par conséquent à déterminer la grandeur ; ce qui doit être un des principaux objets de nos recherches ?⁵⁹

Rappelons qu'à ce moment, La Condamine n'était pas encore revenu d'Équateur. Les résultats de Maupertuis n'étaient donc pas confirmés par la mesure d'un deuxième degré de méridien prise plus au sud. Cette confirmation sera ultérieurement donnée par Thury en 1740, lorsqu'il achève son travail sur le territoire français. Dans le récit le plus complet de ses opérations, à savoir le traité *La méridienne de l'Observatoire Royal de Paris, vérifiée dans toute l'étendue du royaume par de nouvelles observations* (1744), Thury ne fait aucune référence à la controverse académique, ni aux systèmes du monde opposés, pour s'intéresser exclusivement aux nouveaux instruments français ayant permis d'avoir la confirmation décisive de l'aplatissement de la Terre. Thury reconnaît ce faisant l'importance de la contribution de Maupertuis pour la résolution du problème. En somme, le récit conciliant de Thury met fin à la longue controverse, en mettant de côté non seulement l'opposition scientifique entre les deux factions, mais aussi toute référence aux cosmologies des tourbillons et de l'attraction.

Cette issue conciliante du débat, sur laquelle certains historiens ont particulièrement insisté, pourrait toutefois – nous semble-t-il – être source de malentendus relatifs à la portée plus générale qu'a eue la controverse. Car s'il est vrai que la conciliation des deux factions domine les discussions à l'Académie des Sciences, l'événement est interprété de l'extérieur comme un triomphe complet de Newton contre les cartésiens. Comme Maupertuis l'écrit à Jean Bernoulli II le 2 mai 1740, « les Cassinis se sont rétractés publiquement sur l'allongement de la Terre et ont confessé l'avoir trouvée aplatie dans la sixième opération qu'ils viennent de faire.

⁵⁹ *Ibid.*, p. 279.

Ils sont un peut la fable de la ville et le méritent bien »⁶⁰. À la rigueur, on n'aurait pas dû accuser les Cassini d'abjurer leurs idées, Thury ayant été attentif à rien concéder aux adversaires, afin de sauvegarder le prestige scientifique de la dynastie. Aux yeux du public, toutefois, cela apparaît plutôt comme la capitulation des cartésiens face à la victoire des newtoniens.

En élargissons encore davantage notre focus, nous verrons aussi qu'autour de 1740, l'ensemble de la culture scientifique française est profondément influencée par la philosophie naturelle de Newton. Cela est particulièrement vrai de la société mondaine cultivée. En 1738, par exemple, la publication de l'édition française du *Newtonianismo per le dame, ovvero dialoghi sopra la luce e i colori* (1737) d'Algarotti, devient un véritable *best-seller*. S'inspirant des *Entretiens sur la pluralité des mondes* de Fontenelle, une suite de conversations entre une marquise et un philosophe cartésien sur la cosmologie de Descartes, les dialogues d'Algarotti présentent les théories optiques newtoniennes et les défendent contre le système cartésien (notamment dans la version qu'en donna Malebranche⁶¹). Newton, comme Algarotti le répète à sa marquise, a découvert « un monde tout neuf, tout enrichi des plus belles vérités », où il n'y a « aucune trace des philosophes précédents »⁶². Algarotti met à jour l'apothéose du cartésianisme des *Entretiens* de Fontenelle, en célébrant le triomphe de la philosophie naturelle de Newton :

Craindrez-vous d'admettre l'attraction prouvée par tant d'endroits, et surtout par les phénomènes célestes qui nous l'annoncent d'une manière si brillante ; enfin, refuserez-vous d'admettre une chose que vous démontrez avec tant d'éclat ? Si l'Amour soutenait Thèse dans l'École de Newton, vous lui fourniriez en faveur de l'attraction les arguments les plus victorieux ; il n'en voudrait point d'autres, et je serais bien de son goût.⁶³

⁶⁰ BUB, Handschriften. SIGN: L Ia 708:Bl.45.

⁶¹ Cf. p.ex. Francesco Algarotti, *Le newtonianisme pour les dames, ou Entretiens sur la lumière, sur les couleurs, et sur l'attraction*, 2^e éd., Montalant, Paris, 1739, t. 1, p. 262-263 : « Voilà le grand avantage des petits tourbillons, ils peuvent par leur fluidité transmettre différentes vibrations en différents lieux ; annoncer d'un côté le rouge, et de l'autre le violet, comme l'air répand des sons distingués, tant à droit qu'à gauche, dans une salle d'Opéra. On n'en pouvait pas espérer autant des globules de Descartes, leur dureté s'y opposait absolument. Au reste, il est difficile d'expliquer en détail les combinaisons et l'adresse de la nature dans des opérations si délicates ; le Père Malebranche y a renoncé, il laisse à d'autres le soin d'imaginer des systèmes, qui rendent compte de tout, et qui satisfassent jusqu'au dernier point la curiosité des hommes ».

⁶² Algarotti, *Le newtonianisme pour les dames*, t. 2, p. 23.

⁶³ *Ibid.*, p. 182.

L'intérêt du *Newtonianisme pour les dames* consiste dans le fait que, en plus d'être l'un des premiers ouvrages vulgarisant la pensée newtonienne en Europe, le public auquel il s'adresse est assez large : il inclut notamment les femmes cultivées. Quelques années après, s'inspirant d'Algarotti, Maupertuis adopte lui aussi un style d'écriture semblable – la conversation avec une dame – pour vulgariser la philosophie naturelle de Newton, notamment dans sa *Lettre sur la comète* de 1742. Ce texte témoigne du succès d'un genre littéraire nouveau où les théories scientifiques sont présentées d'une manière simple et intuitive, accessible à un large public.

Pour conclure, la solution conciliante adoptée par l'Académie à l'issue de la controverse est en sérieux décalage par rapport à ce qui se passe, concrètement, sur la scène publique. Les lecteurs cultivés, influencés par le travail de vulgarisation entrepris par quelques newtoniens, ont une lecture toute différente de la conclusion du débat, qu'ils interprètent comme le triomphe de Newton.

8. La controverse sur la forme de la Terre : quelques remarques conclusives

La controverse que nous venons d'étudier présente deux aspects parallèles. D'un côté, il y a la controverse se déroulant au sein de l'Académie des Sciences de Paris. Il s'agit d'un débat technique, tout à fait inaccessible au public qui n'a pas d'expertise dans les sciences mathématiques : ce caractère « clos » rend la controverse académique disciplinée, au point qu'elle se résout au travers d'une expérience scientifique (la mesure d'un degré de méridien tout au nord de la planète et d'un autre plus au sud). De l'autre côté, notamment après 1737, un autre front de la controverse s'ouvre, cette fois-ci à l'extérieur du cadre académique. Cette possibilité est évidemment ouverte par le voyage en Laponie, qu'un récit romancé dans les comptes rendus des protagonistes⁶⁴ rend attrayante pour une discussion grand public. Ce deuxième niveau étant celui de la sphère publique, l'objet du différend n'est plus l'aspect technique et *stricto sensu* scientifique de la question, mais plutôt l'opposition entre les systèmes du monde cartésien et newtonien. Les termes du débat sont ainsi simplifiés et rendus plus généraux, la possibilité que des éléments rhétoriques se mêlent aux argumentations scientifiques se faisant très concrète. Ce caractère

⁶⁴ L'on peut également se référer au journal de l'Abbé Outhier, qui participa au voyage en Laponie : Reginald Outhier, *Journal d'un voyage au Nord en 1736 et 1737*, Piget et Durand, Paris, 1744.

« ouvert » du front public de la controverse rend impossible de la résoudre au moyen d'une expérience déterminée, car il n'y a plus d'autorité supérieure (l'Académie des Sciences) qui puisse en régler le déroulement.

Les controverses de la période 1745-1759, que nous étudierons dans une section ultérieure, sont plus proches de ce dernier modèle (« ouvert ») de controverse. Quand nous parlons de modèle « ouvert » de controverse, nous songeons tout d'abord à la nature non-technique du débat. Une controverse ouverte est accessible à un public plus large que le cercle restreint des spécialistes. On ne peut pas considérer la controverse sur la forme de la Terre ouverte qu'après le retour de Maupertuis de Laponie, lorsqu'il n'est plus question de débattre sur des thèses scientifiques circonstanciées, dont la validité peut être vérifiée à travers des expériences ou des calculs, mais il s'agit plutôt de comparer les systèmes du monde cartésien et newtonien. Les débats berlinois ne portent pas sur des questions scientifiques ou techniques, mais plutôt sur des systèmes philosophiques totalisants, qui impliquent des visions incompatibles du monde. La nature non-scientifique des sujets discutés semble autoriser tous les esprits cultivés, non seulement les techniciens, à exprimer leur avis, parfois avec une *vis polemica* très marquée.

L'opposition entre le modèle ouvert et le modèle clos de controverse se décline également d'une autre manière. La controverse sur la forme de la Terre, surtout avant 1737, est close dans la mesure où il n'y a que les membres de l'Académie des Sciences qu'y prennent partie. Bien au contraire, les controverses des années 1745-1759, tout en étant engendrées par les concours de l'Académie de Berlin, et ayant souvent pour protagonistes des membres de l'institution (Maupertuis, Leonhard Euler, Samuel Formey), n'ont aucune « gestation » académique avant de devenir publiques. Un public plus large participe au débat, qui inclut non seulement les philosophes et les scientifiques travaillant en dehors de l'institution, mais aussi les journalistes et les assidus des salons.

III

Chapitre 6

L'ACADÉMIE DE BERLIN APRÈS 1745

En 1740, Frédéric II de Prusse invite Maupertuis à prendre la direction de l'Académie de Berlin, pour qu'il puisse la réformer entièrement et la rendre compétitive par rapport aux autres académies européennes. Comme Frédéric l'écrit à Maupertuis en 1740,

Mon cœur et mon inclination, Monsieur, m'ont fait désirer dès le premier moment de mon avènement au trône de vous avoir pour donner à l'Académie de Berlin la forme que vous seul pouvez lui donner. Venez donc enter sur la plante sauvage la greffe des sciences et des fleurs. Vous avez appris au monde la figure de la Terre. Venez apprendre à un Roi le plaisir de posséder un homme tel que vous.¹

Contrairement à Algarotti, aux Bernoulli², à 's Gravesande et à Wolff, qui n'acceptèrent pas l'invitation de Frédéric à rejoindre l'académie, Maupertuis, déçu peut-être du cours qu'avait pris sa carrière à Paris³, répond avec enthousiasme à l'appel du roi. Sa décision est très mal reçue en France : dans son *Éloge de Maupertuis* de 1759, Jean-Paul Grandjean de Fouchy insistera encore sur la déception avec laquelle le monde académique français accueillit la nouvelle.

Ce fut le dernier acte de patriotisme de M. de Maupertuis⁴ ; il s'était enfin déterminé à quitter la France et à s'établir en Prusse. La sévérité du ministère que j'ai l'honneur d'exercer en ce

¹ Cité dans Gaspard de Réal de Curban, *La science du gouvernement, contenant le traité de politique par rapport au dehors et au dedans de l'État, et aux moyens de concilier les intérêts respectifs des puissances qui partagent la domination de l'Europe*, 6^e partie, Aix-la-Chapelle, 1762, p. 232.

² Il s'agit de Daniel, Jean II et Nicolas Bernoulli, qui, tout en n'allant jamais à Berlin, furent des associés externes de l'Académie de Prusse : voir les listes de l'Académie, notamment la « troisième liste, qui représente l'état actuel de l'Académie en 1750 », dans *Histoire de l'Académie Royale des Sciences et Belles-Lettres, depuis son origine jusqu'à présent, avec les pièces originales*, Haude et Spener, Berlin, 1752.

³ Voir Badinter, *Les passions intellectuelles*, t. 1, p. 236 et suiv.

⁴ Le « dernier acte de patriotisme » mentionné par Fouchy est le suivant : « L'année suivante le vit repartir pour la Prusse ; il s'arrêta cependant au siège de Fribourg, que faisait alors M. le Marechal de Coigny ; il y paya de sa personne, non en académicien simplement spectateur, mais en volontaire qui

moment, ne me laisse pas la liberté d'applaudir à cette démarche ; il eût mieux fait sans doute de continuer à rendre à son Roi et à sa patrie, des services qui y étaient reconnus, honorés et récompensés ; et l'Académie est trop instruite des devoirs d'un sujet envers son Prince, et d'un citoyen envers sa patrie, pour proposer cette conduite comme un modèle à imiter.⁵

Nous n'allons pas revenir ici sur tous les événements historiques qui ont préparé l'installation de Maupertuis à Berlin, qui n'est rendue officielle qu'en 1745⁶. Ce qui nous intéresse est, d'un côté, d'examiner le projet culturel que Maupertuis met en place dans sa « nouvelle académie », ce qui est indispensable pour comprendre les développements de sa réflexion philosophique et scientifique après 1745 ; de l'autre côté, nous souhaitons présenter quelques aspects du milieu culturel de l'Académie de Berlin durant les années de la présidence de Maupertuis, pour mieux comprendre le contexte intellectuel de sa production de maturité.

1. Le projet de Maupertuis pour l'Académie de Berlin

Élu à l'Académie Française en 1743⁷, Maupertuis y prononça un discours (*Harangue prononcée par M. de Maupertuis dans l'Académie Française, le jour de sa réception*) dans lequel se trouvent anticipés plusieurs aspects de sa future réflexion philosophique, ainsi qu'exposée la conception de l'Académie de Berlin à la base de sa réforme. Il commence par proposer des observations sur le rapport entre l'académicien s'occupant de grammaire et de linguistique d'un côté, et le géomètre de l'autre. Ces deux figures ont, selon Maupertuis, un point essentiel en commun : « Ce

aurait eu à se faire une réputation ou des grâces à mériter ; il en mérita effectivement une : il fut envoyé, par une distinction bien flatteuse, porter au Roi de Prusse la nouvelle de la prise du château » (Jean-Paul Grandjean de Fouchy, « Éloge de Maupertuis », *HAS*, 1759, p. 271)

⁵ *Ibid.*

⁶ Notons seulement qu'on ne peut pas faire remonter trop en arrière l'intention de Maupertuis de s'établir à Berlin et de reformer l'Académie. Dans des lettres qu'il adresse à Jean Bernoulli II en 1740, Maupertuis affirme ne pas avoir la moindre intention de s'installer en Prusse de façon permanente. Nous citons de la lettre du 15 novembre 1740 : « Cependant je ne compte point me fixer à Berlin, j'ai même refusé toute proposition d'établissement fixe quelque avantageuse qu'elle eut pu être : mais j'espère y demeurer quelque temps et y revenir quelquefois » (BUB, Handschriften : L Ia 708:Bl.59-60). C'est seulement dans une lettre de 1745 (le 16 juin, à Jean Bernoulli II) que Maupertuis mentionne pour la première fois qu'il sera nommé président de l'Académie de Berlin : « C'est président de l'académie que le Roi veut que je sois » (BUB, Handschriften : L Ia 708:Bl.95-96).

⁷ Sur les détails de l'élection de Maupertuis, voir Terrall, *The Man Who Flattened the Earth*, p. 196-198.

n'est ni sur les mots ni sur les lignes, c'est sur les idées que l'académicien et le géomètre travaillent : c'est à examiner leurs rapports, que l'un et l'autre s'applique : étude immense, et le fondement de toutes nos connaissances.⁸ » La différence entre les deux ne se trouve que dans le nombre d'idées qu'ils ont à traiter : très retreint, pour le géomètre ; très vaste, pour l'académicien. Dans une certaine mesure, la différence est aussi qualitative : « L'un [le géomètre] exerce une espèce d'empire sur la matière, l'autre [l'académicien] domine sur les esprits.⁹ » Mais il s'agit toujours d'idées, et par conséquent le fonctionnement de la science pratiquée par le géomètre et le fonctionnement de la science pratiquée par l'académicien sont fortement analogues. Le caractère commun de leurs différents travaux consiste dans l'enchaînement rigoureux des raisons, qui est toujours nécessaire pour parvenir à des vérités, quelle qu'en soit la nature. Le géomètre et l'académicien, au fond, ne font rien d'autre que *calculer* :

Le géomètre et l'académicien se servent des mêmes moyens pour parvenir à leur but : cependant ils ne doivent pas donner la même forme à leurs ouvrages. L'un peut montrer ses calculs, parce qu'ils ne sont pas plus arides que l'objet même qu'il considère ; l'autre doit cacher son art, et ne doit pas laisser apercevoir les traces d'un travail qui ternirait l'éclat des sujets qu'il traite.¹⁰

Ce raisonnement, Maupertuis s'en aperçoit, est très abstrait et sans doute inefficace pour convaincre son public. Il fait donc appel à l'expérience, ou plutôt, il cite quelques exemples d'auteurs qui ont incarné cette unité disciplinaire et méthodologique. Le premier est Descartes, « géomètre profond et métaphysicien sublime », puis Locke, qui a lié ensemble la « logique » et la « science de l'esprit humain », en réduisant l'une et l'autre « à n'être qu'une espèce de grammaire »¹¹. Après avoir rapidement mentionné Newton, dont l'austérité géométrique est à son avis « une espèce d'éloquence »¹², Maupertuis en vient à l'auteur le plus significatif pour son propos : Leibniz. Avec son projet d'une « langue universelle, d'une langue que tous les peuples parlissent, ou du moins dans laquelle les savants de toutes les nations pussent s'entendre »¹³, Leibniz a tenté d'établir une connexion entre tous les

⁸ Maupertuis, « Harangue prononcée [...] dans l'Académie Française, le jour de sa réception », dans *Œuvres*, III, p. 260-261.

⁹ *Ibid.*, p. 262.

¹⁰ *Ibid.*, p. 263.

¹¹ *Ibid.*, p. 264.

¹² *Ibid.*, p. 265.

¹³ *Ibid.*

domaines du savoir humain et de les ramener tous à leur racine commune. Le modèle dont cette langue s'inspire est l'algèbre, où chaque caractère représente une et une seule idée, et toutes les combinaisons d'idées peuvent s'exprimer aisément par une combinaison de ces caractères élémentaires. Mais Maupertuis se demande s'il est possible d'achever le projet que Leibniz se propose. Sa réponse est négative. La raison en est double : les idées que les langues naturelles véhiculent sont à la fois trop nombreuses et trop chargées de sens pour qu'elles puissent être réduites à un calcul algébrique.

Si la stérilité rend la langue des uns [l'algèbre] peu utile pour un commerce général d'idées, l'abondance rendra la langue des autres d'un usage trop difficile : et il semble qu'on trouvera toujours l'un ou l'autre de ces deux obstacles, qui s'opposeront à l'établissement d'une langue universelle.¹⁴

Faut-il donc renoncer au projet d'une langue d'échange universelle, au moyen de laquelle tout le monde puisse s'entendre ? Maupertuis, tout en critiquant les « grands projets » à la Leibniz, « qui semblent toujours avoir quelque chose de chimérique »¹⁵, pense qu'il est tout à fait possible de réaliser une communion linguistique qui représente en même temps la recherche d'unification de toutes les sciences. Il propose de choisir une langue naturelle, dont il faudrait « fixer la signification des mots » et simplifier les règles de grammaire, afin d'en faire la *lingua franca* de la République des Lettres (et « de tous les peuples ») : il s'agit du français, qui est en outre la langue d'une « nation puissante [...], la première nation de l'univers »¹⁶. À notre avis, il ne s'agit pas simplement d'une rhétorique stérile : Maupertuis songe à un projet de politique culturelle plus vaste qui, comme on le verra, trouve une concrétisation dans sa réorganisation de l'Académie de Berlin.

Voyons donc quels sont les aspects de la *Harangue* les plus significatifs pour comprendre la suite de la réflexion de Maupertuis, ainsi que sa réforme de l'Académie prussienne. Tout d'abord, le lien que Maupertuis y établit entre les sciences mathématiques et les sciences de l'homme (en parlant parfois de grammaire, parfois de rhétorique, parfois de métaphysique). Il n'y a aucune séparation nette entre les différents domaines du savoir, qu'il faudrait plutôt cultiver – suivant les exemples de

¹⁴ *Ibid.*, p. 267.

¹⁵ *Ibid.*, p. 268.

¹⁶ *Ibid.*, p. 268-269.

Descartes, de Locke et de Leibniz – tous en même temps. Les académies européennes de l'époque ne suivent pourtant pas ce modèle holistique du savoir : chacune promeut des recherches dans le domaine qui lui est propre, sans se soucier de ce que font les autres – cela au moins dans l'image qu'en a Maupertuis. En deuxième lieu, Maupertuis conteste l'idée d'inclure tout savoir dans un système unitaire suivant une logique calculatoire. Si la réalisation d'un projet unitaire pour toutes les sciences est souhaitable, elle ne doit pas se traduire dans la tentative d'uniformiser les différents domaines. Il est fort préférable d'adopter une démarche plus empirique, en proposant un projet de travail unifié le plus possible (utilisant par exemple une langue commune), sans pourtant aucune revendication d'exhaustivité.

Le contenu de la *Harangue*, nous l'avons dit, annonce en quelque sorte ce que Maupertuis fera après 1745. Il est surtout important de comprendre en quoi consiste sa réforme de l'Académie de Berlin, dont les enjeux ne sont pas seulement politiques, mais tout aussi théoriques. Dans un article méconnu de 1963, Harcourt Brown souligne justement l'intérêt philosophique de cette réforme : « La caractéristique essentielle de cet épisode, à savoir la tentative de Maupertuis de mettre toutes les humanités et les sciences sous un même "toit baconien", a été négligée.¹⁷ » Nous souscrivons à ce jugement, bien qu'il soit nécessaire d'en préciser les raisons. Le premier aspect qu'il faut considérer est sans aucun doute la division en classes de l'Académie prussienne sous la présidence de Maupertuis. Dans le *Règlement de l'Académie*, à l'article 1, on illustre la nouvelle structure de l'institution :

L'Académie demeurera comme elle est, divisée en quatre classes. 1. *La classe de philosophie expérimentale* comprendra la chimie, l'anatomie, la botanique, et toutes les sciences qui sont fondées sur l'expérience. 2. *La classe de mathématique* comprendra la géométrie, l'algèbre, la mécanique, l'astronomie, et toutes les sciences qui ont pour objet l'étendue abstraite, ou les nombres. 3. *La classe de philosophie spéculative* s'appliquera à la logique, à la métaphysique et à la morale. 4. *La classe de belles-lettres* comprendra les antiquités, l'histoire et les langues.¹⁸

La nouveauté la plus remarquable, non seulement par rapport à l'ancienne structure de l'Académie prussienne, mais aussi par rapport aux autres académies

¹⁷ Harcourt Brown, « Maupertuis *philosophe* : Enlightenment and the Berlin Academy », dans Theodore Besterman (éd.), *Transactions of the First International Congress on the Enlightenment I*, [Studies on Voltaire and the Eighteenth Century, vol. 24], Institut et musée Voltaire, Genève, 1963, p. 255.

¹⁸ Maupertuis, *Règlement de l'Académie Royale des Sciences et Belles-Lettres de Berlin, fait par ordre de sa Majesté, et apostillé en quelques endroits de sa propre main*, dans *Œuvres*, III, p. 303-304.

européennes, est la création d'une classe de philosophie spéculative¹⁹. Dans son *Histoire philosophique de l'Académie de Prusse* (1850), Christian Bartholmèss insiste sur ce même point : « L'érection d'une classe de philosophie spéculative est non seulement l'article le plus important des statuts de 1746, mais un des signes les plus caractéristiques de la révolution qui s'opérait dans les régions intellectuelles de l'Europe.²⁰ » Si dans le *Règlement* la distinction entre les quatre classes est esquissée d'une manière très schématique, et la caractérisation qu'on donne de chacune demeure très formelle, il n'est pas de même dans un discours que Maupertuis prononça au début de sa présidence, intitulé *Des devoirs de l'académicien*.

Après avoir insisté sur l'ampleur des sujets que l'activité de l'Académie prussienne couvre – « tous les phénomènes de la nature, toutes les sciences mathématiques, tous les genres de littérature sont soumis à vos recherches : et dès là cette compagnie embrasse un champ plus vaste que la plupart des autres académies »²¹ –, Maupertuis y discute les objectifs de chaque classe dans les détails. La classe de philosophie expérimentale, écrit-il, travaille sur les données de l'expérience, sans pourtant oublier le rôle que doit avoir le raisonnement dans l'interprétation de l'expérience. Expérience et raisonnement sont complémentaires, dans la mesure où sans l'expérience, « le raisonnement, toujours exposé à porter le faux, se perd en systèmes qu'elle [l'expérience] dément » ; mais l'expérience, pourtant « a besoin aussi du raisonnement », qui permet au physicien « de tourner toute son application vers les phénomènes décisifs »²². La classe de mathématique, quant à elle, étudie les corps dépouillés « de toutes leurs propriétés sensibles [...], pour faire un examen plus sévère et plus sûr de celles qui restent »²³. Le mathématicien ne considère que l'extension (géométrie) et les nombres (algèbre), mais son travail ne se borne pas à de pures abstractions : il en examine également l'application aux phénomènes physiques, notamment au mouvement. La classe de

¹⁹ Bien qu'on attribue souvent la création d'une telle classe à l'initiative de Maupertuis, sa correspondance démentit cette interprétation. Citons ce que Maupertuis écrit à Jean Bernoulli II le 18 septembre 1747 : « Voici maintenant ce que je voudrais, un sujet qui eût de l'esprit, quelques connaissances mathématiques et qui pût soutenir notre classe de métaphysique. *Peut-être que si j'avais créé la forme de l'académie, je n'aurais pas eu le courage d'y introduire une telle classe* ; mais puisque je l'y ai trouvée, je suis bien aise quelle y soit » (BUB, Handschriften : L Ia 708:Bl.102-103 ; nous soulignons).

²⁰ Christian Bartholmèss, *Histoire philosophique de l'Académie de Prusse depuis Leibniz jusqu'à Schelling, particulièrement sous Frédéric-le-Grand*, t. 1, Ducloux, Paris, 1850, p. 169.

²¹ Maupertuis, *Des devoirs de l'académicien*, dans *Œuvres*, III, p. 287.

²² *Ibid.*, p. 289.

²³ *Ibid.*, p. 290.

belles-lettres – nous laissons la philosophie spéculative en dernier – est concernée par l'étude de l'histoire, de la littérature et des langues. Ce dernier aspect est celui qui intéresse le plus Maupertuis, d'autant plus que – dit-il – la réflexion sur les langues a été importante pour l'Académie prussienne dès son origine : « Un beau projet serait [...] [de] former une langue plus régulière que toutes nos langues, qui ne se sont formées que peu à peu ; plus facile, et qui pût être entendue de tous. Ce problème [...] fut l'objet de notre académie dès sa naissance.²⁴ » Maupertuis revient ainsi sur le projet leibnizien d'une langue universelle, sans qu'aucun jugement ne soit ici prononcé quant à sa faisabilité concrète. Enfin, il y a la classe de philosophie spéculative, qui considère « des objets qui n'ont plus aucune propriété des corps »²⁵. La morale, la métaphysique, la théologie, et bien d'autres domaines d'étude, relèvent toutes de ce dernier domaine²⁶ : la philosophie spéculative, pour Maupertuis, est ainsi par définition non-spécifique, car elle s'occupe de tout ce qui n'est traité ni par la physique, ni par les mathématiques, ni par les sciences historiques et les arts. L'ampleur et la multiformité de cette discipline, à notre avis, pose des problèmes quant à la méthode qu'il faut y appliquer. Contrairement à la rigidité des règles méthodologiques s'appliquant aux études physiques et mathématiques, « tout est permis au philosophe, pourvu qu'il traite tout avec l'*esprit philosophique*²⁷ ». Que faut-il comprendre ici ? Par « esprit philosophique », Maupertuis entend la faculté de juger, dont l'application consiste dans l'analyse conceptuelle des notions : « Cet esprit qui mesure les différents degrés d'assentiment ; qui distingue l'évidence, la probabilité, le doute ; et qui ne donne ses spéculations que sous celui de ces différents aspects qui leur appartient.²⁸ »

L'ampleur du projet de réforme de l'académie mise en place par Maupertuis trouve également expression dans des textes successifs, où il fait état de l'avancement des recherches académiques, ainsi que sur les éventuels développements ultérieurs.

²⁴ *Ibid.*, p. 297.

²⁵ *Ibid.*, p. 293.

²⁶ Cf. *ibid.*, p. 293-294 : « L'Être suprême, l'esprit humain, et tout ce qui appartient à l'esprit, est l'objet de cette science. La nature des corps mêmes, en tant que représentés par nos perceptions, si encore ils sont autre chose que ces perceptions, est de son ressort. »

²⁷ *Ibid.*, p. 295 ; nous soulignons. Maupertuis parle à plusieurs reprises de cet « esprit (ou œil) philosophique » qui caractérise les travaux de philosophie spéculative. Nous citons encore la lettre de Maupertuis à Jean Bernoulli II du 18 septembre 1747 : « Et malgré tout ce qu'on peut dire de cette science [la métaphysique], si vous examinez d'un œil philosophique les découvertes de toutes les autres qu'on n'est point surpris de voir cultiver dans les académies vous jugerez peut-être la métaphysique tout aussi utile qu'elles » (BUB, Handschriften : L Ia 708:Bl.102-103).

²⁸ *Ibid.*, p. 295.

Dans la *Lettre sur le progrès des sciences* (1752), par exemple, Maupertuis évoque un certain nombre de questions ouvertes – les explorations géographiques de terres lointaines, l’aimant, l’électricité, etc. – sur lesquelles les académiciens devraient se pencher. On ne doit pas oublier que les ambitions de Maupertuis reflètent l’idée qu’a Frédéric II du gouvernement de l’état. Théoricien du despotisme éclairé, Frédéric suit attentivement l’avancement des recherches de l’académie, dans un dialogue continu avec Maupertuis quant aux perspectives futures de la recherche. D’ailleurs, c’est Frédéric lui-même à suggérer le parallèle entre le travail politique et le travail intellectuel. Dans son *Testament politique* de 1752, il fait un parallèle entre le système de l’état et les systèmes philosophiques :

Il faut qu’un gouvernement bien conduit ait un système aussi lié que peut l’être un système de philosophie, que toutes les mesures prises soient bien raisonnées, et que les finances, la politique et le militaire concourent à un même but, qui est l’affermisssement de l’État et l’accroissement de sa puissance.²⁹

L’analyse que nous venons de proposer au sujet de la réforme académique de Maupertuis est importante pour deux raisons. Premièrement, la caractérisation des classes telle que Maupertuis l’a décrite révèle ses ambitions de réformateur : l’Académie doit dorénavant poursuivre un travail multidisciplinaire, dont l’extension est indéfinie. Il suffit de penser aux tâches de la classe de philosophie spéculative, dont les membres peuvent légitimement s’appliquer à l’étude de théologie, aussi bien que de la morale ou de l’épistémologie. Deuxièmement, la distinction qu’opère Maupertuis entre physique, mathématique, philosophie spéculative et disciplines historico-littéraires n’est pas simplement formelle. Maupertuis semble exprimer par là ses idées sur la nature de la connaissance, et notamment – ce qui nous intéresse le plus – sur la nature de la métaphysique³⁰. Notons à ce propos que Maupertuis utilise indifféremment les termes de métaphysique et de philosophie spéculative. La

²⁹ Frédéric II de Prusse, *Die politischen Testamente Friedrichs des Grossen*, Reimar Hobbing, Berlin, 1920, p. 38. Sur la Prusse de Frédéric, voir Hans Rosenberg, *Bureaucracy, Aristocracy and Autocracy : The Prussian Experience, 1660-1815*, Cambridge University Press, Cambridge, 1958 ; Theodor Scheider, *Friedrich der Grosse : Ein Königtum des Widerspruche*, Propylaen Verlag, Francfort, 1983.

³⁰ « Voici maintenant ce que je voudrais, un sujet qui eût de l’esprit, quelques connaissances mathématiques et qui pût soutenir notre classe de métaphysique. [...] Il est vrai que la métaphysique d’Allemagne est une étrange science, mais ce n’est pas la faute de la métaphysique, c’est celle des allemands. Voyez donc mon cher ami si vous connaissez quelque jeune homme, qui pût remplir mes vues ; les français sont trop dégoutés de la métaphysique, les allemands sont trop enfoncés dans le margouillis. Les suisses pourraient peut-être tenir un juste milieu » (Maupertuis à Jean Bernoulli II, 18 septembre 1747 ; BUB, Handschriften : L Ia 708:Bl.102-103).

philosophie spéculative comprend tout ce qui n'est ni physique ni mathématique ni historique ou artistique. Autrement dit, la logique, la morale et la métaphysique ne sont que des déclinaisons particulières d'une même discipline, à savoir la philosophie spéculative. Pour Maupertuis, il y a donc un lien intrinsèque entre tous les domaines classiques de la réflexion philosophique, dans la mesure où on peut le ramener tous à des opérations de l'esprit³¹.

Le statut particulier de la philosophie spéculative nous amène à nous interroger sur une autre question, tout aussi liée à la réorganisation de l'Académie berlinoise mise en place par Maupertuis – et qui, une fois de plus, n'est pas simplement une question formelle, mais touche à des points théoriques centraux. Dans l'Académie telle que Leibniz l'avait créée, en 1700, la religion tenait une place importante. Comme Frédéric I le dit dans le diplôme de fondation de l'institution : « Nous voulons que notre société des sciences soit ardente à propager, sous notre protection, la véritable foi et les vertus évangéliques³² ». Maupertuis lui-aussi insiste sur ce point dans les *Devoirs de l'académicien*, en marquant la différence entre l'ancien règlement de l'Académie de Berlin, où « l'une de ses classes devait s'appliquer à l'étude de la religion, et à la conversion des infidèles », et le nouveau règlement, qui « ne charge aucune classe en particulier de cette occupation³³ ». Cela n'implique pas que le souci religieux ne soit pas présent dans le travail des académiciens après 1745 : bien au contraire, on peut affirmer selon Maupertuis que « toutes [les classes] y concourent³⁴ ». Ce qui nous frappe est l'interprétation que Maupertuis propose de l'étude et de la diffusion de la religion.

Ne trouve-t-on pas dans l'étude des merveilles de la nature, des preuves de l'existence d'un Être suprême ? Quoi de plus capable de nous faire connaître sa sagesse, que les vérités géométriques, que ces lois éternelles par lesquelles il régit l'univers ! La philosophie spéculative ne nous fait-elle pas voir la nécessité de son existence ? Enfin l'étude des faits nous apprend qu'il s'est manifesté aux hommes d'une manière encore plus sensible ; qu'il a exigé d'eux un culte, et le leur a prescrit.³⁵

³¹ Cela explique aussi l'incohérence apparente de la production intellectuelle de Maupertuis après 1745, où plusieurs sujets (cosmologie, morale, épistémologie) sont traités qui sont apparemment déconnectés les uns des autres, mais qui, pour Maupertuis, relèvent tous d'un même domaine, à savoir la philosophie spéculative.

³² Cité dans Bartholmèss, *Histoire philosophique de l'Académie de Prusse*, t. 1, p. 25.

³³ Maupertuis, *Des devoirs de l'académicien*, p. 301-302.

³⁴ *Ibid.*, p. 302.

³⁵ *Ibid.*

« L'Académie – comme l'écrit Bartholmèss – substituait tacitement la religion naturelle à la religion révélée³⁶ », ou plutôt remplaçait cette dernière par une forme de théologie physique, fondée sur l'enquête rationnelle de l'univers créé. Dans le passage que nous venons de citer, Maupertuis fait référence à tous les domaines d'étude de la nouvelle académie – physique, mathématiques et philosophie spéculative –, dans la mesure où chacun démontre la nécessité de l'existence de Dieu par les moyens qui lui sont propres. Il n'est guère surprenant que toutes les contributions de Maupertuis aux *Mémoires de l'Académie de Berlin*, qui relèvent pour la plupart du domaine de la philosophie spéculative, soient consacrées précisément à cet objectif : celui d'élaborer une preuve nouvelle et plus solide de l'existence de Dieu, sur la base de ses études de physique³⁷.

2. Les membres et les publications de l'Académie de Berlin après 1745

Venons-en à la composition interne de l'Académie de Prusse et à sa production scientifique. Parmi les classes, celle de philosophie expérimentale est assurément la plus nombreuse. Composée de treize membres en 1750³⁸, elle est dirigée par Jean Théodore Eller, médecin. Cette classe, dont les intérêts de recherche sont très variés (anatomie, médecine générale, chimie), est aussi la plus riche en membres allemands. Au contraire, la classe de mathématiques n'a que quatre membres, dont le directeur Leonhard Euler est sans aucun doute le plus actif du point de vue des publications. Dans les *Mémoires*, la plupart des contributions sont en effet signées par Euler, l'apport de d'Alembert étant aussi significatif, bien que ce dernier ne soit qu'un associé externe. La classe de philosophie spéculative, dirigée par Jean Philippe Heinius, est composée de six académiciens, dont les positions philosophiques sont très variées. Il y a notamment quelques sympathisants de l'école wolffienne, dont Johann Heinrich Samuel Formey est sans doute le plus important, ainsi que des critiques de cette tradition, Jean-Bernard Mérian étant le plus connu. N'oublions pas que, pour la production de cette dernière classe, les contributions de Maupertuis jouent aussi un rôle capital, surtout par rapport à leur importance au sein des débats

³⁶ Bartholmèss, *Histoire philosophique de l'Académie de Prusse*, t. 1, p. 168.

³⁷ Ce dont nous allons traiter dans le chapitre suivant.

³⁸ *Listes de l'Académie*, dans *Histoire de l'Académie Royale des Sciences et Belles-Lettres, depuis son origine jusqu'à présent, avec les pièces originales*, Haude et Spener, Berlin, 1750, p. 250.

académiques. La classe de belles-lettres se compose de neuf membres, dont nous ne mentionnerons que le nom de Julien Offroy de La Mettrie³⁹.

En ce qui concerne les publications de l'Académie, il faut d'abord souligner que le français en est la langue officielle. Maupertuis la considère « la langue la plus universelle », qui, à la différence du latin, n'est pas une langue « morte, et partout réservée à un petit nombre de savants »⁴⁰. Le problème qui se pose est que, dans le monde allemand, l'imposition de la langue française aurait pu soulever des contestations. Maupertuis s'en rend bien compte, lorsqu'il écrit que « quelques auteurs allemands se sont vengés⁴¹ en refusant aux français l'érudition et la profondeur⁴² ». Quoiqu'en disent les allemands, le français est selon Maupertuis la véritable *lingua franca*, la plus parfaite de toutes les autres langues vivantes et donc la plus adaptée pour faire circuler la science ; d'ailleurs, Frédéric II lui-aussi s'en est aperçu, a fortement souhaité l'établir en tant que langue officielle de son Académie.

Cette netteté et cette précision qui caractérisent les auteurs français, dépend sans doute autant du génie de la langue, que la langue a dépendu elle-même du tour d'esprit de ceux qui l'ont parlée les premiers, et qui en ont posé les règles. Mais ce sont ces avantages qui la rendent si universelle, qui font qu'un monarque dont le goût est le suffrage le plus décisif, la parle et l'écrit avec tant d'élégance, et veut qu'elle soit la langue de son Académie.⁴³

³⁹ Voir par exemple l'éloge de La Mettrie prononcé par Frédéric II : *Éloge de M. Julien Offroy La Mettrie, ci-devant médecin des gardes françaises, prononcé par sa majesté le Roi de Prusse dans son Académie à Berlin*, Berlin, 1752. Sur le rapport de Maupertuis avec La Mettrie, voir la lettre de Maupertuis à Albrecht von Haller du 25 novembre 1751 : « Il [La Mettrie] m'a juré cent fois qu'il n'écrirait jamais rien de contraire à la religion ni aux mœurs [...]. Vous avez raison de dire que je connais mieux que vous. Nous sommes de la même ville. Cette raison seule aurait suffi pour que je lui voulusse du bien. Je ne me cache pas de l'avoir servi du peu de crédit que j'avais en France. Il n'a pu s'y soutenir dans un assez bon poste que ses amis lui avaient fait obtenir, et, par des ouvrages inconsidérés, s'étant exclu de sa patrie, il se retira en Hollande, où le mécontentement de ses parents et de ceux qui l'avaient jusque-là protégé le laissèrent longtemps dans un état déplorable. Un Roi qui pardonne les fautes et qui met en valeur les talents, voulut le connaître et m'ordonne de lui écrire de venir. Je reçus l'ordre sans l'avoir prévu, je l'exécutai, et La Mettrie fut bientôt ici » (cité dans Le Sueur, *Maupertuis et ses correspondants*, p. 440-441).

⁴⁰ Maupertuis, *Des devoirs de l'académicien*, p. 298.

⁴¹ Vengés de la remarque de Dominique Bouhours (1628-1702) selon lequel les allemands n'auraient pas de « bel esprit » : « Quelques savants des universités ne sauraient encore pardonner à un auteur français d'avoir refusé *le bel esprit* aux allemands. S'ils savaient mieux ce qu'on entend d'ordinaire par *bel esprit*, ils verraient qu'ils ont peu lieu de se plaindre. Ce n'est le plus souvent que l'art de donner à une pensée commune un tour sentencieux » (*ibid.*, p. 300).

⁴² *Ibid.*

⁴³ *Ibid.*, p. 301. La notion de « génie de la langue » est très répandue au XVIII^e siècle. Il existe une bibliographie importante à ce sujet : Pierre Juliard, *Philosophies of Language in Eighteenth-Century France*, Mouton, Paris, 1970 ; Sylvain Auroux, *L'Encyclopédie. « Grammaire » et « langage » au XVIII^e siècle*, Mame, Tours, 1973 ; Id., *La sémiotique des Encyclopédistes, Essai d'épistémologie historique des sciences du langage*, Payot, Paris, 1979 ; Id., *L'Illuminismo francese e la tradizione logica di Port-Royal*, CLUEB, Bologna, 1982 ; Ulrich Ricken, *Grammaire et philosophie au siècle des*

Comme dans toute académie européenne de l'époque – pensons notamment à l'Académie des Sciences de Paris – l'Académie de Berlin publie un recueil annuel de mémoires, précédé d'une présentation de caractère général (l'histoire). Si le format du recueil de 1745 est identique à celui de l'histoire et des mémoires de l'Académie parisienne, la structure change quelque peu à partir de 1746. L'histoire des travaux académiques laisse parfois la place à un véritable récit historique qui explique les vicissitudes du renouvellement de l'Académie en 1745, ou à une suite d'éloges de personnages célèbres, ou encore elle est tout simplement supprimée en faveur des mémoires qui commencent dès la première page du volume. Le nombre des contributions, au moins dans les années 1745-1757, est très réduit, ce qui témoigne aussi des difficultés éprouvées par Maupertuis pour relancer l'institution. Comme il l'écrit dans une lettre à Frédéric II, la situation est problématique, surtout pour les classes de philosophie spéculative et de belles-lettres :

Les bontés que Votre Majesté me témoigna hier pour son Académie m'enhardissent à lui faire connaître notre état et nos besoins. Ce n'est pas assez, Sire, de nous avoir bâti un palais, il faut que nous soyons dignes de l'habiter. 1° Nos chimistes l'emportent sur tous les chimistes de l'Europe. 2° Nos mathématiciens peuvent le disputer aux mathématiciens de toutes les autres académies. [...] 3° Nos deux classes de philosophie spéculative et de belles-lettres sont de la dernière faiblesse et seraient peut-être anéanties sans le secours le plus urgent et le plus puissant qu'elles ont trouvé dans Votre Majesté. Elles ont un pressant besoin de quelque nouvelle acquisition.⁴⁴

La médiocrité des contributions de la classe de philosophie spéculative justifie au moins en partie l'engagement direct de Maupertuis dans cette discipline, comme Brown le suggère dans l'article que nous mentionnions plus haut : « l'absence de contributions de valeur [en philosophie spéculative] indique la raison de quelques travaux de Maupertuis dans les années suivantes, comme sa *Cosmologie*, son *Essai de philosophie morale*, et sa discussion de l'origine des langues.⁴⁵ »

Lumières, Presses Universitaires de Lille, Lille, 1978 ; André Robinet, *Le langage à l'âge classique*, Klincksieck, Paris, 1978 ; Id., *La pensée à l'âge classique*, PUF, Paris, 1981.

⁴⁴ Cité dans Le Sueur, *Maupertuis et ses correspondants*, p. 85. La lettre n'est pas datée, mais elle a été écrite sans doute avant 1748. Voici la suite du passage que nous venons de citer : « M. Bernoulli, en qui j'ai toute confiance et qui est un excellent juge, me parle de M. de Mérian comme un homme capable de leur faire le plus grand honneur. » Or, on sait que Mérian a été admis dans la classe de philosophie spéculative en 1748.

⁴⁵ Brown, « Maupertuis *philosophe* : Enlightenment and the Berlin Academy », p. 259.

Nous pouvons en conclure que le contexte berlinois de l'activité intellectuelle de Maupertuis n'est pas un contexte très dynamique, et que la réforme de l'Académie mise en place avec le consentement de Frédéric II n'est réussie qu'à moitié. En laissant de côté les jugements historiques, nous pouvons tout de même affirmer que les efforts de Maupertuis se concentrent – pour des raisons d'intérêt intellectuel, mais aussi de nécessité institutionnelle – sur la philosophie spéculative. Notre but étant d'étudier le contexte de la production de Maupertuis après 1745, c'est donc sur les travaux académiques dans ce domaine que nous devons nous pencher. Notre attention se focalisera sur un académicien qui travaille dans la classe de philosophie spéculative, dont les contributions sont nombreuses et remarquables d'un point de vue théorique, et qui jouera un rôle central dans les controverses philosophiques que nous analyserons dans un chapitre ultérieur. Il s'agit du secrétaire perpétuel de l'Académie, Formey. Ce dernier, comme nous l'avons déjà rappelé, est un partisan de la philosophie de Christian Wolff, qu'il défend dans plusieurs travaux académiques et non-académiques, tout en respectant les idées des adversaires de l'école wolffienne, tels que Maupertuis et Euler. De plus, Formey s'engage dans des discussions avec ses opposants, dont il reprend parfois des théories particulières⁴⁶, tout en en critiquant les présupposés et les conclusions.

Dans ce qui suit, nous présenterons d'abord la figure, fort peu connue, de Formey. Ensuite, en ligne avec ce que nous avons fait dans le troisième chapitre de ce travail, nous discuterons de manière approfondie quelques-uns de ses mémoires académiques. Nous proposons cette discussion pour une double raison. D'une part, le travail de Formey sur les preuves de l'existence de Dieu, empreint de leibnizianisme et de wolffianisme, est analogue à celui que propose Maupertuis dans ses écrits de la même période. Une comparaison entre les deux démarches sera donc utile à mieux comprendre le sens des arguments présentés par Maupertuis, notamment pour évaluer correctement le rôle qu'y joue l'influence de Leibniz et de Wolff. D'autre part, Formey est l'un des protagonistes des controverses berlinoises des années 1740 : l'étude de sa pensée philosophique nous permettra donc d'aborder ces controverses d'une façon moins naïve.

⁴⁶ C'est le cas de la preuve *a posteriori* de l'existence de Dieu, pour laquelle Formey se réfère explicitement aux travaux de Maupertuis. Cf. Johann Heinrich Samuel Formey, « Examen de la preuve qu'on tire des fins de la nature, pour établir l'existence de Dieu », *MAB*, 1747, p. 365-384. Nous allons traiter les détails de ce texte dans le paragraphe 5 de ce chapitre.

3. Samuel Formey : une introduction

Né en 1711 d'une famille d'huguenots français, Formey est l'un des protagonistes principaux de la vie intellectuelle allemande au XVIII^e siècle. Devenu pasteur protestant à l'âge de 19 ans, il commence son activité journalistique et philosophique dans les années 1730. En 1738, il publie des articles sur la revue *Mercur et Minerve* qui défendent la philosophie wolffienne, en insistant notamment sur la solidité de la méthode philosophique de Wolff, ainsi que sur la possibilité de concilier théologie et philosophie⁴⁷. L'ouvrage le plus connu de Formey est sans doute *La belle wolffienne*, en six tomes, publié à partir de 1741. Il s'agit d'un roman philosophique visant à vulgariser la pensée de Wolff, dans un style de Fontenelle, où l'on trouve l'exposition la plus complète des œuvres du « maître des allemands » en français⁴⁸. Il faut tout de même rappeler les échanges épistolaires très intenses que Formey eut avec plusieurs membres de la République des Lettres : l'ensemble de sa correspondance compte environ dix-sept mille cent lettres⁴⁹.

Nous nous intéresserons ici à la production académique de Formey, notamment dans les années de la présidence de Maupertuis. Les contributions que Formey donne à la classe de philosophie spéculative, comme on le verra, portent sur des sujets qui sont également au cœur de la réflexion maupertuisienne, tels que la méthode philosophique, la physico-théologie et la démonstration *a posteriori* de l'existence de Dieu. Notre analyse se concentrera sur deux essais du secrétaire perpétuel que les commentateurs n'ont jamais considérés comme dignes d'attention, mais qui sont pourtant capitaux pour l'étude du courant wolffien au sein de l'Académie de Berlin, et donc pour saisir la perspective que Maupertuis et Euler vont opposer dans leurs travaux. Il s'agit de deux mémoires parus en 1747, intitulés *Les preuves de l'existence de Dieu, ramenées aux notions communes* et *Examen de la preuve qu'on tire des fins de la nature, pour établir l'existence de Dieu*, le premier étant une discussion méthodologique plus générale, appliquée dans le deuxième au cas plus spécifique de la preuve de l'existence d'un Être Suprême *a contingentia mundi*.

⁴⁷ Voir Anne-Lise Rey, « Les monades selon Samuel Formey », *Studia Leibnitiana*, 45/2, 2013, p. 138.

⁴⁸ Voir Jean École, « Préface », dans Jean Henri Samuel Formey, *La belle wolffienne*, vol. 1 (tomes 1, 2 et 3), Georg Olms, Hildesheim, 1983 (pages non numérotées).

⁴⁹ *La correspondance de Jean Henri Samuel Formey (1711-1797) : inventaire alphabétique*, éd. Jean Häselser, Honoré Champion, Paris, 2003, p. 12.

Avant d'entreprendre l'analyse de ces mémoires, nous souhaiterions discuter brièvement d'un texte plus tardif, paru en 1759 dans la *Nouvelle bibliothèque germanique*. La raison en est simple : Formey propose ici une catégorisation des preuves de l'existence de Dieu qui nous permet de mieux situer sa propre démarche, ainsi que de comprendre la différence qui le sépare de ce que fait Maupertuis dans ses propres ouvrages. Comme on le verra dans le chapitre qui porte sur la cosmologie de ce dernier, la démarche de Maupertuis est en contradiction avec celle de Formey et des wolffiens en général, et que c'est bien ce désaccord-là qui est à la base de plusieurs controverses ayant lieu dans l'Académie prussienne à cette époque. On verra également que la théorie de Maupertuis présente des problèmes conceptuels intrinsèques que Formey a très bien compris, et par rapport auxquels il veut prendre ses distances, sans pourtant critiquer explicitement le président de l'institution où il travaille.

L'article de 1759 porte sur les questions suivantes :

Quel est le degré de certitude dont sont susceptibles les preuves tirées de la contemplation de cet univers pour démontrer l'existence d'une divinité ? Et quelle est la meilleure manière de faire usage de ces arguments *a posteriori*, pour établir cette importante vérité ?⁵⁰

Formey distingue d'abord deux sens dans lesquels la première question peut être interprétée. Il y a un sens relatif et un sens absolu. Prendre la question dans le sens relatif revient à l'admission d'une différence irréductible entre les hommes dans la manière dont ils se rapportent aux phénomènes naturels, et se traduit par conséquent dans une légitimation de l'usage que chacun peut faire – suivant ses inclinaisons, son éducation, ses préjugés – des traces sensibles de la présence d'une intelligence supérieure. Suivre cette voie signifierait pour Formey la nécessité d'écrire « une histoire philosophique [...] de cette immensité d'opinions, qui ont régné là-dessus dans la théologie et dans la philosophie de toutes les nations et de toutes les sectes⁵¹ ». Cette approche descriptive étant manifestement trop compliquée et peu féconde, « il faut prendre la question dans le sens absolu⁵² », à savoir se demander quel degré de certitude l'homme en général, à partir des facultés qu'il possède, peut atteindre à

⁵⁰ Formey, « Article VII », *Nouvelle bibliothèque germanique, ou Histoire littéraire de l'Allemagne, de la Suisse, et des Pays du Nord*, Schreuder et Mortier, Amsterdam, 1760, tome 25, partie 2 (octobre, novembre et décembre 1759), p. 317.

⁵¹ *Ibid.*, p. 319.

⁵² *Ibid.*

propos de la question de l'existence de Dieu. Il existe, continue Formey, quatre routes possibles qu'on peut suivre pour déterminer la question dans le sens absolu : « une route physique, une route physico-mathématique, une route mathématico-métaphysique, et une route métaphysique.⁵³ » La route physique coïncide avec la démarche de la physico-théologie la plus classique – nous y reviendrons dans le chapitre suivant. L'exaltation des merveilles de la nature amène à se persuader de l'existence d'un être supérieur qui en est l'auteur : une preuve qui est certes « la plus frappante et la plus à la portée de tous les hommes⁵⁴ », mais qui, à un examen théorique plus approfondi, révèle toute sa faiblesse. Rien n'empêche que toutes les merveilles qu'on admire ne soient que le produit de la nécessité de la nature : « la fatalité ou le hasard paraissent des principes bien plus propres à rendre raison de tout.⁵⁵ » La deuxième voie n'est pas plus certaine que la première. Elle se distingue de la physico-théologie en ce qu'elle n'admire pas seulement l'organisation extérieure des corps organiques, mais va plus dans les détails, en découvrant la perfection des structures mathématiques sous-jacentes aux phénomènes naturels.

J'avais admiré, en simple physicien, ou même en simple citoyen du globe terrestre, ces astres éclatants qui décrivent fidèlement leurs révolutions autour de moi ; j'avais adoré le Dieu qui les a allumés et suspendus dans le firmament ; mais on m'absorbe dans de nouveaux sujet d'admiration bien plus puissants, quand on me donne les notions de la grandeur de ces masses, de leurs distances, des proportions entre ces masses et ces distances.⁵⁶

Le problème de la route physico-mathématique est le même que celui de la première : la fatalité ou le hasard pourraient être les seuls responsables de la structure physico-mathématique de la réalité, dont la perfection n'est pas nécessairement le signe d'une intentionnalité divine qui l'aurait créée. Avec la troisième route, on s'approche des discussions internes à l'Académie de Berlin. La voie mathématico-métaphysique, qui consiste dans la formulation d'un principe général d'où « ces combinaisons et [...] leurs lois [...] dépendent », qui « dérive incontestablement d'une intelligence suprême »⁵⁷, est précisément la stratégie employée par Maupertuis

⁵³ *Ibid.*, p. 321.

⁵⁴ *Ibid.*, p. 322.

⁵⁵ *Ibid.*

⁵⁶ *Ibid.*, p. 323.

⁵⁷ *Ibid.*, p. 325.

dans ses écrits cosmologiques⁵⁸. La critique que Formey adresse à cette troisième route n'est pas la même que pour les deux premières, mais est tirée de l'impossibilité pour une intelligence finie de trouver une telle loi générale. « Découvrir la loi générale de l'univers, c'est voir d'un coup d'œil l'existence de la cause dans tous les effets »⁵⁹ : une tâche que « des intelligences humaines, qui paraissent placées assez bas dans l'échelle des êtres spirituels »⁶⁰ ne peuvent certainement pas accomplir. Il ne reste donc à examiner que la route métaphysique, que Formey considère comme la plus fiable. La métaphysique, dit-il, traite des connaissances les plus fondamentales, de sorte que toute certitude « dépend des premières notions de la métaphysique⁶¹ ». Les autres espèces de preuves mentionnées ci-dessus, tout en étant insuffisantes si elles sont prises par elles-mêmes, deviennent bien fondées lorsqu'on les subordonne à une preuve métaphysique plus générale, qui en représente le fondement ultime : « Je ne vois pas comment on pourrait le nier, que toute démonstration de l'existence de Dieu, physique, physico-mathématique, ou mathématico-physique, n'est vraie qu'autant qu'elle est métaphysiquement certaine et démontrée.⁶² » Dans l'article de la *Nouvelle bibliothèque germanique*, Formey ne va pas jusqu'à donner une véritable preuve métaphysique, mais se limite à suggérer les étapes qu'il faut respecter pour pouvoir en produire une. Il faut « commencer par une exposition des faits de la nature⁶³ », à savoir la rédaction d'une histoire naturelle, incluant « l'existence, les propriétés, les relations, l'ordre et l'enchaînement » des « êtres individuels⁶⁴ ». Par la suite, on doit montrer que toutes ces choses « ont pu ne point être, et pourraient être autrement qu'elles ne sont », à savoir qu'elles sont contingentes, afin d'établir qu'« aucune partie considérée en particulier, ni que le Tout formé de l'assemblage de

⁵⁸ Formey pense clairement à la cosmologie de Maupertuis. Preuve en est le passage suivant : « Nous ne nous récrions point contre cette entreprise, comme quelques-uns l'ont fait, en disant que la démonstration de l'existence de Dieu ne saurait dépendre de calculs et de signes algébriques, qu'elle doit être à la portée de tout le monde, et qu'il serait singulier qu'on fût obligé de faire main-basse sur toutes les preuves ordinaires que les catéchismes et les cours de théologie renferment, *pour y substituer un principe tel que celui de la moindre action*, ou tout autre du même genre, qu'on voudrait ériger en principe primitif à cet égard » (*ibid.*, p. 326 ; nous soulignons). Ce n'est évidemment pas un passage polémique contre Maupertuis, mais il rend clair que la route mathématico-métaphysique consiste à « substituer un principe tel que celui de la moindre action » aux phénomènes naturels particuliers de la physico-théologie, qui sont, quant à eux, à la portée de tout le monde.

⁵⁹ *Ibid.*, p. 328.

⁶⁰ *Ibid.*, p. 326.

⁶¹ *Ibid.*, p. 330.

⁶² *Ibid.*, p. 331.

⁶³ *Ibid.*, p. 333.

⁶⁴ *Ibid.*, p. 335.

ces parties, [ne] renferme en soi le principe de son existence⁶⁵ », lequel doit par conséquent être chercher ailleurs. À partir de là, on peut se former l'idée « d'un autre Être, distinct du monde et de la matière, qui ait seul la prérogative d'exister nécessairement⁶⁶ ». Une preuve ainsi construite, Formey en conclut, « est assurément la plus forte de toutes⁶⁷ ».

Dans les deux mémoires de 1747, Formey poursuit cette discussion méthodologique, soit dans un sens général (*Les preuves de l'existence de Dieu, ramenées aux notions communes*), soit par rapport au cas spécifique de la preuve *a posteriori* de l'existence de Dieu (*Examen de la preuve qu'on tire des fins de la nature*).

4. La logique de système et la preuve existence de Dieu *a contingentia mundi*

Le mémoire qui porte sur les *Preuves de l'existence de Dieu, ramenées aux notions communes*, commence par quelques considérations critiques sur la méthodologie des sciences. Les idées avec lesquelles les savants travaillent, et les jugements qu'ils prononcent, sont souvent confus ou erronés car ils ne prennent pas soin de les ramener « aux premiers principes de nos connaissances », à savoir les « notions communes, qui peuvent seules produire l'évidence, et nous amener à une pleine conviction »⁶⁸. Quand l'on pense avoir trouvé une vérité, Formey y insiste, on ne se soucie pas d'étudier ses connexions avec toutes les autres vérités, ni même sa place dans la chaîne déductive du système de la science en général. Excepté les mathématiques, les autres sciences – Formey mentionne notamment la philosophie et la théologie – ne sont pas systématiques, et par conséquent l'ensemble de la science ne l'est pas. Cela pose un problème dans la mesure où, lorsque la connaissance n'est pas organisée en un système cohérent, non seulement on ne s'aperçoit pas des erreurs qu'on fait, mais surtout l'heuristique en est fortement pénalisée.

En tenant cette conduite, il est impossible d'arriver à des théories, d'enchaîner entre elles toutes les propositions d'une science, en les subordonnant à certains axiomes, à certaines vérités

⁶⁵ *Ibid.*, p. 335-336.

⁶⁶ *Ibid.*, p. 336.

⁶⁷ *Ibid.*

⁶⁸ Formey, « Les preuves de l'existence de Dieu, ramenées aux notions communes », *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences et Belles-Lettres de Berlin* (ci-après, *MAB*), 1747, p. 342.

primitives, qui entrent en qualité de principes dans toutes les démonstrations de cette science, et qui, par le fil des conséquences légitimes, mènent l'esprit humain aussi loin qu'il peut aller. Toute étude, qui n'est pas conforme à ce plan, quelque honneur qu'elle puisse faire dans le monde, ne conduit à rien.⁶⁹

C'est pourtant la métaphysique⁷⁰, et non pas les mathématiques, qui doit être à la tête de l'encyclopédie des sciences, car les « premiers principes de la certitude de nos connaissances »⁷¹ relèvent de ce domaine, les sens et l'imagination étant les ennemis d'une telle certitude. Pourquoi la métaphysique, si ses principes sont moins clairs et plus difficiles à découvrir que les vérités mathématiques ? La raison principale en est que les vérités mathématiques n'ont aucun intérêt pour nos vies, tandis que la métaphysique traite de sujets qui nous concernent directement, notamment pour leurs répercussions sur la théologie naturelle et sur la morale.

Le passage suivant dans l'argumentation de Formey consiste à associer la vérité et le bonheur : il s'agit d'un axiome plus que d'une proposition démontrée, la seule raison de cette association étant que les perfections – dans la théorie et dans la pratique – vont forcément ensemble. « Les biens réels, et les plaisirs solides, ne demandent que la pierre de touche de l'examen et de la réflexion. À leur égard, chaque pas vers la vérité est nécessairement un pas vers le bonheur.⁷² » Or, quelle est la vérité la plus intimement liée au bonheur ? « C'est assurément – répond Formey – le dogme capital de l'existence de Dieu.⁷³ » L'objectif du mémoire est donc celui de « travailler à mettre les preuves de l'existence de Dieu dans un jour complet » et ainsi « travailler au bonheur du genre humain »⁷⁴. La nécessité d'accomplir cette tâche est confirmée par l'existence de l'athéisme. Les athées, selon Formey, ne peuvent pas être réellement convaincus de leur position, mais seulement faussement persuadés, car ils ne peuvent pas disposer d'un système des raisons bien ordonné qui les conduise à une véritable connaissance. La faible moralité qui est liée au scepticisme religieux est une preuve ultérieure que l'ignorance est une cause primaire de dégradation morale : une notion correcte de la vérité produirait sans aucun doute une moralité plus parfaite.

⁶⁹ *Ibid.*, p. 343.

⁷⁰ Comme discipline qui s'occupe des vérités fondamentales ou des principes premiers de la connaissance. On trouve un usage analogue du terme dans l'œuvre wolffienne. Cf. Arnaud Thierry, « Le critère du métaphysique chez Wolff. Pourquoi une *Psychologie empirique* au sein de la métaphysique ? », *Archives de Philosophie*, 65/1, 2002, p. 35-46.

⁷¹ *Ibid.*

⁷² *Ibid.*, p. 344.

⁷³ *Ibid.*

⁷⁴ *Ibid.*

Au cours de l'histoire, on a mobilisé différentes disciplines – de la physique à la métaphysique – pour prouver l'existence de Dieu. Le vrai philosophe devrait pourtant éviter de multiplier ces preuves, en faveur d'un travail de clarification : il faut « analyser les preuves ordinaires de l'existence de Dieu, de manière à les ramener aux premières notions », à savoir aux principes premiers de la connaissance humaine, en donnant ainsi à chacune d'entre elles son véritable degré d'évidence⁷⁵. Dans des termes plus généraux, il est impossible d'évaluer la pertinence d'une proposition quelconque si elle n'est pas intégrée dans une chaîne qui en montre les connexions logiques avec les autres propositions :

Ceux qui prétendent que les notions communes confuses suffisent dans les sciences, parce qu'on peut s'y borner dans le cours ordinaire de la vie, font une très mauvaise induction, ignorant sans doute que dans les sciences une conséquence se déduit de l'autre, et qu'on arrive par une longue chaîne de raisonnements à la dernière, dont on ne peut connaître la force et la valeur, qu'autant qu'on a des idées distinctes et déterminées de toutes les propositions, qui ont formé le raisonnements, dont elle est le résultat.⁷⁶

Cela est ce qu'on appelle l'« ordre géométrique », « qu'on a toujours regardé comme la marche la sûre de l'esprit humain »⁷⁷. C'est la méthode qu'Euclide a suivie dans l'exposition des éléments de la géométrie, la seule *methodus docendi* qui peut produire une véritable conviction au lieu de la simple persuasion à laquelle se borne tout autre ordre démonstratif.

Pour résumer, nous voyons bien que la *methodus inveniendi* proposée par Formey, consistant dans une réduction aux principes premiers de toute vérité subordonnée et, de façon correspondante, dans une déduction de toute connaissance de ces principes, se traduit dans une forme d'exposition « généalogique » de la science, qui doit aboutir dans la construction d'un système déductif global, rigidement ordonné, le seul qui puisse conduire à la découverte de vérités bien fondées et véritablement démontrées⁷⁸. Dans ce contexte, la référence aux phénomènes est tout à

⁷⁵ *Ibid.*, p. 347. La même position est partagée par Maupertuis, comme on peut le voir au début de l'*Essai de cosmologie* (1750).

⁷⁶ *Ibid.* Par « notions communes confuses », Formey entend des notions d'usage commun, que les scientifiques considéraient parfois comme primitives dans leurs démonstrations alors qu'elles ne sont pas rigoureusement démontrées. C'est par exemple le cas des notions communes euclidiennes, comme « le tout est plus grand que la partie ».

⁷⁷ *Ibid.*, p. 348.

⁷⁸ « L'ordre géométrique [...] consiste à faire naître, pour ainsi dire, les propositions les unes des autres, à en dresser une espèce de généalogie, qui les lie toutes entre elles, qui les rappelle à une même

fait secondaire, l'induction étant subordonnée à la déduction, et la connaissance empirique déclassée à source de notions imprécises voire de préjugés.

Dans la dernière partie du mémoire, Formey traite brièvement de la preuve de l'existence de Dieu *a contingentia mundi*, à son avis « la plus forte [...] pour établir l'existence de Dieu », en essayant de la reconduire « aux premières notions, source unique de l'évidence »⁷⁹. Si l'on considère les entités singulières, on s'aperçoit que chacune entretient des rapports de dépendances avec les autres (notamment en ce qu'elle ne peut pas se générer par soi-même). L'idée de dépendance est indissociable de l'idée de contingence : il n'est pas nécessaire (mais contingent) qu'une chose ait la forme que, *de facto*, elle a. Si la forme d'une matière donnée ne découle pas nécessairement de son essence, la matière étant compatible avec une multitude de formes possibles, il faut admettre que « la forme [...] lui vient d'une cause étrangère »⁸⁰. En effet, les modifications que subit la matière ne peuvent pas trouver une explication précise dans la matière elle-même, car elle est indifférente à toute modification formelle, ne peuvent demeurer sans explication, car le néant ne peut rien produire (*ex nihilo nihil fit*). « Or – en conclut Formey – je ne trouve cette cause, ce principe, cette raison suffisante, que dans un ouvrier intelligent, qui s'est proposé un but, un dessein »⁸¹. Les notions communes à la base de cette argumentation, qui s'inspire de la pensée de Wolff, sont celles de possible et d'impossible, de contradictoire et de non-contradictoire. Pour être clairs, nous pourrions rendre explicites les trois principes logiques qui sont à la base de la chaîne des raisons conduisant à la vraie connaissance de la cause première :

(1) Principe de non-contradiction

(2) Axiome « *ex nihilo nihil fit* »

(3) Principe de raison suffisante.⁸²

origine, et qui les fasse distinguer par le rang qu'elles doivent tenir dans la suite non-interrompue de leur génération » (*ibid.*). Cf. également le *Discours préliminaire* de d'Alembert : « Après le détail où nous sommes entrés sur les différentes parties de nos connoissances, et sur les caractères qui les distinguent, il ne nous reste plus qu'à former un arbre généalogique ou encyclopédique qui les rassemble sous un même point de vue, et qui serve à marquer leur origine et les liaisons qu'elles ont entre elles » (p. xiv).

⁷⁹ *Ibid.*, p. 355.

⁸⁰ *Ibid.*, p. 356.

⁸¹ *Ibid.*, p. 357.

⁸² Cf. *ibid.*

Revenons maintenant sur la question de la cause externe, et prenons du recul par rapport à l'identification de celle-ci avec Dieu. Pourquoi la cause externe ne pourrait-elle pas être une cause nécessaire (au sens de « déterminée nécessairement ») ? Si c'était le cas, « il en résulterait la plus étrange de toutes les conséquences »⁸³ : le produit d'une cause nécessaire devrait lui-aussi avoir nécessairement les déterminations qu'il a, et ne pourrait pas être autrement. Or, comme on l'a vu, ce n'est pas le cas de la matière, dont l'essence n'implique rien quant aux déterminations contingentes qu'elle peut recevoir. De la même façon, la cause externe qu'on recherche ne peut pas coïncider avec l'univers. Ce dernier étant la chaîne des êtres matériels, il n'est pas essentiellement distingué des parties qui le composent ; en d'autres mots, ce ne serait pas une cause véritablement « externe ». Il ne reste donc qu'admettre l'existence d'un être distinct de la chaîne des causes matérielles, existant par lui-même. Ce raisonnement ne nous révèle pas seulement l'existence de Dieu, mais aussi ses attributs fondamentaux, qui sont trouvés par opposition avec les attributs de la matière créée. Si l'on considère les binômes fini/infini, muable/immuable, contingent/nécessaire, temps/éternité, on peut aisément associer les uns au monde matériel et les autres à la cause première de tout ce qui existe. Formey peut ainsi en conclure que « le monde, par sa contingence, peut être appelé *un miroir de l'existence de Dieu* » ainsi que « la liaison entre ces deux propositions *je suis, donc il y a un Dieu*, se montre aussi nécessaire que celle qui enchaîne ces deux autres, *je pense, donc je suis* »⁸⁴.

Le premier mémoire de 1747 est surtout intéressant pour sa partie méthodologique, où Formey adopte un point de vue wolffien. Au contraire, là où il applique ses principes de méthode à la preuve de l'existence de Dieu tirée de la contingence du monde, l'argumentaire se fait moins convaincant car fondé sur quelques présupposés qui demeurent non questionnés. C'est le cas de la dichotomie matière/forme, que Formey considère comme allant de soi ; il en va de même pour l'assertion selon laquelle les déterminations des choses du monde étant contingentes, il faut nécessairement postuler une cause externe qui les ait créées, et qui ne soit pas elle-même contingente. Du point de vue d'un empiriste radical (pensons à Condillac, Berkeley, mais aussi à Maupertuis), on pourrait objecter que la prétention qu'a Formey d'établir ce qui est nécessaire et ce qui ne l'est pas sur la base d'une

⁸³ *Ibid.*

⁸⁴ *Ibid.*, p. 363.

connaissance de la « possibilité interne » ou « essence » d'une chose est tout à fait excessive. Lorsqu'il affirme que l'essence n'implique rien de nécessaire quant à la forme d'une matière donnée, il fait un partage net entre des déterminations qui sont essentielles et des autres qui ne le sont pas. Bref, Formey pense pouvoir distinguer entre qualités primaires et secondaires sur la base de quelques principes logiques *a priori*, en associant aux unes la nécessité et aux autres la contingence. Un empiriste pourrait lui objecter que notre expérience des choses ne semble autoriser aucun partage entre les qualités essentielles et non-essentielles, voire entre les qualités nécessaires et contingentes : on pourrait même dire, avec Berkeley⁸⁵, que ce qu'on considère essentiel ou nécessaire n'est rien d'autres qu'une abstraction qu'on fait à partir de l'expérience du contingent, mais dont on n'a aucune notion précise. Sans aller si loin que Berkeley, on pourrait critiquer, avec Locke, la prétention de connaître l'essence de quelque chose, ou plutôt les propriétés qui relèvent de la dimension essentielle et celles qui en sont exclues⁸⁶.

Plus généralement, un empiriste pourrait critiquer Formey d'un point de vue logique : tout en étant vrais, les principes logiques que Formey adopte ne peuvent pas être un outil heuristique indépendant de l'expérience concrète des phénomènes, comme il semble parfois le croire. En somme, d'un point de vue empiriste, Formey est tout aussi critiquable pour sa confiance excessive dans la « logique de système », qui le conduit à des déductions logico-métaphysiques sur le monde matériel, en en méprisant la connaissance effective.

Quelques questions soulevées dans l'analyse des *Preuves de l'existence de Dieu, ramenées aux notions communes* reviendront encore dans l'étude de l'*Examen de la preuve qu'on tire des fins de la nature*, qui est présenté comme un « essai de [...] méthode »⁸⁷, mais qui se concentre beaucoup plus que le précédent sur le développement argumentatif de la preuve téléologique de l'existence de Dieu. Formey

⁸⁵ Bien que Berkeley ne parle pas de la nécessité et de la contingence dans ces termes, nous croyons pouvoir tirer ces conclusions des thèses berkeleyennes sur les notions abstraites. Voir par exemple l'introduction (« *Attack on Abstract Ideas* ») du *Treatise Concerning the Principles of Human Knowledge* (1710), dans George Berkeley, *Principles of Human Knowledge and Three Dialogues*, éd. Howard Robinson, Oxford University Press, Oxford, 1996, p. 7-23.

⁸⁶ Cette question revient dans plusieurs chapitres de l'*Essai sur l'entendement humain*, à partir du livre II, chapitre 23 (« De nos idées complexes des substances »). Sur cet aspect, voir Peter Millican, « Locke on Substance and Our Ideas of Substances », dans *Locke and Leibniz on Substance*, eds. Paul Lodge et Tom Stoneham, Routledge, New York/London, 2015, p. 8-27.

⁸⁷ Formey, « Examen de la preuve qu'on tire des fins de la nature », p. 365.

se rapproche beaucoup de la démarche de Maupertuis, qu'il cite au début du mémoire, mais par rapport à laquelle il adopte une attitude critique.

5. Raison suffisante et physico-théologie : la preuve de l'existence de Dieu tirée des fins de la nature

Dans l'*Examen de la preuve qu'on tire des fins de la nature*, Formey, tout en insistant sur les mêmes points que le mémoire précédent, présente une analyse critique beaucoup plus détaillée de la preuve *a posteriori*. Les sources d'erreur dans les démonstrations de l'existence de Dieu sont de deux espèces : (1) l'adoption de « principes précaires »⁸⁸, qui ne sont pas solides et rendent par conséquent faible la suite du raisonnement, et (2) l'emploi de principes vrais, mais dont on déduit les conséquences avec une méthode erronée. C'est le cas des cartésiens, qui, partant du principe que « Dieu est l'Être souverainement parfait », ne justifient cette assertion nulle part : celle-ci reste un principe purement hypothétique, et donc incertain, « quoique véritable et démontrable »⁸⁹. La même chose s'applique à la preuve qui assume que le monde eut un commencement. Bien que, selon Formey, cette affirmation soit vraie, on n'en fournit aucune preuve, en ne donnant pas une fondation solide à l'argumentation qui s'en suit.

Venons-en désormais aux preuves tirées des fins de la nature. Toutes ces preuves partagent ce qu'on pourrait nommer le défaut du cercle vicieux :

Quand ils ont à démontrer qu'il y a un Dieu, ils en appellent aux fins de la nature, qui annoncent leur auteur ; et quand on les requiert de prouver que ces différents usages, auxquels se rapportent les parties de l'univers, sont effectivement des fins arrangées par une intelligence, ils le prouvent, parce qu'il y a un Dieu.⁹⁰

Pour sortir d'un tel cercle vicieux il faut montrer, à l'aide de ce que Formey appelle les « notions antérieures »⁹¹, que les causes qu'on retrouve dans la nature doivent *nécessairement* être des causes finales, et qu'il est *impossible* qu'elles soient des causes fatales ou « aveugles ». La référence aux notions modales n'est pas

⁸⁸ *Ibid.*, p. 366.

⁸⁹ *Ibid.*

⁹⁰ *Ibid.*, p. 367.

⁹¹ *Ibid.*, p. 368.

accidentelle : la preuve de l'existence de Dieu que Formey construit se base en effet sur cette famille de notions (nécessaire/contingent, possible/impossible, etc.). Notons d'ailleurs que la stratégie des « notions antérieures » devient tout à fait compréhensible seulement à la lumière de la stratégie argumentative typique des athées. L'athée, selon Formey, ne nie pas tout simplement l'existence de Dieu sur la base de l'expérience phénoménale ; bien au contraire, il est prêt à concéder que les exemples de finalités dans la nature en rendent l'existence probable. Mais l'athée, pour changer d'avis, demandera tout aussi bien une preuve directe qu'il est impossible que Dieu n'existe pas. Or, la physico-théologie n'est pas en mesure d'en produire une : par conséquent, cela ne sert à rien de multiplier les exemples concrets de causes finales dans l'univers, car « l'athée, tranquille dans son fort, se rit de leurs [des physico-théologiens] vaines attaques »⁹². Il y a plus : l'athée reconnaît en effet qu'il y a un être nécessaire et indépendant dont on ne peut pas nier l'existence ; il ne l'identifie pourtant pas avec Dieu, mais avec l'univers matériel. Formey en conclut qu'il « ne s'agit donc absolument, pour prouver à l'athée l'impossibilité de la non-existence du Dieu que nous reconnaissons, que de lui prouver que l'univers n'est pas l'Être nécessaire et indépendant »⁹³. La tâche du philosophe est ainsi double : (1) il faut d'abord soumettre à un examen sévère les preuves *a posteriori* élaborées jusque-là ; (2) il faut ensuite travailler à les rendre concluantes.

Les raisonnements qu'on fait sur les fins de la nature, on l'aura désormais compris, se fondent sur des notions qui n'ont pas pour Formey la force persuasive d'axiomes. Cela parce que ces notions dépendent à leur tour d'autres notions plus fondamentales, dont la principale est la *raison suffisante*.

Je dis que le principe de la raison suffisante est la notion la plus essentielle pour la force de l'argument tiré des fins de la nature ; mais j'ajoute qu'on ne saurait le développer parfaitement sans le secours des notions du possible, de l'impossible, de la nécessité absolue, de la contingence, de l'ordre, de la perfection, du choix, du dessein, etc.⁹⁴

Le principe primitif étant celui de raison suffisante, il faut d'abord en fixer le véritable sens, car les philosophes en ont proposé des formulations différentes. Leibniz fut le premier à introduire le principe de raison suffisante, en lui donnant une

⁹² *Ibid.*

⁹³ *Ibid.*, note (*).

⁹⁴ *Ibid.*, p. 369.

formulation empirique, c'est-à-dire comme un axiome dont il n'existe aucune preuve directe, mais qu'on ne saurait néanmoins invalider avec des exemples. Leibniz mit ainsi le principe « au rang de ces vérités, qu'on nomme axiomes, parce qu'elles portent avec elles leur évidence »⁹⁵. C'est seulement avec Wolff que le principe de raison suffisante atteint une formulation *a priori* : dans l'*Ontologie*, explique Formey, Wolff dérive ce principe du principe de non-contradiction (si l'on nie le principe de raison suffisante, le néant pourrait produire quelque chose, ce qui est contradictoire). En outre, Wolff y démontre que la notion de raison suffisante est antérieure à celle de cause : on ne peut pas concevoir qu'une chose en cause une autre, sans présupposer qu'elle en contient la raison (d'être). L'exemple le plus clair à cet égard est celui de Dieu : selon l'idée que nous tous en avons, Dieu n'a pas pu commencer à exister, ne peut-il cesser d'exister, ne dépendant ainsi d'aucune cause ; mais il demeure néanmoins vrai qu'il a en soi-même la raison de sa propre existence. Le principe de raison suffisante, en vertu de ce caractère primitif, est pour ainsi dire « la pierre de touche [...] des véritables causes »⁹⁶.

Lorsque nous examinons sur ces bases la preuve *a posteriori* de l'existence de Dieu, nous nous apercevons d'un paradoxe : la preuve tirée de la succession des êtres contingents, que Formey considère comme invincible, a été rejetée comme incertaine, tandis que celle tirée des causes finales a toujours été adoptée, bien qu'insuffisante. En vérité, la racine de ces deux preuves est commune, et les difficultés qu'elles ont rencontrées (les objections spinozistes et matérialistes) sont les mêmes. Il faut donc les traiter ensemble, en en reconstruisant la structure logique, pour ensuite les ramener aux premiers principes (qui sont les mêmes pour les deux preuves). Le principe de raison suffisante va évidemment y jouer un rôle de premier plan, mais d'autres notions sont également nécessaires pour mener à bien ce travail. Il s'agit notamment des notions modales de possible et d'impossible, qui, pour qu'elles soient utiles à la cause, doivent être « rectifiée[s] [...] par le principe de contradiction »⁹⁷. Comment cette rectification a-t-elle lieu ? Formey assume que, sur la base du principe de non-contradiction, des « choses » contradictoires⁹⁸ ne peuvent pas exister en même temps, ni être conçues comme réelles : un triangle avec quatre angles est une *contradictio in*

⁹⁵ *Ibid.*, p. 370.

⁹⁶ *Ibid.*, p. 371.

⁹⁷ *Ibid.*, p. 374.

⁹⁸ Formey, à la rigueur, parle de « choses contraires » où l'on devrait plutôt parler d'*attributs contradictoires*.

terminis, et viole par conséquent le principe de non-contradiction, tout comme un objet qui serait à la fois blanc et noir. En rejetant ce principe, comme le feraient selon Formey les spinozistes, l'existence devient la seule norme pour définir la possibilité d'une chose : l'ensemble des choses possibles coïnciderait ainsi *in toto* avec celui des choses existantes. De là il s'ensuivrait qu'« un triangle n'a trois angles, que parce qu'il existe, et que sans cela les trois angles n'entreraient pas plus dans sa notion, que quatre, ou cinq »⁹⁹ – ce qui, de l'avis de Formey, est absurde. La véritable notion de possible dépasse donc le domaine de l'existant, et ouvre la voie à l'idée d'un dessein supérieur qui a choisi quels possibles devaient être réalisés ou non. Dans les termes de Formey, « en attribuant à un principe d'ordre la régularité du monde, il en résulterait que ce principe a eu du dessein, a fait un choix, et qu'il pouvait également réaliser d'autres possibles, dont l'existence n'impliquait aucune contradiction »¹⁰⁰. Il y a donc des possibles qui sont réalisés et d'autres qui ne le sont pas, la réalisation des possibles dépendant sans doute d'un choix intelligent.

Avant de proposer sa propre démonstration de l'existence de Dieu tirée des fins de la nature, Formey tient à préciser d'autres concepts essentiels au développement de son argumentation. Le « néant », d'abord. L'on entend par néant soit l'impossible, ce qui ne peut pas exister (*néant-1*), soit ce qui n'existe pas (mais qui pourrait exister) (*néant-2*). Il y a bien des choses qui n'existent plus ou n'existent pas encore (*néant-2*), mais dont on ne pourrait pas affirmer qu'elles sont impossibles (*néant-1*). L'on peut donc en conclure que l'essence des choses en général – y compris le *néant-2* – est la *possibilité d'exister* : seul le *néant-1* demeure donc exclu, à savoir le néant au sens propre du terme, qui n'est évidemment pas *une chose*. La possibilité n'est pourtant pas une condition suffisante pour qu'une chose existe actuellement : il faut qu'un autre critère soit également pris en compte, à savoir la raison suffisante. Du principe de raison suffisante découle la contingence de toutes les choses, dont l'existence est nécessairement justifiée par une raison, mais dont la non-existence n'impliquerait pas pour autant aucune contradiction. Ainsi, si l'existence des choses est contingente, il n'y a qu'un seul aspect des choses qui demeure nécessaire : leur essence, c'est-à-dire leur possibilité.

Venons-en à la démonstration donnée par Formey. Elle se fait en quatre étapes, lors desquelles l'on vise à démontrer les propositions suivantes :

⁹⁹ *Ibid.*, p. 375.

¹⁰⁰ *Ibid.*

- (1) Il y a un ordre dans la nature
- (2) Cet ordre est contingent
- (3) Cet ordre a un auteur
- (4) Cet auteur est Dieu.

Avant d'en entreprendre la preuve, Formey revient une fois de plus sur la physico-théologie, pour souligner la force et l'originalité de sa propre démarche. Lorsque le physico-théologien célèbre l'ordre qui règne dans l'univers, en insistant sur la régularité des orbites planétaires ou des générations animales, le fataliste n'a rien à lui reprocher. C'est seulement lorsque le physico-théologien y ajoute « donc il y a un Dieu », que le fataliste lui objecte (à juste titre, selon Formey) que cette conclusion ne s'ensuit pas des prémisses. Bien que probable, cette conclusion n'est guère nécessaire, et le fataliste n'est donc pas obligé d'y assentir. Formey critique la physico-théologie également sous un autre aspect. La notion d'*ordre de la nature* qui est en jeu dans les discours physico-théologiques est tout à fait obscure. Il faut donc commencer par rectifier cette notion, ou en offrir une « notion distincte »¹⁰¹, comme Formey s'exprime. (1) Pour ce faire, il faut avoir recours à la notion d'« ordre du monde », tirée de l'ontologie. Par « ordre du monde », Formey entend l'enchaînement universel des êtres, existant simultanément ou successivement, entre eux. L'idée d'« ordre du monde » a aussi une dimension nomique, qui se révèle centrale pour le développement de l'argumentation de Formey. L'ordre est visible aussi par les liens qui existent entre les phénomènes, et qu'on appelle communément lois de la nature. Les lois du mouvement, sur la base desquelles notre monde se structure et fonctionne, suggèrent l'idée d'un ordre de l'univers, auquel tous les phénomènes se conforment. Le passage décisif du raisonnement consiste à montrer que cet ordre, dont même les athées reconnaissent l'existence, est contingent.

(2) Pourquoi a-t-on besoin d'établir la contingence de cet ordre ? Ne pourrait-il pas être nécessaire ? « Ce n'est pas – remarque Formey – [...] que la nécessité de l'ordre de la nature soit absolument incompatible avec l'existence de Dieu, ni même avec la dépendance de cet ordre à l'égard de Dieu.¹⁰² » Le problème serait plutôt que, dans un tel univers, « l'existence de Dieu [...] ne serait pas nécessaire, et, par conséquent, qu'on n'aurait aucun droit d'argumenter de l'ordre à l'auteur de

¹⁰¹ *Ibid.*, p. 378.

¹⁰² *Ibid.*

l'ordre »¹⁰³. En somme, c'est seulement si l'ordre des choses est contingent qu'il devient nécessaire de supposer qu'un auteur l'a effectivement créé.

Pour démontrer la contingence de l'ordre naturel, Formey s'appuie sur ce qu'il appelle la « théorie des lois du mouvement »¹⁰⁴. Les lois de la physique qu'on a découvertes au cours du XVII^e siècle, de Galilée à Newton, sont une manifestation claire de l'ordre universel qui lie tous les phénomènes entre eux. Si l'on pouvait montrer que ces lois sont contingentes, on pourrait déduire de là que l'ordre est lui aussi contingent. Cette preuve se fait à travers le principe de raison suffisante, « la source de toutes les vérités contingentes »¹⁰⁵. Les lois du mouvement dépendent logiquement de ce principe, comme le démontrent plusieurs exemples, que Formey se limite pourtant à énoncer et n'approfondit pas. Le plus significatif est sans aucun doute l'exemple de la loi d'inertie, « la première et la principale de ces règles générales »¹⁰⁶, que Formey considère comme le principe premier du mouvement : si les lois du mouvement sont nécessaires, on devrait retrouver *a fortiori* cette nécessité dans la loi d'inertie. Ceci n'est pas le cas parce que, comme pour toutes les autres lois du mouvement, l'inertie se résout dans le principe de raison suffisante, « qui en fait le fondement et la force, mais qui, suivant sa nature, ne peut [lui] donner qu'une nécessité hypothétique, laquelle n'est autre chose que la contingence »¹⁰⁷. Formey avance également une démonstration plus directe de la contingence des lois de la nature dans une note au texte, qui prend la structure suivante :

(p1) Si l'ordre était nécessaire, la vitesse et la direction d'un mobile seraient des propriétés essentielles à ce mobile.

(p2) « Tout ce qui est essentiel, est absolument nécessaire et immuable.¹⁰⁸ »

(c) Si l'ordre était nécessaire, il fallait que les mobiles se meuvent avec la même vitesse et la même direction qu'ils ont actuellement depuis toute l'éternité – *ce qui est manifestement absurde*.

La confusion autour de la contingence ou nécessité des lois de la nature a pu surgir parce que leur formulation originale (Formey se réfère sans doute à Newton),

¹⁰³ *Ibid.*

¹⁰⁴ *Ibid.*, p. 379.

¹⁰⁵ *Ibid.*

¹⁰⁶ *Ibid.*

¹⁰⁷ *Ibid.*, p. 380.

¹⁰⁸ *Ibid.*, p. 379, note (*).

qui se concentre exclusivement sur l'expérience, laisse ouverte la question de leur statut contingent ou nécessaire, en autorisant *de facto* toute interprétation. Sur la base de sa relecture critique de la question, Formey peut donc annoncer la défaite du nécessitarisme : « Cette contingence frappe un des fondements du système de Spinoza, qui attribue à ces lois, et par conséquent à toute la nature, l'éternité, l'immutabilité, et la nécessité.¹⁰⁹ »

(3) Une fois établi qu'il y a un ordre dans les phénomènes naturels, et que cet ordre est contingent, il faut prouver que cet ordre a un auteur. De manière peut-être surprenante, Formey commence par établir que le principe « *tout ordre contingent a un auteur* » est évident, et que la démonstration de ce principe est sans doute « un travail superflu, cette idée étant renfermée dans celle de la contingence »¹¹⁰. Il faut pourtant en donner la preuve, pour éviter toute objection et offrir ainsi un système complet du point de vue logique. Nous pourrions néanmoins nous demander si la certitude dans la vérité de la conclusion, préalablement établie, n'affecte pas l'authenticité de l'effort dialectique de Formey : si l'on connaît déjà le résultat auquel la démonstration doit aboutir, et qu'on ne met pas réellement en cause nos présupposés, le raisonnement ne convaincra que ceux qui sont persuadés de la vérité de l'affirmation initiale. La même objection peut en effet être étendue à toute la preuve de Formey, dans la mesure où il écrit que « l'existence elle-même de Dieu, dont on s'efforce de donner tant de preuves différentes, serait dans le cas [de la preuve de la proposition *tout ordre contingent a un auteur*] ; il suffirait de dire, *il y a un Dieu* »¹¹¹.

Pour montrer que l'ordre contingent a un auteur, il faut commencer par se poser la question plus générale « qu'est-ce que l'auteur d'un ordre ? ». La réponse est encore une fois liée au principe de raison suffisante : « L'auteur d'un ordre, c'est l'être dans lequel est contenue la raison suffisante de cet ordre, et par les attributs duquel on peut comprendre, pourquoi cet ordre existe, et pourquoi il est ainsi, plutôt qu'autrement.¹¹² » Une fois établi que l'ordre de l'univers ne renferme aucune nécessité, et qu'il faut par conséquent en chercher la raison suffisante ailleurs, on parvient tout de suite à l'idée qu'il doit y avoir un être dont les attributs contiennent la

¹⁰⁹ *Ibid.*, p. 381.

¹¹⁰ *Ibid.*

¹¹¹ *Ibid.*

¹¹² *Ibid.*, p. 382.

raison suffisante de cet ordre. De toute évidence, un tel être doit avoir une existence séparée du monde qu'il a produit et arrangé.

Celle-ci n'est pourtant pas la seule preuve qu'on peut donner qu'il doit y avoir un auteur – conçu en tant qu'entité séparée – de l'ordre universel : « Cet ordre – écrit Formey – peut être analysé et réduit à ses principes, d'une manière qui augmente extrêmement la force de la preuve.¹¹³ » Les « vrais éléments des corps » sont des substances simples, la matière et le mouvement dont on fait l'expérience n'étant rien d'autre que des « purs phénomènes »¹¹⁴. Même si nous ne pouvons pas avoir une connaissance claire et distincte de ces éléments premiers, il demeure néanmoins évident que les lois du mouvement qui règlent les phénomènes naturels se résolvent dans des lois « antérieures, c'est-à-dire, de celles de modifications des êtres simples »¹¹⁵. Pour prouver la contingence des lois du mouvement l'on peut ainsi alléguer la contingence des lois de modification des êtres simples : s'il y avait d'autres êtres simples au lieu que ceux qui existent à présent, on aurait d'autres lois du mouvement, qui n'ont par conséquent aucune nécessité intrinsèque. Cet argument est surtout intéressant pour ce qu'il révèle de la perspective métaphysique de Formey, qui est profondément influencée par la pensée leibnizienne. Il existe selon lui des différents niveaux de réalité, ayant chacun sa propre autonomie épistémologique, qui correspondent à des différents degrés d'intelligibilité du réel¹¹⁶. Du point de vue métaphysique, le niveau le plus fondamental n'est pas celui des phénomènes macroscopiques qui suivent les lois de la mécanique, mais celui des substances simples – les monades¹¹⁷.

(4) Pour conclure la démonstration, il suffit maintenant de prouver que l'auteur de l'ordre contingent est ce qu'on appelle Dieu. Le raisonnement de Formey, qui

¹¹³ *Ibid.*

¹¹⁴ *Ibid.*

¹¹⁵ *Ibid.*

¹¹⁶ Nous pourrions citer ici ce qu'Anne-Lise Rey écrit à propos du leibnizianisme chez Émilie du Châtelet, qui nous semble également s'adapter au cas de Formey : « Enfin, et peut-être surtout, Émilie du Châtelet reprend l'idée omniprésente chez Leibniz que la compréhension des phénomènes physiques obéit à des niveaux d'intelligibilité. Il est possible de distinguer le niveau des phénomènes et son explication proprement mécanique du niveau des substances, et plus tard des monades, qui correspond au niveau métaphysique, la Dynamique de Leibniz permettant d'articuler ces niveaux » (Rey, « La figure du leibnizianisme dans les *Institutions de physique* », dans *Émilie du Châtelet. Éclairages et documents nouveaux*, eds. Ulla Kölving et Olivier Courcelle, Centre international d'étude du XVIII^e siècle, Ferney-Voltaire, 2008, p. 233).

¹¹⁷ Formey ne parle pas de monades dans ce texte, mais il défend explicitement cette théorie dans d'autres ouvrages, notamment dans les *Recherches sur les éléments de la matière* (1747). Ceci, nous semble-t-il, nous autorise à parler de monades même en référence à l'*Examen de la preuve qu'on tire des fins de la nature*.

insiste sur la notion même de Dieu, est délibérément circulaire. Considérons, dit-il, une analogie géométrique. En géométrie, pour définir ce qu'est une courbe plane, on montre la génération d'une telle courbe, pour ensuite affirmer que ce qu'on nomme « courbe plane » est précisément un objet de ce genre. Si donc l'on a trouvé qu'il y a un auteur de la nature, et que cet auteur doit en tant que tel avoir certains attributs (« la toute-science, la souveraine sagesse, etc. »¹¹⁸), il suffit de dire que cet être est le même que l'Écriture appelle Dieu, et par conséquent que cet auteur de l'ordre naturel et le Dieu biblique coïncident.

Une fois la démonstration achevée, Formey conclut le mémoire avec quelques considérations de nature plus générale, qui touchent – tout en n'en développant pas les conséquences – un point capital pour notre analyse historiographique. Citons les dernières lignes de l'ouvrage :

Se félicite qui voudra de pouvoir expédier la chose en deux mots, et de s'acquiescer à ce raisonnement : *il y a de l'ordre, donc il y a un Dieu*. Nous osons dire, que sa satisfaction est puérile, et son acquiescement téméraire. Tant que ceux qui raisonnent ainsi, ne connaîtront point les vraies notions de l'ordre, de la nature, de la nécessité, de la contingence, de la possibilité, de l'impossibilité, toutes celles en un mot que nous avons employées, pour arriver à une conclusion démontrée, ils demeureront exposés à succomber aux assauts de leurs adversaires, qui ne manqueront pas de leur faire éprouver la confusion inévitable à toute personne, qui avance ce qu'elle ne saurait soutenir.¹¹⁹

Lorsque les raisonnements ne sont pas rigoureux du point de vue logique, parce qu'on ne prend pas le soin de les ramener aux notions premières, la force argumentative s'affaiblit et les conclusions ne sont qu'approximatives. Cela non seulement crée de la confusion, mais donne aussi la chance aux ennemis de la vérité de prendre la parole et d'entamer une controverse. En ligne avec ce qu'affirme Wolff, notamment dans son *Discours préliminaire sur la philosophie en général* (1728)¹²⁰, Formey soutient que la systématisation de la connaissance en un ensemble de propositions rigidement déductif et logiquement cohérent peut en effet empêcher les controverses, en ceci que les adversaires ne saurait refuser d'assentir aux conclusions de l'interlocuteur.

¹¹⁸ Formey, « Examen de la preuve qu'on tire des fins de la nature », p. 383.

¹¹⁹ *Ibid.*, p. 383-384.

¹²⁰ Nous aurons l'occasion de revenir sur ce texte de Wolff dans le chapitre 8, lorsqu'il sera question de comprendre sa conception de la méthode philosophique.

6. Conclusion

Nous avons étudié le projet de Maupertuis pour la réforme de l'Académie de Berlin, en insistant sur le rôle qu'y joue la classe de philosophie spéculative. Bien que cela puisse *prima facie* apparaître comme une question de politique institutionnelle, nous avons montré que des enjeux théoriques plus profonds se dissimulent derrière cette première question, concernant notamment la conception maupertuisienne de la nature de la connaissance.

Par la suite, nous avons analysé les preuves de l'existence de Dieu élaborées par Formey, en insistant notamment sur sa méthodologie philosophique. En ce faisant, nous avons également clarifié les quelques points de convergence, ainsi que les différences profondes, entre la perspective de Maupertuis et celle du courant wolffien de l'Académie, représenté de manière emblématique par les travaux de Formey.

Ce scénario doit maintenant être intégré dans une discussion détaillée de la pensée philosophique de Maupertuis et surtout de sa cosmologie (y compris sa preuve de l'existence de Dieu), ce qui nous permettra de mieux comprendre les enjeux des débats berlinois des années 1740-1750, auxquels le dernier chapitre de ce travail est entièrement consacré.

Chapitre 7

LA COSMOLOGIE DE MAUPERTUIS

Après 1745, Maupertuis travaille à élargir considérablement le spectre des sujets traités dans son œuvre : de l'origine des langues aux sciences de la vie, en passant par la théorie morale, la production intellectuelle du président de l'Académie prussienne n'est plus celle d'un scientifique au sens strict. Parmi la multitude des thématiques que Maupertuis aborde dans la période de sa maturité, l'objet privilégié de sa réflexion nous semble être la *cosmologie*. Il y a bien entendu d'autres sujets importants que Maupertuis aborde dans sa réflexion de maturité : songeons par exemple aux sciences de la vie (*Système de la nature*) ou à la philosophie morale (*Essai de philosophie morale*). Nous estimons pourtant que la cosmologie est le sujet le plus important car – de l'avis de Maupertuis – elle traite de la vérité la plus fondamentale, à savoir de l'existence de Dieu, à travers l'étude des lois de la nature¹. Comme d'Alembert le dira bien dans l'article ACTION de l'*Encyclopédie*, s'adonner à la cosmologie pour Maupertuis signifie « allier la métaphysique des causes finales avec les vérités fondamentales de la mécanique »². Avant d'analyser en détail les contenus de cette cosmologie, il faut pourtant considérer une question préliminaire, qui nous permet de préciser le rôle central d'une telle discipline dans le

¹ Ainsi, la cosmologie est au cœur de la pensée de maturité de Maupertuis : ce n'est pas par hasard que l'*Essai de cosmologie* ouvre tous les recueils de ses œuvres édités par le savant lui-même, en 1752 (*Œuvres*, 1 vol., Walther, Dresde) jusqu'à celui de 1756 (*Œuvres*, 4 vol., Bruyset, Lyon).

² *Encyclopédie*, I, p. 119. Dans cet article, d'Alembert présente la cosmologie de Maupertuis comme un mélange de principes newtoniens et de principes métaphysiques, tout à fait opposé à l'explication, considérée scientifiquement faible, de Fermat et de Leibniz : « M. de Maupertuis a cherché à concilier l'explication de M. Newton avec les principes métaphysiques. Au lieu de supposer avec MM. de Fermat et Leibniz qu'un corpuscule de lumière va d'un point à un autre dans le plus court temps possible, il suppose qu'un corpuscule de lumière va d'un point à un autre, de manière que la quantité d'action soit la moindre qu'il est possible » (*ibid.*, p. 120). La conclusion de l'article est sceptique sur le présupposé métaphysique de Maupertuis, mais bien plus positive sur le principe physique : « Quelque parti qu'on prenne sur la métaphysique qui lui sert de base, ainsi que sur la notion que M. de Maupertuis a donnée de la quantité d'action, il n'en sera pas moins vrai que le produit de l'espace par la vitesse est un minimum dans les lois les plus générales de la nature. Cette vérité géométrique due à M. de Maupertuis, subsistera toujours » (*ibid.*).

développement diachronique de la pensée du savant³. C'est justement là, nous en sommes persuadés, qu'on retrouve les raisons de l'affranchissement définitif de Maupertuis de la pensée newtonienne, ainsi que les racines de ce que nous avons appelé son « tournant philosophique » – à savoir le passage d'une production à caractère essentiellement scientifique et épistémologique, à une production dans laquelle les questions de philosophie spéculative l'emportent. Commençons donc par étudier les textes de 1746-50 où Maupertuis critique Newton et les newtoniens, notamment pour leurs conceptions métaphysiques, pour passer ensuite à la *pars construens* de l'argumentation du savant, où nous discuterons du principe de moindre action et de ses implications cosmologiques.

1. Maupertuis critique de Newton

En 1746, Maupertuis publie dans les *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences et Belles-Lettres* de Prusse une dissertation intitulée *Les lois du mouvement et du repos déduites d'un principe métaphysique* (ce mémoire sera ensuite intégré dans l'*Essai de Cosmologie* de 1750). La dissertation de 1746 représente la *pars destruens* du discours philosophique maupertuisien, où il s'en prend à deux approches cosmologiques diamétralement opposées, jugées – chacune pour des raisons différentes – insuffisantes et fallacieuses. Comme Maupertuis l'écrit dans l'avant-propos de l'*Essai de Cosmologie* :

Tous les philosophes d'aujourd'hui forment deux sectes. Les uns voudraient soumettre la nature à un ordre purement matériel, en exclure tout principe intelligent ; ou du moins [...] qu'on bannît entièrement les *causes finales*. Les autres au contraire font un usage continuel de ces causes.⁴

La critique de Maupertuis se concentre surtout sur le deuxième groupe de philosophes, car ce groupe est à la fois le plus étendu et le plus difficile à combattre.

³ La question diachronique n'est guère approfondie dans les études sur Maupertuis. Terrall et Beeson y consacrent quelques paragraphes dans leurs ouvrages : Terrall, *The Man Who Flattened the Earth*, p. 270-279 ; Beeson, *Maupertuis : An Intellectual Biography*, p. 163-171. Les autres commentateurs, qui offrent des analyses philosophiquement plus approfondies que celles de Terrall et de Beeson, sont souvent peu concernés par la question diachronique : le livre de Tonelli, *La pensée philosophique de Maupertuis*, en est un bon exemple.

⁴ Maupertuis, *Essai de cosmologie*, dans *Œuvres*, I, p. xii-xiii.

Quelques lignes plus bas, dans le même texte, Maupertuis en explique la raison : « Ceux qui veulent soumettre tout à l'ordre purement matériel, ont encore quelque indulgence pour ceux qui croient que l'intelligence gouverne, et ne les combattent qu'avec les armes de la philosophie » ; bien au contraire, les partisans des causes finales « veulent qu'on la voie partout comme eux, combattent avec des armes sacrées, cherchent à rendre odieux ceux qu'ils ne sauraient convaincre »⁵. Ce parti est celui des acolytes zélés, avec lesquels il est difficile d'établir un dialogue, car ils déplacent le débat du niveau philosophique au niveau religieux et doctrinal. L'on sera peut-être étonné de découvrir que le champion de cette faction, selon ce que Maupertuis nous en dit, n'est rien moins que Newton : « Pour mieux faire connaître l'abus qu'on a fait des preuves de l'existence de Dieu, examinons celles même qui ont paru si fortes à Newton »⁶. Les *Lois du mouvement* représente ainsi le moment où Maupertuis prend enfin congé de la doctrine newtonienne, en critiquant ouvertement son ancien modèle, bien que sur un terrain différent de la théorie physique et astronomique.

Maupertuis ouvre le mémoire de 1746 par un constat qui lui paraît élémentaire : qu'on raisonne *a priori* ou *a posteriori*, on trouve un nombre considérable de preuves de l'existence de Dieu. Contrairement à ce que certains théologiens croient, il n'est donc guère nécessaire de chercher à multiplier le nombre des démonstrations de l'existence de l'Être suprême, mais plutôt d'en faire une sélection, dans le but de « ne donner à chacune [preuve] que le poids qu'elle doit avoir : car on ne peut faire plus de tort à la vérité, qu'en voulant l'appuyer sur de faux raisonnements »⁷. L'intérêt de Maupertuis se centre sur les arguments *a posteriori*, car avec le progrès de la physique moderne « ces preuves se sont multipliées »⁸, pour devenir les plus répandues et les plus fréquemment citées. Il lui semble donc urgent de les étudier, d'autant plus qu'elles se servent de la science comme source de légitimation : un usage incorrect des découvertes scientifiques pour démontrer l'existence de Dieu pourrait en effet discréditer à la fois la science et la théologie.

L'examen critique des preuves *a posteriori* commence par la démonstration que Newton croyait tirer de la structure de l'univers : « Ce grand homme [Newton] a cru

⁵ *Ibid.*, p. xiii-xiv.

⁶ Maupertuis, « Les lois du mouvement et du repos déduites d'un principe métaphysique », *MAB*, 1746, p. 270.

⁷ *Ibid.*, p. 268.

⁸ *Ibid.*, p. 269.

(*Opticks*, livre III, *query* 31) que les mouvements des corps célestes démontreraient assez l'existence de Celui qui les gouverne.⁹ » L'argumentation newtonienne est la suivante : les planètes circulent dans le même sens, décrivent des orbites à peu près concentriques, et se meuvent presque sur le même plan ; cela ne peut évidemment pas être le résultat du hasard, mais il s'agit plutôt du choix d'un Être intelligent qui a disposé les choses précisément d'une telle façon. La critique que Maupertuis propose de cette conclusion est assez fine. Bien qu'il ne soit guère *probable* que cette disposition ait été produite comme nous la voyons par hasard, rien ne peut prouver qu'elle soit l'effet *nécessaire* d'un choix intelligent : « Il restait cependant – écrit-il – quelque probabilité ; et dès lors on ne peut pas dire que cette uniformité soit l'effet nécessaire d'un choix.¹⁰ » Il y a plus. L'alternative que Newton pose entre un dessein intelligent et le hasard n'est fondée que sur l'impossibilité de donner une cause physique des phénomènes célestes dans le système de l'attraction et du vide : si l'on avait trouvé que les planètes circulent autour du Soleil grâce à l'action d'une matière fluide – comme c'est le cas dans l'hypothèse cartésienne – les régularités qu'on observe dans l'univers physique seraient aisément explicables sans avoir recours à l'Être tout-puissant. L'objectif de Maupertuis, comme on le voit clairement, est de montrer qu'il n'y a aucune nécessité dans le raisonnement de Newton.

Newton, cependant, ne dispose pas, dans son arsenal, seulement de l'unique argument cosmologique : songeons notamment à la preuve tirée de la structure ordonnée des corps naturels (animaux, végétaux, etc.). L'historien ne peut pas passer sous silence le fait que l'attribution de ce raisonnement à Newton lui-même est au moins douteuse : c'est plutôt la tradition des naturalistes allant de John Ray à William Derham¹¹ – certes influencés par la pensée newtonienne, mais tout à fait indépendants de celle-ci – qui est la première responsable des développements de la physico-théologie au tournant du XVIII^e siècle. Quoi qu'il en soit, la critique maupertuisienne

⁹ Maupertuis, « Les lois du mouvement et du repos », p. 269-270. Sur ces questions, voir Giorgio Tonelli, « La nécessité des lois de la nature au XVIII^e siècle et chez Kant en 1762 », *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications*, 12/3, 1959, p. 237 ; Marco Paolinelli, « Fisico-teologia e principio di ragion sufficiente : Boyle, Maupertuis, Wolff », *Rivista di Filosofia Neo-Scolastica*, 62/5-6, 1970, p. 586-602 ; Felice Mondella, « Biologia e filosofia », dans Ludovico Geymonat (éd.), *Storia del pensiero filosofico e scientifico*, vol. 3, *Il Settecento*, Garzanti, Milano, 1971, p. 224-225.

¹⁰ *Ibid.*, p. 271.

¹¹ Sur l'œuvre de Ray, voir Katherine Calloway, *Natural Theology in the Scientific Revolution: God's Scientists*, Routledge, London-New York, 2014, p. 95-116. Sur la pensée de Derham, voir Paolo Casini, *L'universo-macchina : origini della filosofia newtoniana*, Laterza, Roma-Bari, 1969, chapitre 5. Également importante, quoique moins connue, est la figure de Friedrich Christian Lesser (1692-1754), auteur des traités *Insecto-theologia* (1738) et *Testaceo-theologia* (1744). Cf. Mondella, « Biologia e filosofia », p. 219.

se montre ici peut-être encore plus serrée qu'à propos de l'argument cosmologique. Une première stratégie des newtoniens serait de prouver l'existence d'un dessein intelligent et divin par l'uniformité que l'on retrouve dans les formes des animaux : la plupart des animaux terrestres, par exemple, sont (selon l'espèce) pourvus de deux ou quatre jambes pour marcher, ont tous deux yeux et deux oreilles, et ainsi de suite. Cette prétendue uniformité, Maupertuis y insiste, ne saurait rien prouver, car elle est « démentie par la variété infinie qu'on observe dans plusieurs autres [animaux] »¹². D'ailleurs, certains philosophes prétendent tirer leurs preuves de l'existence de Dieu non pas de l'uniformité, mais de la variété : on ne saurait donc pas dire lesquels sont plus en droit de tirer les conclusions qu'ils tirent.

Il existe toutefois une alternative pour les newtoniens qui souhaitent prouver l'existence d'un dessein divin à partir des corps naturels : il s'agit de l'argument tiré de la convenance des parties du corps des animaux avec les besoins auxquels ces parties doivent répondre.

Leurs pieds ne sont-ils pas faits pour marcher, leurs ailes pour voler, leurs yeux pour voir, leur bouche pour manger, d'autres parties pour reproduire leurs semblables ? Tout cela ne marque-t-il pas une intelligence et un dessein qui ont présidé à leur construction ?¹³

Le raisonnement que Maupertuis oppose à cet argument nous semble particulièrement digne d'attention. La convenance des parties des animaux avec leurs besoins, qui semble aux théoriciens de la physico-théologie le résultat d'un choix intelligent, peut selon Maupertuis être expliquée d'une manière différente – et sans doute plus plausible. Imaginons, dit-il, que le hasard ait produit un grand nombre d'animaux ayant des configurations physiques très différentes entre eux. Les uns, dont les formes n'étaient pas adéquates pour survivre dans les conditions que notre planète offre, ont disparu dans un certain temps (court ou long, peu importe) ; les autres, dont les organes étaient plus adaptés à la vie terrestre, ont au contraire survécu. Par conséquent, Maupertuis conclut que « ces espèces que nous voyons aujourd'hui ne sont que la plus petite partie de ce qu'un destin aveugle avait produit »¹⁴.

La référence principale que Maupertuis cite pour corroborer son argument est le quatrième livre du *De rerum natura* lucrétien : cela nous semble intéressant car le

¹² Maupertuis, « Les lois du mouvement et du repos », p. 271.

¹³ *Ibid.*, p. 271-272.

¹⁴ *Ibid.*, p. 272.

renvoi à Lucrèce est central pour toute la tradition biologique moderne proposant une vision de l'histoire naturelle qui maintient la contingence des choses qui existent, tout en demeurant anti-téléologique et, sous certains aspects, mécaniste¹⁵. Maupertuis lui-même, dans la *Vénus physique* (1745) ainsi que dans le *Système de la nature* (1751) – les deux textes centraux pour cette tradition¹⁶ – propose une telle lecture du devenir naturel, en formulant des conjectures sur le développement des espèces animales, sur la possibilité de l'anéantissement ou de la génération de celles-ci sous le fruit du hasard, voire sur l'éventualité que des catastrophes aient pu (ou puissent encore) se produire sur notre planète. Il écrit ainsi dans la deuxième partie de la *Vénus physique* :

La nature contient le fonds de toutes ces variétés [des espèces animales] : mais le hasard ou l'art les mettent en œuvre. [...] Nous voyons paraître des races de chiens, de pigeons, de serins, qui n'étaient point auparavant dans la nature. Ce n'ont été d'abord que des individus fortuits ; l'art et les générations répétées en ont fait des espèces.¹⁷

Nous pourrions encore citer cet extrait du *Système de la nature* :

Mais il ne serait pas impossible que si notre Terre se retrouvait encore dans quelqu'un des états dont nous avons parlé [...], après un tel déluge, ou un tel incendie, de nouvelles unions d'éléments, de nouveaux animaux, de nouvelles plantes, ou plutôt des choses toutes nouvelles, se reproduisissent.¹⁸

Ayant ainsi montré la faiblesse des arguments *a posteriori* si chers à Newton, Maupertuis en vient à discuter les raisonnements qui bannissent *in toto* les causes finales. En se référant à la philosophie mécanique de Descartes, Maupertuis pointe du doigt les auteurs qui, avec Descartes, « croient qu'avec de la matière et du mouvement le monde a pu se former tel qu'il est » et « qu'une mécanique aveugle a pu former les corps les plus organisés des plantes et des animaux, et opérer toutes les merveilles que

¹⁵ Sur la référence à Lucrèce dans la modernité, il y a une bibliographie importante. Nous nous limiterons à rappeler quelques titres d'ouvrages récents : Walter Ralph Johnson, *Lucretius and the Modern World*, Duckworth, London, 2000 ; Filippo Del Lucchese, Vittorio Morfino, Gianfranco Mormino (éds.), *Lucrezio e la modernità: i secoli 15-17. Atti del Convegno internazionale, Università di Milano-Bicocca, 13-14 dicembre 2007*, Bibliopolis, Napoli, 2011 ; David Norbrook, Stephen Harrison et Philip Hardie (éds.), *Lucretius and the Early Modern*, Oxford University Press, Oxford, 2015.

¹⁶ Parmi les nombreuses études qui insistent sur la nouveauté des théories biologiques de Maupertuis, voir l'article de Michael H. Hoffeimer, « Maupertuis and the eighteenth-century critique of preexistence », *Journal of the History of Biology*, 15, 1982, p. 119-144.

¹⁷ Maupertuis, *Vénus physique*, dans *Œuvres*, II, p. 110.

¹⁸ Maupertuis, *Système de la nature, ou Essai sur la formation des corps organisés*, dans *Œuvres*, II, p. 170.

nous voyons dans l'univers »¹⁹. Contrairement au cas de la physico-théologie, Maupertuis ne donne aucune réfutation détaillée de la position antifinaliste – qu'il considère d'ailleurs comme tout aussi faible que la première – mais il se contente de laisser cette hypothèse de côté²⁰.

Ce qui nous semble tout à fait remarquable, c'est la conclusion générale que Maupertuis tire sur les deux formes d'argumentation, et qui révèle les véritables motifs de son opposition à celles-ci : en d'autres mots, on trouve ici dévoilées les raisons philosophiques qui l'ont conduit à considérer les deux membres de l'alternative comme également irrecevables. Par ailleurs, les principes philosophiques que l'on rencontre dans cette dernière section de l'argumentation maupertuisienne nous seront utiles pour mieux comprendre la preuve de l'existence de Dieu que Maupertuis lui-même élabore dans l'*Essai de cosmologie*. Les objets naturels qu'on examine pour démontrer l'omniprésence des causes finales, ou pour en nier l'existence, ont des essences qui nous sont inconnaissables du fait des limites de nos facultés. En outre, l'imperfection de notre connaissance du monde est telle que ce qui nous semble inutile pourrait en fait être destiné à un but précis par l'intelligence de Dieu, et au contraire ce que nous considérons comme le résultat d'un choix divin pourrait n'être rien d'autre que le produit d'une circonstance aléatoire. La solution de Maupertuis, en cohérence avec la nature sceptique de son raisonnement, est d'éviter de se prononcer sur la nature ultime des phénomènes naturels : « Taisons-nous donc [...]. Pendant que l'un trouve ici des preuves de la sagesse et de la puissance du Créateur, ne serait-il pas à craindre que l'autre n'y trouvât de quoi s'affermir dans son incrédulité ? »²¹. Compte tenu de nos limites épistémiques, notre accès aux phénomènes pourrait justifier indifféremment l'approche téléologique ou anti-téléologique, selon l'interprétation que nous choisissons de donner à l'expérience :

¹⁹ Maupertuis, « Les lois du mouvement et du repos », p. 273.

²⁰ Dans son *Histoire philosophique de l'Académie de Prusse*, Bartholmèss va jusqu'à affirmer que « si Maupertuis est peu touché de la plupart des arguments *physico-théologiques* ou *téléologiques*, il est l'adversaire ardent des auteurs qui voudraient bannir de la nature les causes finales. Il combat plus énergiquement ceux qui ne voient la suprême intelligence nulle part, que ceux qui la voient partout ; plus constamment ceux qui croient qu'une mécanique aveugle a pu former les corps organisés, que ceux qui s'extasient sur les moindres détails de la création. Il craint qu'en exagérant les idées d'ordre et de convenance, on n'excite et l'on n'encourage l'incrédulité. En ce sens, il blâme l'optimisme de Leibniz et même celui de Pope » (Bartholmèss, *Histoire philosophique de l'Académie de Prusse depuis Leibniz jusqu'à Schelling*, t. 1, p. 344). Nous n'entendons pas soutenir que les jugements de Bartholmèss soient valides sur le plan historiographique ; ce qui nous intéresse est le fait qu'il souligne à juste titre comment l'espace plus réduit que Maupertuis consacre à la réfutation de l'antifinalisme ne le rend pas *ipso facto* plus proche de cette tradition intellectuelle.

²¹ Maupertuis, « Les lois du mouvement et du repos », p. 274.

« Pendant que l'un trouve ici des preuves de la sagesse et de la puissance du Créateur, ne serait-il pas à craindre que l'autre n'y trouve de quoi s'affermir dans son incrédulité ?²² » De toute évidence, si les deux positions sont également justifiables sur la base de nos connaissances, aucune des deux ne peut être privilégiée par rapport à l'autre.

Maupertuis revient enfin sur l'objet principal de sa réfutation, à savoir l'*argument from design* tel qu'il se présente dans les écrits de Newton et des physico-théologiens : en exploitant un motif typiquement lockéen²³, il insiste sur l'insuffisance de nos pouvoirs intellectuels, ce qui nous empêche – dit-il – de saisir les contours du dessein établissant l'ordre de la nature, et nous oblige par conséquent à rejeter la théologie physique de ces auteurs.

Que sert-il d'admirer cette régularité des planètes, à se mouvoir toutes dans le même sens, presque dans le même plan, et dans des orbites à peu près semblables, si nous ne voyons point qu'il fût mieux de les faire mouvoir ainsi qu'autrement [?] [...]. Il est vrai que notre vue étant aussi bornée qu'elle l'est, on ne peut pas exiger, qu'elle poursuive assez loin l'ordre et l'enchaînement des choses. Si elle le pouvait, sans doute qu'elle serait autant frappée de la sagesse des motifs, que de l'intelligence dans l'exécution. Mais dans l'impuissance où nous sommes, ne confondons pas ces différents attributs.²⁴

2. L'histoire philosophique du principe de moindre action : quelques remarques préliminaires

Le rejet de l'approche newtonienne, ainsi que la méfiance envers la démarche cartésienne, conduisent Maupertuis à l'élaboration d'une cosmologie différente à la fois du finalisme des uns et de l'antifinalisme des autres. Il s'agit d'une cosmologie qu'on ne saurait rapporter à aucune tradition en particulier, et qu'il faut plutôt lire en tant qu'élaboration indépendante et créative. Toute la cosmologie de Maupertuis se fonde sur un principe physique qu'il est le premier à formuler (bien qu'il y ait eu des controverses sur ce point²⁵), à savoir le *principe de moindre action*, dont il souligne à

²² *Ibid.*, p. 274.

²³ Sans pouvoir établir aucun lien direct, remarquons que Hume et Diderot utilisent ce même argument contre la physico-théologie.

²⁴ *Ibid.*, p. 277.

²⁵ Nous en discuterons par la suite. Pour une perspective récente sur ces controverses, voir Ursula Goldenbaum, *Ein gefälschter Leibnizbrief? Plädoyer für seine Authentizität*.

plusieurs reprises la nouveauté et la généralité. Ce principe sert à démontrer l'existence d'un dessein divin qui organise le monde selon la règle du mieux, en en fournissant la preuve certaine, nonobstant les limitations psychologiques et épistémiques auxquelles les hommes sont soumis.

Nous nous proposons de discuter dans le détail deux questions concernant la cosmologie de Maupertuis : comment arrive-t-on à démontrer à partir d'un principe physique, qui opère mécaniquement, l'existence d'une structure téléologique dans la nature ? Quel type de certitude peut-on acquérir à travers ce type de raisonnement, si l'on s'en tient à l'approche sceptique que Maupertuis adopte dans sa philosophie ?²⁶ Nous traiterons ces deux points conjointement, en étudiant les étapes de l'élaboration du principe de moindre action, en mettant l'accent sur les réflexions épistémologiques que Maupertuis formule autour de celui-ci. Nous commencerons par un mémoire de 1740, qui contient une formulation primitive de la moindre action, pour passer ensuite à d'autres écrits plus tardifs qui précisent davantage les contours de l'idée de Maupertuis. Nous terminerons par la grande synthèse cosmologique représentée par l'*Essai de Cosmologie* de 1750.

Avant de commencer notre étude, il faut d'abord mettre au jour les nouveautés que nous entendons apportées par rapport aux autres études sur le principe de moindre action. La formulation de celui-ci est l'un des aspects les plus discutés et travaillé de l'œuvre de Maupertuis depuis le XVIII^e siècle²⁷. Nous nous proposons d'insister sur les aspects philosophiques du principe, notamment sur les thèses épistémologiques

²⁶ Sur le scepticisme de Maupertuis, on consultera Tonelli, *La pensée philosophique de Maupertuis*, notamment le chapitre 4 de la première partie (« Origine et valeur de la connaissance »), p. 25-34. Sur les sources possibles du scepticisme de Maupertuis, voir la deuxième partie de l'ouvrage de Tonelli (« La place de Maupertuis dans l'histoire de la pensée et les sources de ses doctrines »), notamment les chapitres 10 et 11, p. 63-131.

²⁷ Parmi les nombreuses études, nous pourrions mentionner les suivantes : Pierre Brunet, *Maupertuis. L'œuvre et sa place dans la pensée scientifique et philosophique du XVIII^e siècle*, Blanchard, Paris, 1929 ; Jerome Fee, « Maupertuis, and the Principle of Least Action », *The Scientific Monthly*, LII, 6, 1941, p. 496-503 ; Mariafranca Spallanzani, « Leggi meccaniche e cause finali nell'*Essai de Cosmologie* di Maupertuis », *Atti dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna. Rendiconti*, 66/1, 1977-78, p. 329-349 ; Maria Feher, « The role of metaphor and analogy in the birth of the principle of least action of Maupertuis (1698-1759) », *International Studies in the Philosophy of Science*, II, 2, 1988, p. 175-188 ; Helmut Pulte, *Das Prinzip der kleinsten Wirkung und die Kraftkonzeptionen der rationalen Mechanik*, Steiner, Stuttgart, 1989 ; Marco Panza, « De la nature épargnante aux forces généreuses : le principe de moindre action entre mathématiques et métaphysique. Maupertuis et Euler, 1740-1751 », *Revue d'histoire des sciences*, XLVIII, 4, 1995, p. 435-520 ; Patricia Radelet de Grave, « La moindre action comme lien entre la philosophie naturelle et la mécanique analytique », *Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, 21, 1998, p. 439-484 ; Christian Leduc, « La métaphysique de la nature à l'Académie de Berlin », p. 11-30 ; Ansgar Lyssy, « L'économie de la nature – Maupertuis et Euler sur le principe de moindre action », *Philosophiques*, 42/1, 2015, p. 31-50.

que Maupertuis y associe. Les commentateurs n'ont pas toujours travaillé dans cette direction, en se bornant souvent aux théories présentées dans l'*Essai de cosmologie*, sans chercher plus loin dans le *corpus* maupertuisien. Nous suivons ainsi le chemin que Tonelli ouvrit en 1987²⁸, lorsqu'il s'interrogeait sur le principe de moindre action d'un point de vue philosophique, en mobilisant tous les textes écrits par Maupertuis sur cette question. L'analyse que nous présentons ici se distingue des autres analyses existantes sous un autre aspect : elle met en question la cohérence globale de la réflexion épistémologique de Maupertuis, qui se structure en parallèle à la formulation du principe. Nous entendons également approfondir un autre aspect du détachement de Maupertuis de la tradition newtonienne, à savoir son rapprochement de la sensibilité leibnizienne, dans la direction indiquée – mais non parcourue jusqu'au bout – par Beeson dans sa biographie intellectuelle de Maupertuis.

Cela suffit pour faire de notre étude une tentative originale d'analyser des aspects inédits de la cosmologie et de l'épistémologie de Maupertuis, non pas un simple exercice de compilation. La clarification des points saillants de la pensée philosophique que Maupertuis élabore après 1745 nous paraît d'ailleurs essentielle pour comprendre la place qu'il occupe dans les controverses berlinoises dont nous nous occuperons dans le chapitre suivant.

3. « Loi du repos »

Commençons donc par le mémoire « Loi du repos de corps », publié en 1740 dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences*. Au tout début du texte, Maupertuis distingue entre deux types de principes, sur lesquels toutes les sciences sont fondées :

Si les sciences sont fondées sur certains principes simples et clairs dès le premier aspect, d'où dépendent toutes les vérités qui en font l'objet, elles ont encore d'autres principes, moins simples à la vérité, et souvent difficiles à découvrir, mais qui étant une fois découverts, sont d'une très grande utilité. Ceux-ci font en quelque façon les lois que la nature suit dans certaines combinaisons de circonstances, et nous apprennent ce qu'elle fera dans de semblables occasions.²⁹

²⁸ On retrouve le même approche dans l'article de Mariafranca Spallanzani, « Leggi meccaniche e cause finali nell'*Essai de Cosmologie* di Maupertuis », p. 329-349.

²⁹ Maupertuis, « Loi du repos des corps », *MAS*, 1740, p. 170 (réimprimé dans *Œuvres*, t. 4, p. 43-64).

Maupertuis formule ici la distinction épistémologique fondamentale entre les « principes de premier type » et les « principes de deuxième type ». Ces derniers sont « moins simples » et « difficiles à découvrir », et coïncident avec des lois naturelles particulières (Maupertuis donne les exemples des quelques lois fondamentales de la statique et de la dynamique – comme la conservation des forces vives³⁰), tandis que les principes de premier type sont « simples et clairs dès le premier aspect ». Si le statut des principes de deuxième type est suffisamment clair, grâce surtout aux exemples que Maupertuis suggère, celui des principes de premier type reste quelque peu vague et indéterminé. Les commentateurs ont suggéré des interprétations différentes de ce type de principes : Maupertuis pourrait se référer à des principes métaphysiques généraux (comme la loi de continuité), ou encore aux principes axiomatiques qui sont à la base des mathématiques (y compris la mécanique)³¹.

Les choses se font toutefois plus compliquées lorsque Maupertuis spécifie d'autres caractères des deux types de principes, concernant notamment leur démontrabilité.

Les premiers principes n'ont guère besoin de démonstration, par l'évidence dont ils sont dès que l'esprit les examine ; les derniers ne sauraient avoir de démonstration physique *à la rigueur*, parce qu'il est impossible de parcourir généralement tous les cas où ils ont lieu.³²

Il est impossible de démontrer les principes de premier type, car la connaissance qu'on en a est intuitive. Les principes de deuxième type, quant à eux, sont démontrables, mais ils ne le sont pas *a pedibus usque ad caput*. Quelques lignes plus bas, Maupertuis revient sur ce point : « jamais on n'a donné de démonstration générale *à la rigueur* de ces principes ; mais jamais une personne, accoutumée à juger

³⁰ « Tel est, par exemple, le principe si connu et si utile dans la statique ordinaire ; que *dans tous les assemblages de corps, leur commun centre de gravité descend le plus bas qu'il est possible*. Tel est celui de la conservation des *forces vives*. Jamais on n'a donné de démonstration générale *à la rigueur*, de ces principes ; mais jamais personne, accoutumée à juger dans les sciences, et qui connaîtra la force de l'induction, ne doutera de leur vérité » (*Ibid.*).

³¹ Beeson, *Maupertuis : An Intellectual Biography*, p. 165 : « une hiérarchie des lois scientifiques peut pas conséquent être établie, qui fait un partage entre lois métaphysiques fondamentales, qui n'ont pas besoin d'être démontrées, et les phénomènes observés. » Terrall, *The Man Who Flattened the Earth*, p. 175 : « le succès des solutions formulées en mathématiques (au sens large, y compris la mécanique) dépendent de la fondation solide de leurs principes. Ces principes généraux, bien qu'ils ne puissent pas être démontrés de manière rigoureuse, fonctionnent en tant que principes d'économie mentale, en ce qu'ils aident le mathématicien à passer des axiomes aux cas particuliers. »

³² Maupertuis, « Loi du repos des corps », p. 170.

dans les sciences, et qui connaîtra la force de l'induction, ne doutera de leur vérité.³³ » Les principes de deuxième type sont démontrés suivant la méthode indiquée par Newton dans les *Principia* et dans le *Traité d'optique*. Comme nous le lisons dans la quatrième *regula philosophandi* :

Dans la philosophie expérimentale, les propositions tirées par induction des phénomènes doivent être regardées, malgré les hypothèses contraires, comme exactement ou à peu près vraies, jusqu'à ce que quelques autres phénomènes les confirment entièrement ou fassent voir qu'elles sont sujettes à des exceptions. Car une hypothèse ne peut affaiblir les raisonnements fondés sur l'induction tirée de l'expérience.³⁴

Et encore, dans le *scholie générale* : « Dans cette philosophie [expérimentale], on tire les propositions des phénomènes, et on les rend ensuite générales par induction.³⁵ » Maupertuis insiste sur la solidité de la méthode inductive newtonienne, bien que l'induction ne saurait donner une démonstration complète des propositions. Nos facultés intellectuelles sont trop faibles et notre connaissance trop bornée pour que nous puissions suivre la chaîne complète des raisons et des causes des phénomènes. S'il était possible de le faire, nos démonstrations des principes de deuxième type seraient entièrement *a priori* : « quant aux démonstrations à priori de ces sortes de principes, il ne paraît pas que la physique les puisse donner ; elles semblent appartenir à quelque science supérieure.³⁶ » Compte tenu de la distinction entre principes de premier et de deuxième type établie par Maupertuis au début du mémoire, il semble vraisemblable que les premiers sont des principes *a priori*. Leur simplicité est telle qu'on ne peut pas les démontrer, comme Maupertuis le dit explicitement. Le statut intuitif des principes de premier type pourrait également clarifier l'expression de « science supérieure ». Si une science supérieure à la physique existe, ce serait une science composée entièrement de principes intuitifs *a priori*, à savoir de principes de premier type.

La discussion épistémologique que nous trouvons dans la « Loi du repos » est importante car elle fournit des outils conceptuels qui seront indispensables pour comprendre la tentative d'intégrer la physique et d'autres « sciences supérieures » (métaphysique, théologie) que Maupertuis tente dans des textes postérieurs. En outre,

³³ *Ibid.*

³⁴ *Principes mathématiques*, t. 2, p. 5.

³⁵ *Ibid.*, p. 179.

³⁶ Maupertuis, « Loi du repos des corps », p. 170.

la discussion autour des principes de premier et de deuxième type suggère que, dans ce mémoire, Maupertuis se rapproche considérablement de la tradition leibnizienne.

4. Optique et métaphysique

Le mémoire *Accord de différentes lois de la nature qui avaient jusqu'ici paru incompatibles*, publié en 1744, est souvent cité car on y trouve la première formulation claire du principe de moindre action. Bien que le mémoire porte sur l'optique, ce sujet est avant tout pour Maupertuis un « exemple mémorable »³⁷ utile pour discuter une question philosophique plus générale.

On ne doit pas exiger que les différents moyens que nous avons pour augmenter nos connaissances, nous conduisent aux mêmes vérités, mais il serait accablant de voir que des propositions que la philosophie nous donne comme des vérités fondamentales, se trouvassent démenties par les raisonnements de la géométrie, ou par les calculs de l'algèbre.³⁸

Maupertuis introduit ici une première idée : les vérités que la philosophie et les sciences – représentées par les mathématiques – nous enseignent ne doivent pas être en contradiction les unes avec les autres. De ce premier postulat dérive une difficulté que la formulation du principe de moindre action devra contribuer à résoudre : l'affirmation mentionnée ci-dessus est en fait contredite par quelques contre-exemples, dont les lois de l'optique sont l'un des plus frappants.

Il se trouve également un deuxième postulat derrière le raisonnement de Maupertuis, qui n'est rendu explicite qu'à la fin du texte. Dieu existe, et il a organisé l'univers harmonieusement. L'harmonie consiste dans le fait qu'une mécanique aveugle – les lois de nature (c'est-à-dire des principes de deuxième type) – exécute les ordres d'une intelligence supérieure. En ce sens, le principe de moindre action doit également servir à prouver que, dans l'enquête scientifique sur la nature créée, on peut utiliser avec profit les *causes finales*.

Comme nous l'avons mentionné précédemment, le mémoire de 1744 concerne l'optique, notamment parce qu'on y trouve un « exemple mémorable » qui semble

³⁷ Maupertuis, « Accord de différentes lois de la nature qui avaient jusqu'ici paru incompatibles », *MAS*, 1744, p. 417 (réimprimé dans *Œuvres*, t. 4, p. 3-28).

³⁸ *Ibid.*, p. 417.

tout à fait démentir le postulat de la concordance des vérités scientifiques et philosophiques. Quel est donc cet exemple ? Maupertuis explique que, si les deux premières lois de l'optique géométrique – (1) la lumière, dans un milieu uniforme, se meut en ligne droite, et (2) l'angle d'incidence est égal à l'angle de réflexion (la « loi de la réflexion ») – sont intelligibles philosophiquement parce qu'elles ont des analogies mécaniques évidentes (la loi d'inertie et le choc élastique), il n'en va pas de même pour la troisième loi – la loi de la réfraction ou « loi de Snell-Descartes ». Cette dernière loi affirme que, dans toute réfraction, le rapport entre le sinus de l'angle d'incidence et le sinus de l'angle de réfraction est une constante déterminée par les milieux en question. Cette loi manque d'intelligibilité car, comme Maupertuis l'écrit, « lorsque la lumière passe d'un milieu dans un autre les phénomènes sont tout différents de ceux d'une balle qui traverse différents milieux »³⁹.

Maupertuis distingue trois interprétations différentes des lois de l'optique, qui ont été proposées par trois figures emblématiques de la philosophie naturelle du XVII^e siècle : (1) une explication mécanique (Descartes) ; (2) une explication mécanique, qui fait recours à une supposition ancillaire non-mécanique (Newton) ; (3) une explication non-mécanique (Fermat). Les explications cartésienne et newtonienne sont immédiatement mises de côté. Si la théorie optique de Descartes, de l'avis de Maupertuis, est imprécise du point de vue scientifique – « la manière dont ce grand philosophe a tenté d'expliquer ces phénomènes est imparfaite »⁴⁰ – la même critique ne peut pas être adressée à Newton et aux newtoniens. Clairaut, par exemple, dans sa théorie de la lumière qui se fonde sur des principes newtoniens, « déduit les phénomènes de la réfraction avec la clarté qu'il porte dans tous les sujets qu'il traite »⁴¹. Quel est donc le problème avec les explications newtoniennes ? Bien que Maupertuis ne soit pas explicite sur ce point, la difficulté semble être de nature philosophique : Newton et les newtoniens n'auraient pas fourni un cadre métaphysique approprié pour leurs explications⁴². La méthode de Fermat est donc

³⁹ *Ibid.*, p. 419. Maupertuis continue : « Et de quelque manière qu'on entreprenne d'expliquer la réfraction, on trouve des difficultés qui n'ont point encore été surmontées. »

⁴⁰ *Ibid.*, p. 419-420.

⁴¹ *Ibid.*, p. 420.

⁴² Notons que, quand Maupertuis présente l'opinion de Fermat, il dit que ce dernier rejette l'explication newtonienne, fondée sur l'attraction, « quoiqu'on sache que ce dernier principe ne lui était ni inconnu ni désagréable » (*ibid.*). Le problème ne concerne donc pas l'attraction gravitationnelle en tant que telle, mais plutôt l'absence d'une réflexion sur la signification philosophique de l'application de ce principe aux études d'optique. Sur cette question, cf. A. I. Sabra, *Theories of the Light from Descartes to Newton*, Olbourne, London, 1967 ; René Taton (éd.), *Roemer et la vitesse de la lumière*, Vrin, Paris,

préférable, parce qu'« il [Fermat] avait cherché l'explication de ces phénomènes dans un principe tout différent et purement métaphysique »⁴³. Sur la base des données empiriques, Fermat a formulé un principe général, selon lequel « *la nature dans la production de ses effets agit toujours par les moyens les plus simples* »⁴⁴. Après avoir établi ce principe, Fermat l'a étendu de l'optique à toute la physique, en soutenant que tous les mouvements naturels suivent la loi du chemin et du temps le plus courts. C'est en ce sens qu'il a attribué au principe métaphysique d'économie un rôle fondationnel : « voilà donc – écrit Maupertuis en paraphrasant Fermat – le mouvement direct et le mouvement réfléchi de la lumière, qui paraissent dépendre d'une loi métaphysique [...].⁴⁵ »

Maupertuis est d'accord avec Fermat sur la nécessité de fonder les lois de la physique sur un principe d'ordre supérieur, mais désapprouve les contenus scientifiques de son hypothèse. Le résultat auquel Fermat parvient est faux, car les données physiques sur lesquelles il a bâti sa théorie sont imprécises. L'erreur de Fermat est d'assumer que la lumière se meut le moins vite dans les milieux les plus denses, et le plus vite dans les milieux les moins denses. Maupertuis, avec Descartes (et Leibniz), pense que le contraire est vrai⁴⁶. Mais si la lumière se meut le plus vite dans le milieu le plus dense – et Maupertuis le prend pour une vérité indéniable : « Or ce fait posé, [...] » – « tout l'édifice que Fermat et Leibniz⁴⁷ avaient bâti est détruit : la lumière, lorsqu'elle traverse différents milieux, ne va ni par le chemin le plus court, ni par celui du temps le plus prompt »⁴⁸. Le principe métaphysique qui fonde les lois de l'optique doit par conséquent être un autre principe, à savoir le principe selon lequel la « quantité d'action » est minimisée, la quantité d'action étant la somme des distances parcourues par un corps, chacune multipliée par la vitesse du corps qui les parcourt. C'est seulement à ce point que nous trouvons la première formulation

1978 ; Paolo Casini, *Newton e la coscienza europea*, Bologna, Il Mulino, 1983 ; Geoffrey Cantor, « Light and the Enlightenment », dans David C. Lindberg et Geoffrey Cantor (éds.), *The Discourses of Light from the Middle Age to the Enlightenment*, William Andrews Clark Memorial Library, Los Angeles, 1985, p. 67-106.

⁴³ *Ibid.*

⁴⁴ *Ibid.*, p. 421.

⁴⁵ *Ibid.*

⁴⁶ Aujourd'hui, on sait que la position correcte est celle de Fermat.

⁴⁷ Maupertuis présente Leibniz comme un partisan des causes finales, rangé du même côté que Fermat. Nous n'allons pas approfondir ici davantage la référence leibnizienne, car nous y reviendrons au paragraphe suivant.

⁴⁸ *Ibid.*, p. 422-423.

explicite – bien qu'elle ne soit pas tout à fait générale, mais limitée aux lois de l'optique – du principe de moindre action :

La lumière ne pouvant aller tout-à-la fois par le chemin le plus court, et par celui du temps le plus prompt [...] ne suit-elle aucun des deux, elle prend une route qui a un avantage plus réel : *le chemin qu'elle tient est celui par lequel la quantité d'action est la moindre.*⁴⁹

Maupertuis peut ainsi en conclure : « Le vrai principe une fois découvert, j'en déduis toutes les lois que suit la lumière, soit dans sa propagation, dans sa réflexion et sa réfraction.⁵⁰ »

Dans le mémoire de 1744, nous trouvons des éléments intéressants pour poursuivre la discussion sur l'épistémologie de Maupertuis que nous avons commencé avec la *Loi du repos*. Le passage cité ci-dessus, où Maupertuis affirme « [qu']il serait accablant de voir que des propositions que la philosophie nous donne comme des vérités fondamentales, se trouvaient démenties par les raisonnements de la géométrie, ou par les calculs de l'algèbre », il semble établir une distinction nette entre vérités philosophiques et vérités scientifiques. La philosophie traite des vérités plus « fondamentales », alors que les sciences sont confinées aux vérités particulières et, pour ainsi dire, contingentes⁵¹. Les mathématiques elles-mêmes, bien qu'elles jouissent d'un statut privilégié par rapport aux les autres sciences⁵², tirent leurs matériaux (les idées de nombre, d'étendue, etc.) de l'expérience : il n'y a donc aucune différence essentielle entre les mathématiques et les autres sciences de la nature. L'opposition entre les vérités philosophiques et scientifiques semble *prima facie* reproduire le contraste entre une « science supérieure » comprenant les vérités

⁴⁹ *Ibid.*, p. 423.

⁵⁰ *Ibid.*, p. 425.

⁵¹ Voir Maupertuis, *Examen philosophique de la preuve de l'existence de Dieu employée dans l'Essai de cosmologie*, MAB, 1756, p. 393-394 : « Au fond si nous devons toutes nos idées aux impressions que les objets ont faites sur les organes de nos sens, les connaissances mathématiques ne semblent différer des connaissances physiques et de toutes les autres, qu'en ce que celles-là sont fondées sur une expérience antérieure ou plus simple, et celles-ci sur une expérience plus tardive ou plus compliquée. » Sur cette question, voir aussi Tonelli, *La pensée philosophique de Maupertuis*, p. 28-30.

⁵² Maupertuis, *Examen philosophique de la preuve de l'existence de Dieu*, p. 392 : « Si quelque chose peut nous persuader que c'est sur des idées éternelles et immuables que nos sciences sont fondées, c'est l'évidence qu'on trouve dans quelques unes, et cet accord universel entre tous ceux qui traitent une même proposition. Cet accord à la vérité et cette évidence ne se trouvent que dans les sciences mathématiques : tandis que toutes les autres parties de nos connaissances sont sujettes à des disputes éternelles, dans la géométrie tout le monde est d'accord ; cette science fixe le sceptique le plus incertain, convainc l'esprit le plus obstiné. »

fondamentales et générales, et les autres sciences, bâties sur des principes de deuxième type.

La discussion sur les lois de l'optique et leur interprétation métaphysique pose pourtant un défi à ce cadre interprétatif. Dans certains passages de l'*Accord*, comme nous l'avons mentionné, les vérités particulières et scientifiques semblent dépendre des lois métaphysiques – « le mouvement direct et le mouvement réfléchi de la lumière [...] paraissent dépendre d'une loi métaphysique » –, tandis que, dans d'autres passages, il semblerait plutôt que les lois scientifiques soient la base pour l'élaboration (ou la modification) des lois métaphysiques – « or ce fait posé, [...] tout l'édifice que Fermat et Leibniz avaient bâti est détruit ». Ainsi, la question se pose si les principes métaphysiques fondent les lois physiques, ou plutôt l'inverse. À la fin du mémoire, Maupertuis donne des indications pour régler la question. L'on peut calculer « les causes des effets physiques, soit en calculant les propriétés des corps, soit en recherchant ce qu'il y avait de plus convenable à leur faire exécuter »⁵³. Ces deux méthodes, nous semble-t-il, correspondent *grosso modo* à l'induction et à la déduction.⁵⁴ *De facto*, comme « le premier de ces moyens est le plus à notre portée, mais il ne nous mène pas fort loin », et « le second quelquefois nous égare, parce que nous ne connaissons point assez quel est le but de la nature », Maupertuis en conclut « [qu']il faut employer l'un et l'autre de ces moyens [...] calculons les mouvements des corps, mais consultons aussi les desseins de l'intelligence qui les fait mouvoir »⁵⁵. Notre intellect est trop faible, et nos connaissances trop bornées, pour que nous puissions suivre la chaîne complète des causes et des effets – ni du général au particulier, ni du particulier au général. Il n'y a aucun *primum* logique : la recherche se fonde sur une procédure empirique qui est fort imparfaite.

Voici comme les choses sont *de facto*. Cependant, une telle explication ne répond pas à la question posée tout à l'heure, celle de savoir si les principes métaphysiques fondent les lois de la physique, ou vice-versa. Comment les choses devraient donc être *de jure* ? Commençons par le constat que le principe de moindre action semble être formulé sur une base inductive. La recherche sur les lois de l'optique fournit les preuves empiriques qui autorisent la formulation d'une conclusion générale, fondée sur les phénomènes, qui est par conséquent une

⁵³ *Ibid.*, p. 425-426.

⁵⁴ Nous entendons ici « déduction » dans un sens particulier, car il s'agit de déduire des lois qu'on connaît déjà.

⁵⁵ *Ibid.*, p. 426.

proposition *a posteriori*. De toute évidence, cela ferait du principe de moindre action un exemple de principe de deuxième type, tout comme l'attraction newtonienne. Maupertuis, toutefois, comme on l'a vu, place son principe sur un niveau qualitatif tout différent que celui des lois de l'optique : il semble difficile que l'induction puisse permettre un tel saut qualitatif. De surcroît, Maupertuis affirme que le principe de moindre action est un principe général au plus haut point. Comme il l'écrira dans ses *Lettres* (1752),

Si l'on ne voit pas que l'attraction elle-même dépend du principe de moindre quantité d'action, ses effets du moins lui sont soumis : elle fait mouvoir les corps comme il faut qu'ils se meuvent pour obéir à cette *loi universelle de la nature*.⁵⁶

D'après ce que Maupertuis en dit dans la *Loi du repos*, l'induction ne peut pas produire des démonstrations générales, ou complètes. Si le principe de moindre action est donc une véritable « loi universelle de la nature », il doit sans aucun doute être un principe de premier type. Les idées de Maupertuis, au moins en ce qui concerne la situation *de jure*, ne sont pas tout à fait claires. Cela est *a fortiori* le cas si l'on considère que le principe de moindre action sera la base de la preuve de l'existence de Dieu élaborée par Maupertuis, qu'on pourrait raisonnablement identifier avec la « science supérieure » à laquelle le mémoire de 1740 faisait allusion.

5. La téléologie chez Leibniz

La discussion du principe de moindre action que Maupertuis propose est redevable au traitement leibnizien des lois de l'optique. Publié en juin 1682 dans les *Acta eruditorum*, l'*Unicum opticæ, catoptricæ, et dioptricæ principium* témoigne de l'intérêt leibnizien pour l'optique, notamment dans son lien avec la question des causes finales. Plus encore que l'*Unicum opticæ*, le *Tentamen anagogicum, ou Essai anagogique dans la recherche des causes* – écrit en 1695, mais publié seulement au XIX^e siècle – est intéressant pour notre propos, car il développe les thèses de l'*Unicum opticæ* plus en détail, surtout en ce qui concerne le rapport entre les lois mécaniques et les lois téléologiques. Bien que Maupertuis ne cite pas explicitement le

⁵⁶ Maupertuis, *Œuvres*, II, p. 288-289.

texte (*l'Unicum opticae*) de Leibniz, il connaissait sans aucun doute les théories optiques de ce dernier, car il s'y réfère en passant⁵⁷. Il est significatif que la démarche adoptée par Maupertuis dans *l'Accord* soit très proche de celle qu'avait adopté Leibniz dans son travail. Une comparaison entre les deux auteurs – sans prétendre établir aucun rapport d'influence directe – pourrait donc contribuer à résoudre les difficultés et les tensions que nous avons identifiées chez Maupertuis.

Concentrons-nous sur le *Tentamen*, car les arguments que Leibniz y présente reprennent ceux de *l'Unicum opticae*, mais sont quand même plus détaillés et plus précis du point de vue théorique. Dans le *Tentamen*, Leibniz essaye de réconcilier l'explication mécanique des lois de l'optique fournie par Descartes – notamment la loi de la réfraction – avec l'approche téléologique de Fermat. Leibniz tente de surmonter les objections cartésiennes à l'hypothèse de Fermat – selon lesquelles le principe téléologique formulé par ce dernier serait irrecevable puisque basé sur l'idée (erronée) que la lumière se meut plus vite dans des milieux moins denses – à travers son principe du « plus déterminé ». Tout rayon de lumière, affirme Leibniz, « se conduit par le chemin le plus déterminé ou unique »⁵⁸, ce qui n'implique pas forcément la minimisation (ou maximisation) d'une quantité. Le principe leibnizien établit tout simplement que « le rayon se conduit d'un point à l'autre par la voie qui se trouve la plus aisée »⁵⁹, la notion de d'« aise » étant définie comme « la quantité obtenue en multipliant la distance couverte par la résistance du milieu »⁶⁰. À travers ce principe général, Leibniz peut dériver la loi de Snell-Descartes à l'aide du calcul différentiel et de la trigonométrie de base⁶¹. Il arrive ainsi à préserver une approche téléologique de

⁵⁷ La connaissance de l'optique leibnizienne par Maupertuis est probablement indirecte. Citons de la version de *l'Accord* publiée dans les *Œuvres*, t. 4, p. 23 : « Lorsque nous lûmes le mémoire précédent [l'Accord] dans l'Académie Royale des Sciences de Paris, nous ne connaissons ce que Leibniz avait fait sur cette matière que par ce qu'en dit M. de Mairan dans son mémoire sur la réflexion des corps, Mémoire de l'Académie de Paris, année 1723. » Ce qui nous semble intéressant, et qui rend à notre avis pertinente la référence à Leibniz, est que Maupertuis traite de l'optique pour introduire un discours métaphysique, et que, par la suite, il ne s'occupera plus jamais d'optique. Il semble donc possible que l'idée de parler conjointement d'optique et de métaphysique puisse s'inspirer de Leibniz, d'autant plus que les questions posées par les deux auteurs sont les mêmes (pensons par exemple à la place des causes finales dans les sciences de la nature, ou encore au rapport entre explications mécaniques et téléologiques).

⁵⁸ Gottfried W. Leibniz, « *Tentamen anagogicum*. Essai anagogique dans la recherche des causes », dans *Die philosophischen Schriften*, éd. par Carl I. Gerhardt, vol. 7, Weidmannsche Buchhandlung, Berlin, 1890, p. 275.

⁵⁹ *Ibid.*, p. 273.

⁶⁰ Jeffrey K. McDonough, « Leibniz on Natural Teleology and the Laws of Optics », *Philosophy and Phenomenological Research*, 78/3, 2009, p. 512.

⁶¹ McDonough, dans l'article mentionné ci-dessus, offre une analyse approfondie de cette dérivation, que nous n'allons pas reproduire ici.

l'optique, le « principe du plus déterminé » étant un principe téléologique, tout en l'inscrivant dans le cadre théorique d'une philosophie mécaniste d'inspiration cartésienne.

Du point de vue épistémologique, Leibniz reconnaît la fécondité des explications purement mécaniques : les causes efficientes sont des principes d'explication tout à fait adéquats à la description du monde physique. Cependant, ce type d'explication est *per se* insuffisant et doit être intégré avec des principes téléologiques : « les lois du mouvement ne sauraient être expliquées par des principes purement géométriques, ou de la seule imagination.⁶² » Ceci pour une raison toute simple : bien que les causes mécaniques puissent rendre compte des phénomènes sensibles, les principes ultimes de la mécanique elle-même ne peuvent pas être expliqués mécaniquement.

Ce véritable milieu qui doit satisfaire les uns et les autres est, que tous les phénomènes naturels se pourraient expliquer mécaniquement, si nous les entendions assez ; mais que les principes mêmes de la mécanique ne sauraient être expliqués géométriquement, puisqu'ils dépendent des principes plus sublimes, qui marquent la sagesse de l'auteur dans l'ordre et dans la perfection de l'ouvrage.⁶³

Les principes fondamentaux de la mécanique doivent ainsi être fondés sur des principes téléologiques, qui révèlent clairement l'empreinte divine sur l'univers créé.

Nous pouvons donc en conclure que, chez Leibniz, l'explication téléologique des phénomènes naturels a une double fonction⁶⁴. (1) Elle met en rapport la nature physique avec l'entité divine responsable de son organisation. Dans la nature, il n'y a pas que la dimension mécanique, que Leibniz appelle « le règne de la puissance, suivant lequel tout se peut expliquer mécaniquement par les causes efficientes » ; à

⁶² Leibniz, *Tentamen anagogicum*, p. 271.

⁶³ *Ibid.*, p. 272. Cela, nous insistons, n'enlève rien à l'idée que tout dans la nature puisse être expliqué mécaniquement, tout comme téléologiquement ; comme Leibniz l'écrit dans les *Definitiones cogitationesque metaphysicae* (1678-80) : « *Omnia naturae phaenomena explicari possent per solas causas finales, perinde ac si nulla esset causa efficiens ; et omnia naturae phaenomena explicari possent per solas causas efficientes, quasi nulla esset finalis* » (*Sämtliche Schriften und Briefe*, VI : *Philosophische Schriften*, vol. 4, p. 1403). Voir aussi Daniel Garber, *Leibniz : Body, Substance, Monad*, Oxford University Press, Oxford, 2009, p. 258.

⁶⁴ Sur ce point, on consultera avec profit le livre de François Duchesneau, *Leibniz et la méthode de la science*, Presses universitaires de France, Paris, 1993, p. 263-264. Sur la dynamique de Leibniz, voir aussi les études de Michel Fichant : « Introduction », dans *Leibniz : la réforme de la dynamique*, Vrin, Paris, 1994 ; « De la puissance à l'action : la singularité de la Dynamique », *Revue de métaphysique et de morale*, 100/1, 1995, p. 49-81 ; « Les dualités de la dynamique leibnizienne », *Lexicon Philosophicum*, 4, 2016, p. 11-41.

côté de celui-ci, il existe aussi « le règne de la sagesse, suivant lequel tout se peut expliquer architectoniquement, pour ainsi dire, par les causes finales, lorsque nous en connaissons assez les usages »⁶⁵. Les lois téléologiques sont par conséquent le signe tangible de l'organisation divine du monde naturel. (2) Leibniz montre également le rôle inventif que les causes finales peuvent avoir dans la physique⁶⁶. La téléologie est pour Leibniz une méthode qui peut être légitimement employée en physique, et qui apporte quelque chose de fondamental à la recherche sur le monde naturel : dans le cas de l'optique, par exemple, « il est à croire que nous n'aurions pas eu si tôt cette belle découverte [la loi de la réfraction], sans la méthode des finales »⁶⁷. L'optique fournit ainsi une étude de cas intéressante pour montrer comment la téléologie peut fonctionner en tant que dispositif explicatif.

On commence donc à montrer ici, qu'on ne saurait rendre raison des lois de la nature qu'en supposant une cause intelligente. Où l'on montre aussi que dans la recherche des finales il y a des cas où il faut avoir égard au plus simple ou plus déterminé, sans distinguer si c'est le plus grand ou le plus petit. [...] On en tire quelques nouveaux théorèmes généraux qui conviennent également à la réfraction et à la réflexion.⁶⁸

Qu'est-ce que Maupertuis retient de la conception téléologique leibnizienne ? Le principe de moindre action remplit sans doute la condition (1). Comme nous le verrons ci-après, Maupertuis considère ce principe la loi de la nature la plus universelle, et, en tant que telle, la preuve la plus concrète du dessein intelligent de Dieu. Le principe de moindre action, en d'autres mots, est la loi architectonique *par*

⁶⁵ Leibniz, *Tentamen anagogicum*, p. 273.

⁶⁶ Leibniz insiste sur ce point dans l'*Unicum opticae* : « Itaque errant valde, ne quid gravius dicam, qui causas finales cum Cartesio in physica reiciunt, cumtamen praeter admirationem divinae sapientiae, pulcherrimum nobis principium praebeant inveniendi earum quoque rerum proprietates, quarum interior natura nondum tam clare nobis cognita est, ut causis efficientibus proximis uti, machinasque, quas conditor ad effectus illos producendos, finesque suos obtinendos adhibuit, explicare valeamus » (*Acta eruditorum*, juin 1682, p. 186).

⁶⁷ Leibniz, *Tentamen anagogicum*, p. 274. Leibniz croit en effet que Snellius est le véritable découvreur de la loi de la réfraction, et que Descartes n'a rien apporté à cette découverte – sinon le fait de donner une interprétation mécanique de la loi, qui demeure toutefois fort problématique : « Car l'on sait que Willebrord Snellius, un des plus grands géomètres de son temps et fort versé dans les méthodes des anciens, en a été l'inventeur, ayant même composé un ouvrage, qui n'a pas été publié à cause de la mort de l'auteur, mais comme il l'avait enseigné à ses disciples, toutes les apparences sont que Monsieur Descartes venu en Hollande un peu après et plus curieux de ces choses que personne, l'aura appris. Car la manière dont il a tâché d'en rendre raison par les [causes] efficientes, ou par la composition des directions à l'imitation de la réflexion des balles, étant extrêmement forcée, et pas assez intelligible, pour ne dire rien de plus ici, fait bien voir que c'est un raisonnement après coup ajouté tellement quellement à la conclusion, et qu'elle n'avait pas été trouvée par ce moyen » (*ibid.*).

⁶⁸ *Ibid.*, p. 270.

excellence, à travers laquelle le Créateur a organisé le monde⁶⁹ : c'est donc la pierre angulaire du « règne de la sagesse ». Quant à la condition (2), par contre, il n'est pas clair que le principe de moindre action puisse la remplir. Bien que Maupertuis revendique le pouvoir explicatif de ce principe – lorsqu'il écrit qu'il faut « [calculer] les mouvements des corps, mais aussi [consulter] les desseins de l'intelligence qui les fait mouvoir » pour atteindre des résultats importants dans l'étude de l'univers physique –, il ne semble pourtant pas qu'il joue un rôle heuristique ni dans l'*Accord*, ni dans les travaux successifs de Maupertuis. Dans le mémoire de 1744, une fois que le principe de moindre action est formulé sur base inductive – à savoir les lois de l'optique –, il ne semble servir qu'à subsumer des lois connues sous une formulation plus générale. Tout ce que Maupertuis semble chercher est l'accord entre des lois mécaniques particulières et un principe métaphysique général, qui est formulé après coup pour rendre le système du monde plus cohérent et unifié.

De toute évidence, cette critique vise l'usage que Maupertuis *de facto* fait du principe de moindre action. Cela n'empêche pas que ce principe, *de jure*, puisse remplir une véritable fonction heuristique. Cependant, nous avons montré que les idées de Maupertuis sur le statut du principe *de jure* sont assez confuses ; la référence au statut *de jure* ne semble donc pas une manière efficace d'échapper à l'objection que nous avons avancée. Comme nous le verrons dans un moment, la fonction la plus significative du principe de moindre action reste indéniablement son application à la preuve *a posteriori* de l'existence de Dieu.

6. Le principe de moindre action et la preuve de l'existence de Dieu

Au début du mémoire *Les lois du mouvement et du repos déduites d'un principe métaphysique*, publié dans les Mémoires de l'Académie de Prusse en 1746, intégré ensuite dans l'*Essai de cosmologie* de 1750, Maupertuis déclare qu'après avoir découvert le principe de moindre action, son objectif est maintenant celui de « tirer de la même source des vérités d'un genre supérieur et plus important »⁷⁰. Dans la

⁶⁹ Notons qu'il y a une différence entre affirmer qu'une loi est architectonique et qu'elle est absolument nécessaire. Dans le *Tentamen*, Leibniz affirme clairement que, si « les déterminations géométriques emportent une nécessité absolue, dont le contraire implique contradiction », les lois architectoniques « n'emportent qu'une nécessité de choix, dont le contraire importe imperfection » (*ibid.*, p. 278).

⁷⁰ Maupertuis, « Les lois du mouvement et du repos », p. 267.

deuxième section du mémoire, on trouve en effet une présentation détaillée de la preuve maupertuisienne de l'existence de Dieu, qui se fonde entièrement sur ce principe.

Le titre de cette section laisse entendre quelle est l'idée centrale de Maupertuis : « qu'il faut chercher les preuves de l'existence de Dieu, dans les lois générales de la nature »⁷¹. Il y a une double raison à cela : (1) les lois générales sont universelles, et ne souffrent donc aucune exception ; (2) les lois générales sont simples, et donc non ambiguës. Il nous semble pourtant que les critères d'universalité et de simplicité devraient être davantage spécifiés pour être informatifs. À quelles conditions une loi peut-elle être considérée comme universelle ? Cela fait une différence si l'on conçoit que la méthode de la science est inductive – dans ce cas, l'universalité ne serait telle que « par provision » – ou déductive. Et : quels sont les critères de simplicité pour une loi ? Maupertuis néglige ces questions définitionnelles et se concentre plutôt sur une question opérationnelle, à savoir : comment en arrive-t-on à formuler des lois simples et universelles ? Il répond à cette question en désignant une discipline qui doit guider la recherche de ces lois, à savoir la mathématique.

Pourquoi la mathématique ? Les lois mathématiques sont non seulement universelles et simples, mais aussi certaines (bien qu'elles ne soient pas tout à fait nécessaires) : « cette certitude [mathématique] ne dépend ni de ces grands mots, ni même de la méthode que suivent les géomètres, mais de la simplicité des objets qu'ils considèrent »⁷². Sans vouloir sous-estimer l'importance de l'aspect méthodologique, Maupertuis insiste sur la nature de l'objet en tant que critère décisif pour atteindre la certitude – l'universalité, bien que non mentionnée, est de toute évidence liée à la simplicité. Ainsi, la question se pose de savoir quel rôle la référence aux mathématiques joue dans ce contexte. Trois options nous semblent possibles. (A) Les mathématiques ne sont qu'un exemple duquel la métaphysique doit s'inspirer : les mathématiciens produisent des démonstrations certaines des théorèmes qu'ils avancent ; les philosophes devraient faire la même chose avec leurs propositions. (B) La méthode des mathématiques devrait être utilisée en métaphysique. Cette position a été défendue par plusieurs philosophes au XVIII^e siècle : songeons notamment à Christian Wolff et à son école. Maupertuis refuse pourtant explicitement cette idée lorsqu'il affirme que « la certitude [mathématique] ne dépend [...] [pas] de la

⁷¹ *Ibid.*, p. 277.

⁷² *Ibid.*, p. 278.

méthode que suivent les géomètres »⁷³. (C) Les théorèmes mathématiques et leurs preuves doivent être employés dans les démonstrations métaphysiques. Cette dernière option est celle que Maupertuis préfère. Son choix est fondé sur une assertion épistémologique bien précise :

Voyons si nous pourrons faire un usage plus heureux de cette science. Les preuves qu'elle fournira, auront sur toutes les autres, l'avantage de l'évidence qui caractérise les vérités mathématiques. Ceux qui n'ont pas assez de confiance dans les raisonnements métaphysiques, trouveront plus de sûreté dans ce genre de preuves.⁷⁴

Les raisonnements métaphysiques, qui manquent de rigueur, doivent ainsi être intégrés par des preuves tirées des mathématiques. La question se pose de quelles lois mathématiques doivent être privilégiées dans l'étude que Maupertuis engage.

L'Être suprême est partout, mais il n'est pas partout également visible. Nous le verrons mieux dans les objets les plus simples : cherchons-le dans les premières lois qu'il a imposées à la nature ; dans ces règles universelles, selon lesquelles le mouvement se conserve, se distribue, ou se détruit ; et non pas dans des phénomènes qui ne sont que des suites trop compliquées de ces lois.⁷⁵

Cela n'est guère surprenant, étant donné que le principe de moindre action est conçu comme une loi universelle qui règle tout mouvement dans la nature physique. Ce qui frappe le lecteur, c'est ce que Maupertuis affirme juste après, concernant la méthode qu'il va suivre dans cette recherche,

J'aurais pu partir de ces lois, telles que les mathématiciens les donnent, et telles que l'expérience les confirme ; et y chercher les caractères de la sagesse et de la puissance de l'Être suprême. Cependant, comme ceux qui nous les ont données, se sont appuyés sur des hypothèses qui n'étaient pas purement géométriques, et que par là leur certitude ne paraît fondée sur des démonstrations rigoureuses ; j'ai cru plus sûr et plus utile de déduire ces lois des attributs d'un Être tout puissant et tout sage. Si celles que je trouve par cette voie, sont les mêmes qui sont en effet observées dans l'univers, n'est-ce pas la preuve la plus forte que cet Être existe, et qu'il est l'auteur de ces lois ?⁷⁶

⁷³ Cependant, comme on le verra dans le chapitre suivant, Maupertuis récupère quelques aspects centraux de l'idéal méthodologique wolffien dans des domaines autres que la cosmologie, notamment la morale.

⁷⁴ *Ibid.*

⁷⁵ *Ibid.*, p. 279.

⁷⁶ *Ibid.*

Les lois du mouvement, dans la mesure où elles ne se fondent que sur l'expérience, ne peuvent pas être certaines dans un sens absolu. Les mathématiques, tout comme les autres sciences, s'appuient sur des hypothèses ancillaires auxiliaires qui sont – au moins dans une certaine mesure – arbitraires. Maupertuis a beaucoup insisté sur ce point dans d'autres textes, comme les *Réflexions philosophiques sur l'origine des langues et la signification des mots*, où il écrit que : « ce que nous appelons nos sciences dépend si intimement des manières dont on s'est servi pour désigner les perceptions, qu'il me semble que les questions et les propositions seraient toutes différentes si l'on avait établi d'autres expressions des premières perceptions.⁷⁷ »

L'assertion de Maupertuis concernant l'incertitude des lois du mouvement, formulées de manière inductive, pose quelques difficultés. Les démonstrations mathématiques seraient moins rigoureuses que les démonstrations purement déductives, à savoir celles qui se fondent exclusivement sur des principes *a priori*. En ce sens, il nous semble problématique d'affirmer que la mathématique pourrait être une norme de rigueur pour les démonstrations métaphysiques.

La méthode que Maupertuis entend suivre semble ici particulièrement intéressante : « j'ai cru plus sûr et plus utile de déduire ces lois des attributs d'un Être tout puissant et tout sage. Si celles que je trouve par cette voie, sont les mêmes qui sont en effet observées dans l'univers [...]. » Comme la formulation inductive des lois du mouvement n'est pas certaine dans l'absolu, il vaut mieux déduire ces lois des attributs divins. Si le résultat de cette déduction coïncide avec celui qu'on a obtenu par voie d'induction, ce sera la preuve la plus solide de son exactitude. Loin d'être satisfaisante, l'explication de Maupertuis nous semble créer de la confusion. En effet, si l'induction, au sein de la tradition newtonienne, est un concept défini de manière univoque, la déduction ne l'est pas – *a fortiori* s'il s'agit d'une déduction à partir des attributs de Dieu. Suivons donc le développement du raisonnement de Maupertuis pour voir si son idée de « déduire ces lois des attributs d'un Être tout puissant et tout sage » est précisée.

Maupertuis commence par une enquête historique sur les théories que les philosophes ont proposées pour expliquer la nature du mouvement. Quelques

⁷⁷ Maupertuis, *Réflexions philosophiques sur l'origine des langues et la signification des mots*, dans *Œuvres*, I, p. 268.

philosophes antiques, face à la difficulté de saisir la nature du mouvement, en ont nié la réalité. Cela a pu se produire parce que la seule source de connaissance du mouvement qu'on a est l'expérience, qui est toujours sujette au doute. La connaissance de quelques propositions, toutefois, peut être rendue plus solide grâce à la répétition d'expériences ou à la présence de contre-exemples : par exemple, cela ne fait aucun doute que le mouvement n'est pas essentiel à la matière, ou que la matière ne peut se mouvoir d'elle-même sans qu'une cause externe la mette en mouvement. Les philosophes, poursuit Maupertuis, ont essayé de répondre à la question de la cause du mouvement de manières différentes – en faisant appel à un moteur immobile (Aristote) ou à Dieu (Malebranche) –, sans succès. L'échec s'explique du fait que ces philosophes ne disposaient pas d'un principe fondamental, auquel toutes les lois du mouvement obéissent :

Il fallait savoir que toutes les lois du mouvement et du repos étaient fondées sur le principe du mieux⁷⁸, pour voir qu'elles devaient leur établissement à un Être tout puissant et tout sage ; soit que cet Être agisse immédiatement ; soit qu'il ait donné aux corps le pouvoir d'agir les uns sur les autres ; soit qu'il ait employé quelque autre moyen qui nous est encore moins connu.⁷⁹

Dans l'*Essai de cosmologie*, Maupertuis ajoute à ce passage le commentaire suivant : « Ce n'est donc point dans la mécanique que je vais chercher ces lois, c'est dans la sagesse de l'Être suprême.⁸⁰ » Bien que la seule source de connaissance sur le mouvement soit l'expérience, le principe qui fonde le mouvement est, en dernière instance, un principe *a priori*. Maupertuis n'offre aucun argument pour justifier cette idée. Le seul qu'il aurait pu donner est, à notre avis, un argument circulaire : les lois du mouvement sont fondées sur le principe du mieux parce que Dieu en est l'auteur, la preuve que Dieu en est l'auteur étant qu'elles sont fondées sur le principe du mieux⁸¹.

Dans la suite du mémoire, Maupertuis présente les positions de quelques philosophes naturels modernes (Descartes, Huygens et Leibniz), qui n'étaient pas

⁷⁸ Dans « les lois du mouvement », Maupertuis parle du « principe le plus convenable » (p. 282) ; c'est seulement dans l'*Essai de cosmologie* qu'il corrigera cette formulation (*Œuvres*, t. 1, p. 34).

⁷⁹ Maupertuis, « Les lois du mouvement et du repos », p. 282.

⁸⁰ Maupertuis, *Essai de cosmologie*, dans *Œuvres*, t. 1, p. 35.

⁸¹ La recherche sur les desseins et les intentions divines étant de toute évidence aprioristique, elle se fait par une chaîne de déductions, fondées sur une intuition primitive (il faut chercher la raison des lois du mouvement dans la sagesse de Dieu) qui, en tant que telle, n'admet aucune fondation ultérieure. Le seul argument qui puisse la justifier en quelque manière est donc un argument circulaire.

intéressés aux discussions sur la nature du mouvement, mais se sont plutôt concentrés sur la recherche des lois selon lesquelles le mouvement « se distribue, se conserve, et se détruit : on sentit que ces lois étaient le fondement de toute la philosophie naturelle »⁸². Après avoir rapidement mentionné le débat sur l'existence des corps durs⁸³, Maupertuis discute les théories de Descartes et de Leibniz sur la conservation du mouvement. Alors que Descartes affirme que la quantité de mouvement est constante dans la nature, Leibniz pense que c'est plutôt la force vive (calculée comme le produit de la masse par le carré de la vitesse) qui se conserve. Maupertuis s'oppose à ces deux philosophes : « La conservation du mouvement n'est vraie que dans certains cas. La conservation de la force vive n'a lieu que pour certains corps. Ni l'une ni l'autre ne peut passer pour un principe universel, ni pour un résultat général des lois du mouvement.⁸⁴ » C'est Maupertuis lui-même qui a découvert en premier le véritable principe du mouvement, à savoir « le principe de la *moindre quantité d'action* : principe si sage, si digne de l'Être suprême, et auquel la nature paraît si constamment attachée »⁸⁵. Ce principe est tout à fait universel, car toutes les lois du mouvement peuvent être déduites de celui-ci. Maupertuis ne fournit aucun exemple concret pour prouver son affirmation, mais se limite à conclure ce qui suit :

Les lois du mouvement et du repos déduites de ce principe, se trouvant précisément les mêmes qui sont observées dans la nature : nous pouvons en admirer l'application dans tous les phénomènes. Le mouvement des animaux, la végétation des plantes, la révolution des astres, n'en sont que les suites : et le spectacle de l'univers devient bien plus grand, bien plus beau, plus digne de son Auteur, lorsqu'on fait qu'un petit nombre de lois, le plus sagement établies, suffisent à tous ces mouvements.⁸⁶

Le résultat que Maupertuis atteint peut être résumé de la manière suivante : les lois du mouvement qu'on trouve par voie empirique sont les mêmes que celles qu'on déduit du principe de moindre action. Le principe joue ainsi le rôle d'*explanans*, plutôt que d'*explanandum*. En d'autres mots, la moindre action n'est pas la loi que l'on déduit, mais plutôt le principe général d'où l'on déduit toutes les lois

⁸² Maupertuis, « Les lois du mouvement et du repos », p. 283.

⁸³ Sur cette question, notamment en référence aux débats des années 1730 au sein de l'Académie des Sciences de Paris, voir William R. Shea, « The Unfinished Revolution : Johann Bernoulli (1667-1748) and the Debate Between the Cartesians and the Newtonians », in *Revolutions in Science*, éd. William R. Shea, Science History Publications, Canton (Mass.), p. 70-92.

⁸⁴ Maupertuis, « Les lois du mouvement et du repos », p. 285.

⁸⁵ *Ibid.*, p. 286.

⁸⁶ *Ibid.*, p. 286-287.

particulières. La question donc se pose de savoir comment on arrive à formuler ce principe. On ne saurait trouver une réponse claire chez Maupertuis. Tout d'abord, dans *Les lois du mouvement et du repos*, aucune déduction des lois des attributs de Dieu n'a lieu. Deux voies restent donc ouvertes : soit le principe de moindre action est trouvé par voie intuitive, ce qui en ferait effectivement un principe de premier type, ainsi que la pierre angulaire d'une « science supérieure » ; soit il est formulé par induction, ce qui en ferait un principe de deuxième type, sans doute plus général que tous les autres principes de deuxième type, mais non absolument général et universel.

7. Conclusion

Les difficultés qu'on retrouve dans la théorie philosophique du principe de moindre action, et plus en général dans l'épistémologie de Maupertuis, sont liées à l'effort de présenter ce principe en tant que loi universelle de la nature. Le cadre empiriste (lockéen) de sa pensée, auquel Maupertuis reste toujours fidèle malgré le rejet de certaines thèses newtoniennes, ne s'harmonise pas très bien avec l'introduction d'éléments empruntés à la tradition leibnizienne, notamment l'usage de principes architectoniques pour expliquer la structure de la réalité phénoménale et son rapport à Dieu. Bien évidemment, cela crée une tension dans les argumentations de Maupertuis qu'il est difficile de résoudre.

La connaissance des problèmes qui affectent l'épistémologie de Maupertuis et sa caractérisation du principe de moindre action est importante pour comprendre la position qu'il tiendra dans les controverses berlinoises dont il est question dans le chapitre suivant. Considéré par la plupart des commentateurs en tant qu'opposant farouche des leibniziens et des wolffiens, la position philosophique de Maupertuis est en fait plus nuancée que cela. D'un côté, avec Leonhard Euler, il critique farouchement les systèmes de Leibniz et de Wolff, en les accusant d'être dogmatiques et de contredire de l'expérience phénoménale. De l'autre, il reprend à son compte certaines suggestions leibniziennes et wolffiennes, en les intégrant dans son propre système philosophique : c'est le cas, comme on le verra par la suite, de l'usage de la méthode mathématique en philosophie. Comme nous aurons l'occasion de le montrer dans le chapitre suivant, ce thème n'est pas spécifiquement leibnizien ou wolffien, mais constitue un *topos* largement répandu au XVII^e et au XVIII^e siècle. Nous avons

pourtant raison de croire que Maupertuis, en adoptant une démarche qui tend à la mathématisation, s'inspire de la tradition leibnizienne et wolffienne, surtout pour le contexte académique dans lequel son activité de ces années s'encadre dans lequel s'inscrit son travail durant ces années (pensons aux travaux de Formey que nous avons discutés dans le chapitre précédent). C'est précisément une telle approche, que l'on ne saurait retrouver chez d'autres commentateurs de l'œuvre de Maupertuis, celle que nous adoptons dans notre étude des controverses philosophiques à l'Académie de Berlin.

Chapitre 8

LES CONTROVERSE PHILOSOPHIQUES À L'ACADÉMIE DE BERLIN

1. Introduction

La tension entre le paradigme newtonien et les théories métaphysiques leibniziennes et wolffiennes, que nous avons retrouvées dans l'étude de la cosmologie de Maupertuis, joue également un rôle central dans les controverses berlinoises des années 1740. Les partisans de la nouvelle physique expérimentale se trouvent ici opposés aux philosophes allemands, qui restent pour la plupart fidèles aux enseignements de Leibniz et de Wolff. Les travaux récents ont largement contribué à clarifier les enjeux théoriques de ces controverses, ainsi qu'à préciser le rôle que la presse périodique allemande de l'époque y a joué¹. Ainsi, nous n'allons pas nous attarder sur les détails du débat académique ayant pour objet la théorie des monades, dont nous ne rappellerons que les arguments principaux. Au contraire, nous allons focaliser notre attention sur la nature de la controverse elle-même, en mettant ainsi en place une étude métathéorique, notamment dans le but de comprendre la structure de l'échange et ses différences par rapport à la controverse scientifique – que nous avons analysée dans un chapitre précédent – sur la forme de la Terre. Dans ce contexte, nous allons accorder une importance toute particulière aux différentes idées que les participants à la controverse proposent de la nature du désaccord en philosophie.

Après avoir retracé l'histoire de la controverse sur les monades, et en avoir discuté les caractères saillants, nous allons considérer le rôle qu'y a joué Maupertuis².

¹ Voir Rey, « Les monades selon Samuel Formey »; Thomas Broman, « Metaphysics for an Enlightened Public : The Controversy over Monads in Germany, 1746-1748 », *Isis*, 103/1, 2012, p. 1-23.

² Nous laissons de côté la controverse avec Kœnig et Voltaire sur la priorité dans la découverte du principe de moindre action. Non seulement il existe de nombreuses études sur cette controverse (voir par exemple Ursula Goldenbaum, *Appell an das Publikum : die öffentliche Debatte in der deutschen Aufklärung, 1687-1796*, et Id., *Ein gefälschter Leibnizbrief? Plädoyer für seine Authentizität*), mais elle nous semble aussi moins intéressante du point de vue théorique, car elle porte sur des questions de nature politique et institutionnelle.

En tant que président de l'Académie prussienne, Maupertuis ne peut évidemment pas prendre une position nette dans les débats qui animaient les séances académiques de ces années. Sur cette base, plusieurs interprètes – dont Mary Terrall – en ont déduit qu'il n'existe « aucune preuve que Maupertuis [...] favorisait un parti plutôt que l'autre »³. Toutefois, dans les ouvrages publiés par Maupertuis entre 1746 et 1759, il y a de nombreux indices, voire des prises de position explicites, concernant la philosophie wolffienne, parfois en référence aux débats académiques en cours. C'est précisément dans ce corpus de textes que nous allons retrouver les éléments nécessaires pour définir la position de Maupertuis dans les controverses ayant lieu à l'Académie de Berlin. Notre but est celui de montrer que la prétendue opposition absolue de Maupertuis à l'école wolffienne n'est pas si radicale qu'elle paraît *prima facie*, et que, par conséquent, l'orthodoxie newtonienne qu'on attribue parfois à Maupertuis doit être quelque peu nuancée⁴.

À partir de la posture qu'assume Maupertuis dans le débat académique, nous allons enfin revenir sur sa pensée philosophique de maturité, afin d'y retrouver les traces de l'hybridation déjà évoquée de newtonianisme et de wolffianisme⁵. Bien que Maupertuis reste pour l'essentiel fidèle à la démarche empiriste newtonienne et lockienne, les positions wolffiennes avec lesquelles il est entré en contact à Berlin ont exercé une influence significative sur l'élaboration de ses théories spéculatives de maturité. En étudiant notamment l'*Essai de philosophie morale* de 1749, nous allons montrer de quelle manière quelques éléments de la réflexion wolffienne sur la méthode philosophique se cristallisent dans l'œuvre du président de l'Académie prussienne, dont la perspective se différencie considérablement de celle des critiques acharnés de la pensée de Leibniz et de Wolff (Euler, *in primis*). Le chapitre se terminera par des remarques plus générales sur l'épistémologie et sur la métaphysique de Maupertuis, par lesquelles nous nous proposons d'intégrer les études historico-

³ Terrall, *The Man Who Flattened the Earth*, p. 257-258.

⁴ Cf. Rey, « Les monades selon Samuel Formey », p. 136 : « La guerre était donc déclarée entre les tenants du newtonianisme qu'étaient, au sein de l'Académie, Euler et Maupertuis, et les Leibniziens illustres, comme Wolff et Formey. »

⁵ L'hybridation de newtonianisme et de wolffianisme, ou plutôt de newtonianisme et de leibnizianisme, a été étudiée de manière approfondie par Anne-Lise Rey, notamment par rapport au cas d'Émilie du Châtelet. Voir ses articles « Le leibnizo-newtonianisme : la construction d'une philosophie naturelle complexe dans la première moitié du XVIII^e siècle. La méthode d'Émilie du Châtelet entre hypothèses et expériences », *Dix-huitième siècle*, 45/1, 2013, p. 115-129 ; « Agonistic and Epistemic Pluralisms : A New Interpretation of the Dispute between Emilie du Châtelet and Dortous de Mairan », *Paragraph*, Edinburgh University Press, 2017, *Theories of Quarrels*, 40/1, p. 43-60.

philosophiques existantes sur sa pensée, dont l'état actuel nous paraît fort insatisfaisant.

2. La controverse sur les monades

La grande controverse sur les monades leibniziennes, occasionnée par le concours organisé en 1746 par l'Académie berlinoise – le tout premier de la présidence de Maupertuis – est sans aucun doute l'une des plus grandes controverses philosophiques du XVIII^e siècle⁶. La classe qui organisait la compétition était celle de philosophie spéculative, et la question était formulée dans les termes suivants :

On demande, qu'en commençant par exposer d'une manière exacte et nette la doctrine des monades, on examine si d'un côté elles peuvent être solidement réfutées et détruites par des arguments sans réplique ; ou si de l'autre on est en état, après avoir prouvé les monades, d'en déduire une explication intelligible des principaux phénomènes de l'univers, et en particulier de l'origine et du mouvement des corps.⁷

La compétition était toutefois viciée par l'ingérence de Leonhard Euler, qui, comme le disait Christian Wolff dans une lettre écrite à Maupertuis le 1^{er} juillet 1747, « avait [...] prescrit à ceux qui se bercent de l'espoir d'obtenir le prix, le mode d'après lequel Leibniz et moi devions être réfutés »⁸. Dans cette même lettre, Wolff accuse la commission académique chargée d'attribuer le prix d'incompétence :

[Ils] sont des juges incompetents, soit parce qu'ils ne comprennent pas ces questions qui sont pour ainsi dire étrangères à leur intelligence, soit parce que, dans un esprit qui m'est hostile, ils s'étudient à rabaisser ma réputation sous le prétexte des vœux du plus grand nombre.⁹

Pour bien saisir la mesure de l'exaspération de Wolff, nous pourrions citer une autre lettre encore, qu'il envoya à Maupertuis quelques mois auparavant, le 15 novembre 1746 : « Or nous voyons maintenant un de vos membres [Euler] imposer la réfutation, vous tracer même d'avance le mode de réfutation et de cette façon vous

⁶ Adolf Von Harnack, *Geschichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, Georg Stilke, Berlin, 1901, p. 264-265.

⁷ Cité dans Bartholmèss, *Histoire philosophique de l'Académie de Prusse depuis Leibnitz jusqu'à Schelling*, vol. 2, p. 255-256.

⁸ Le Sueur, *Maupertuis et ses correspondants*, p. 431.

⁹ *Ibid.*, p. 431-432.

détruisez la liberté de philosopher.¹⁰ » De nombreux indices semblent indiquer l'hostilité de la plupart des membres de l'Académie envers la métaphysique des monades – son Président Maupertuis ne faisant pas exception. C'était déjà la manière dont la question était formulée qui pouvait effectivement en faire douter : on demandait d'abord si les monades pouvaient être réfutées, et non pas si elles pouvaient être démontrées ; et dans le cas où on était en mesure d'en établir l'existence, il fallait aussi en déduire les lois fondamentales de la physique. En somme, la charge de la preuve était du côté des partisans des monades¹¹.

Bien que l'objet spécifique du concours soit la théorie de monades, cette question particulière renvoyait néanmoins à une opposition plus profonde et radicale entre les deux partis en lutte. La monadologie wolffienne, en effet, doit être lue dans le cadre d'une démarche philosophique tendant à une rationalisation extrême (sans pourtant négliger l'apport de l'expérience¹²), qui mettait l'accent sur l'affinité entre la forme du raisonnement mathématique et philosophique. L'association entre mathématiques et philosophie représente un point méthodologique central de la pensée wolffienne, peut-être même plus que la théorie des monades¹³. C'est pourquoi la polémique des newtoniens se concentrera sur cet aspect aussi. Comme Voltaire l'écrivait à Maupertuis dans la lettre du 10 août 1741, l'accusation principale portée contre Wolff et ses disciples était celle de « [ramener] en Allemagne toutes les horreurs de la scolastique »¹⁴, à savoir de proposer un modèle de scientificité plus simulée que réelle.

Dans ce qui suit, nous allons reconstruire la structure de la controverse sur les monades, notamment à partir des textes d'Euler et de Formey, pour ensuite analyser les différentes manières dont les newtoniens et les wolffiens conçoivent la nature du

¹⁰ *Ibid.*, p. 428.

¹¹ Cf. Casini, « Newton in Prussia », *Rivista di filosofia*, 2, 2000, p. 275 : « L'avis de concours ne se limitait pas à formuler une question, mais en suggérait aussi la solution [...]. Une telle formulation impliquait deux réponses, qu'on pourrait ainsi résumer : 1) À la lumière de l'expérience, la métaphysique des monades doit être considérée absurde et impossible à prouver ; 2) La théorie du mouvement des corps doit être fondée sur des principes tout à fait mécaniques, dans un sens newtonien. Tel fut en effet le résultat du concours [...]. »

¹² Cf. Ferdinando L. Marcolungo, « Wolff e il problema del metodo », dans Sonia Carboncini, Luigi Cataldi Madonna (éds.), *Nuovi studi sul pensiero di Christian Wolff*, Georg Olms, Hildesheim, 1992, p. 18-19.

¹³ Comme l'écrit Anne-Lise Rey dans son article de 2013, dans la controverse « s'y jouaient trois questions principales : le statut des hypothèses dans la démarche épistémique, le [rapport] entre raisonnement mathématique et raisonnement philosophique et donc, plus généralement, le rapport entre science et philosophie » (Rey, « Les monades selon Samuel Formey », p. 136). Sur ces questions, voir également Christian Leduc, « Euler et le monadisme », *Studia Leibnitiana*, 45/2, 2013, 150-169.

¹⁴ Voltaire, *Correspondance*, éd. par Theodore Besterman, Gallimard, Paris, 1965, vol. 2, p. 523.

désaccord en philosophie. Dans une section ultérieure, nous procéderons à l'étude des objections plus générales des anti-monadistes contre la méthode philosophique de Wolff et de ses disciples, en particulier celles que Maupertuis avance dans ses travaux, ce qui nous permettra finalement de passer à l'examen critique de la pensée philosophique de ce dernier.

Après le lancement du concours académique en 1746, Euler publie un pamphlet sous forme anonyme, intitulé *Gedanken von den Elementen des Körper*, traduit en français peu après sous le titre de *Considérations sur les éléments des corps*¹⁵. Dans cet ouvrage, Euler critique farouchement les théories monadologiques de Leibniz et de Wolff (qu'il distingue d'ailleurs) sur la base d'une relecture fort peu charitable de leurs pensées. Les *Gedanken* adoptent une méthodologie philosophique qui est tout à fait opposée à celle pratiquée par Leibniz et par Wolff, et qui se rapproche plutôt de la sensibilité de Newton : « cette connaissance [des changements qui arrivent dans l'univers] est le fruit de l'examen attentif des circonstances, moyennant lesquelles ces changements se manifestent dans le monde.¹⁶ » Euler propose ainsi de partir de l'observation attentive des phénomènes, pour en déduire la connaissance de ce qu'est la réalité ultime des choses ; la mise en place d'un discours sur les éléments constitutifs de la nature ne serait donc envisageable qu'à partir d'une telle démarche inductive. Suivant cette méthode empiriste, d'inspiration newtonienne, Euler peut ainsi procéder à définir la monade : « Ainsi les êtres simples, ou les monades, ne sont autre chose que les premiers éléments des corps, dont tout ce qu'on sait jusqu'à présent, c'est qu'ils sont doués de la force de changer continuellement leur état.¹⁷ » La monade devient donc chez Euler un « atome physique »¹⁸, qui est capable de produire des changements de manière autonome, en raison de sa force active. Il s'agit désormais pour Euler de voir si la monade ainsi caractérisée peut servir à expliquer les phénomènes physiques, ou si, au contraire, elle n'est rien d'autre qu'une mauvaise idéalisation.

Euler attaque frontalement Leibniz, en affirmant qu'il se contredit lorsqu'il maintient que les monades existent et que la matière est infiniment divisible ; Wolff, au contraire, est plus conséquent car, suivant ses principes, « on arrive à la fin à des

¹⁵ Traduction publiée dans Formey, *Mélanges philosophiques*, Elie Luzac, Leyde, 1754, t. 1, p. 389-453.

¹⁶ *Ibid.*, p. 421.

¹⁷ *Ibid.*, p. 395.

¹⁸ Rey, « Les monades selon Samuel Formey », p. 140

parties qui ne sont plus divisibles. Alors des telles parties doivent effectivement exister, et l'on est en droit d'en rechercher la nature et les propriétés »¹⁹. C'est donc avec Wolff qu'Euler dialogue, et c'est notamment à la philosophie wolffienne que sa réfutation s'adresse. Les monades étant caractérisées en tant qu'atomes physiques, Euler en vient à examiner de quels principes aurait-on besoin pour que l'on puisse dériver tous les phénomènes physiques de ces atomes. Le point fondamental est celui de voir s'il faut nécessairement admettre une force active dans ces atomes pour expliquer au moyen d'eux les changements naturels ; autrement, la théorie monadologique en serait détruite. L'argumentation d'Euler vise à montrer que, les atomes physiques étant par définition étendus et impénétrables, ainsi que doués de la force d'inertie (ce que l'on peut démontrer a priori et a posteriori²⁰), tout changement qui arrive dans l'univers peut s'expliquer mécaniquement. Il n'y a par conséquent aucun besoin d'introduire des forces actives dans le monde matériel, comme le voudraient Leibniz et Wolff. La conclusion qu'Euler tire de ce raisonnement est double : d'un côté, il est désormais clair que Leibniz et Wolff n'ont qu'une compréhension « superficielle des phénomènes »²¹ ; de l'autre, on a compris que l'univers matériel est entièrement mécanique et passif, comme le voulait Descartes : la force active est ainsi une prérogative exclusive des « âmes ou esprits »²².

En 1747, Formey publie une critique du travail d'Euler, les *Recherches sur les éléments de la matière*, dont la rédaction a sans doute été supervisée par Wolff lui-même. Au début du texte, Formey souligne que la prétendue réfutation qu'Euler a donnée de l'existence des monades se fonde en large partie sur l'idée que la force d'inertie soit « une propriété [...] universelle [...], par laquelle il [Euler] prétend qu'on peut expliquer tout ce qui se passe dans la nature »²³. Pour réfuter la position d'Euler, Formey commence par distinguer trois facultés de l'âme : le sens, l'imagination et l'entendement. La connaissance qui se fonde sur les sens est pour Formey confuse, tandis que la « voie du raisonnement » peut nous dévoiler « des

¹⁹ Euler, *Considérations sur les éléments des corps*, dans Formey, *Mélanges philosophiques*, t. 1, p. 405.

²⁰ *Ibid.*, p. 411 : « Cette loi générale du mouvement est non seulement étroitement liée avec les premiers principes infailibles de nos connaissances qui la démontrent, mais elle est confirmée de la manière la plus distincte par l'expérience qui nous met sous les yeux que l'état d'aucun repos, c'est-à-dire, son repos ou son mouvement uniforme, ne saurait être changé qu'autant qu'il se rencontre quelque obstacle extérieur, qui s'oppose à la durée de cet état. »

²¹ *Ibid.*, p. 422.

²² *Ibid.*, p. 429.

²³ Formey, *Recherches sur les éléments de la matière*, dans *Mélanges philosophiques*, t. 1, p. 264.

idées qui échapperaient éternellement à toutes nos observations », telles que les « vérités universelles »²⁴. L'accusation principale adressée à Euler est qu'il prétend tirer les principes premiers des corps de la connaissance sensible des phénomènes, ce qui n'est rien d'autre, selon Formey, qu'une erreur catégoriale : « on ne saurait donc douter qu'il ne soit ridicule de vouloir se faire une image des choses invisibles, et ne leur donner le caractère d'idées réelles, que lorsqu'elles sont revêtues d'enveloppes matérielles.²⁵ » Les sens, Formey insiste, peuvent seulement nous informer sur l'existence des choses, et non sur comment ou pourquoi les choses existent ; penser le contraire reviendrait à nier la spécificité de la philosophie : « Si l'on veut s'arrêter à ces images²⁶, il n'y a plus de philosophe. Le paysan le plus stupide, avec une bonne vue et d'excellents microscopes, connaîtra parfaitement la matière, il sera le plus grand philosophe du monde.²⁷ »

Le point-clé de l'argumentation de Formey nous paraît être la distinction entre le travail du mathématicien et celui du métaphysicien. L'erreur principale des mathématiciens qui prétendent parler de la nature des choses est, d'après Formey, celle de faire passer les « idées abstraites » de la géométrie « pour des réalités », à savoir de soutenir que « leurs procédés, leurs calculs, leurs divisions, leurs suppositions existaient effectivement dans la nature »²⁸. Euler est lui-aussi affecté par « la manie de vouloir tout expliquer par les principes de [sa] science »²⁹, un préjugé qui puise sa force de la solidité des calculs et des démonstrations mathématiques. Formey, quant à lui, est convaincu que « les mathématiciens, en tant que mathématiciens, n'en sont pas juges plus compétents de la nature du corps réel et de ses éléments ; ou même, que lorsqu'il ne sont que mathématiciens, ils ont une barrière de plus à franchir »³⁰. Newton, lorsqu'il suscrit « à l'hypothèse des atomes en physique »³¹ et à l'idée que la force d'inertie est « une force inhérente à la matière »³², est victime de la même illusion, car il croit par là « se servir, pour éclairer les notions réelles, du même flambeau qui lui rendait de si grands services ailleurs. Un peu de métaphysique lui aurait appris, que ces prétendus principes, qui ne diffèrent qu'en

²⁴ *Ibid.*, p. 268.

²⁵ *Ibid.*, p. 272.

²⁶ L'image que les sens donnent des choses matérielles.

²⁷ *Ibid.*, p. 275.

²⁸ *Ibid.*, p. 279.

²⁹ *Ibid.*

³⁰ *Ibid.*, p. 280.

³¹ *Ibid.*, p. 285.

³² *Ibid.*, p. 293.

figure et en grandeur, sont de vraies qualités occulte »³³. En définitive, la réfutation eulerienne des monades n'est pas concluante car la méthode qu'il emploie pour critiquer Leibniz et Wolff ne saurait rien démontrer sur le terrain de la métaphysique.

Le métaphysicien, après avoir revendiqué la méthode mathématique³⁴, se sépare du géomètre, et procède aux opérations de la science dont il fait son objet, sans conserver aucune communauté avec les géomètres, et ils peuvent s'enfoncer l'un et l'autre dans leurs spéculations, sans risque de jamais se rencontrer. L'un va à la chasse des réalités, l'autre à celle des notions imaginaires, et celui des deux qui empiète sur l'autre, doit être impitoyablement relancé, et renvoyé sur son propre terrain.³⁵

La controverse sur les monades est ainsi caractérisée par un désaccord méthodologique fondamental entre les factions en lutte. Formey, porte-parole des wolffiens, revendique l'autonomie épistémologique de la métaphysique, en délégitimant corrélativement la tentative de quelques mathématiciens – Euler, sur l'exemple de Newton – de s'engager sur le terrain de la philosophie spéculative. Formey qualifie d'absurde la prétention d'appliquer la méthode des sciences des nombres ou de la nature à l'enquête métaphysique, et par conséquent refuse les conclusions anti-monadistes des *Gedanken*. Euler, quant à lui, consacre son travail à une réfutation radicale des thèses leibniziennes et wolffiennes sur la nature ultime des choses. Euler disqualifie la force des argumentations métaphysiques, en les soumettant à l'examen critique de la raison scientifique : ce sont d'après lui les sciences mathématiques qui fournissent les instruments fondamentaux pour saisir la nature ultime de la réalité, et non les spéculations abstraites des métaphysiciens.

3. La méthode mathématique et les controverses philosophiques

Le désaccord sur l'existence et sur la fonction métaphysique des monades renvoie, comme on l'aura désormais compris, à une opposition plus radicale entre les deux factions en lutte. Il s'agit notamment des idées qu'elles proposent sur la méthode qu'il faut suivre en philosophie, ainsi que sur l'autonomie épistémologique de cette

³³ *Ibid.*, p. 285-286.

³⁴ Formey se réfère ici à l'usage de la méthode mathématique en philosophie proposé par Wolff ; cette question aura une importance capitale dans la suite de notre étude.

³⁵ *Ibid.*, p. 317.

discipline par rapport aux sciences de la nature. Dans ce cadre s'insère la question de l'application à la recherche philosophique des méthodes empruntées aux mathématiques, à savoir de la possibilité de faire de la philosophie une « science rigoureuse », dont les conclusions soient aussi certaines que celles des sciences exactes.

Dans cette section, nous allons présenter brièvement la conception qu'a Wolff de l'usage de la méthode mathématique en philosophie, que nous avons déjà vue à l'œuvre lorsque nous présentâmes les preuves de l'existence de Dieu élaborées par Formey. La position de Wolff sur la nature du désaccord en philosophie, que nous discuterons par la suite, est une conséquence directe de ses vues méthodologiques. À la démarche wolffienne s'oppose une fois de plus celle d'Euler, convaincu comme il l'est que la philosophie n'est guère susceptible d'une évidence égale à celle des mathématiques. La position de Maupertuis, apparemment analogue à celle d'Euler, s'en distingue néanmoins sur quelques aspects importants : comme on le verra, l'opposition prétendue radicale du président de l'Académie de Berlin à la pensée wolffienne doit être quelque peu nuancée.

Chez Wolff, la méthode mathématique représente un modèle pour tous les domaines de la connaissance humaine³⁶. Comme il l'écrit dans son *Discours préliminaire sur la philosophie en général* (1728), « nul ne s'étonnera de l'identité des méthodes philosophique et mathématique, sinon celui qui ignore d'où l'on dérive les règles de l'une et de l'autre »³⁷. En effet, il ne s'agit pas pour Wolff de transposer d'une manière forcée les procédés des mathématiques à d'autres disciplines, mais plutôt de reconnaître qu'une même logique est à la base de toute production de l'esprit. « La philosophie, écrit-il, n'emprunte pas sa méthode à la mathématique mais la puise, de même que la mathématique, de la logique plus vraie »³⁸. L'intuition fondamentale du philosophe consiste à identifier la forme originaire du raisonnement naturel, ainsi que la forme des démonstrations mathématiques, avec le syllogisme (de la première figure)³⁹. En ce sens, l'idée de généraliser la méthode mathématique se

³⁶ Marcolungo, « Wolff e il problema del metodo », p. 13.

³⁷ Christian Wolff, *Discours préliminaire sur la philosophie en général*, éd. par Thierry Arnaud et al., Vrin, Paris, 2006, p. 176.

³⁸ *Ibid.*, p. 177.

³⁹ Dans le syllogisme de la première figure, le moyen terme est le sujet de la prémisses majeure et le prédicat de la prémisses mineure. Sur la place du syllogisme dans la logique wolffienne, cf. Katherine Dunlop, « Mathematical Method and Newtonian Science in the Philosophy of Christian Wolff », *Studies in History and Philosophy of Science*, 44, 2013, p. 461b.

traduit dans l'effort de ranger les contenus de toute discipline selon un ordre déductif rigoureux, réfléchissant la structure logico-computationnelle qui est également à la base du raisonnement mathématique. La liste des sources possible pour l'élaboration de cette doctrine est évidemment bien longue : des cercles encyclopédiques allemands du XVII^e siècle⁴⁰ à la pensée de Leibniz, ou également à la conception d'une *philosophia mathematica* proposée par Erhard Weigel⁴¹.

L'idéal wolffien de la science implique donc une connexion systématique entre idées de l'intellect, qui doit évidemment se concrétiser dans une exposition rigide ordonnée des contenus. Les mathématiques deviennent alors tout de même un modèle de présentation rigoureuse des arguments, selon la démarche du *more geometrico* : « Les mathématiciens commencent donc par les définitions ; il passent ensuite aux axiomes et aux postulats ; sur ceux-ci ils bâtissent les théorèmes et les problèmes »⁴². Les deux aspects, celui de l'ordre intrinsèque et celui de l'ordre apparent, sont en effet deux faces de la même médaille : un enchaînement rigoureux des contenus philosophiques ne pourrait pas se manifester comme une exposition désordonnée et approximative.

C'est toutefois le rapport entre ces deux niveaux qui représente l'un des problèmes les plus délicats pour la pensée wolffienne. Une difficulté que plusieurs critiques avaient soulevée contre une telle organisation des arguments, et qui sera à l'origine des critiques formulée contre Wolff dans les controverses berlinoises des années 1740, était justement celle que la méthode mathématique concerne la simple forme extérieure des arguments, sans rien toucher aux contenus eux-mêmes⁴³. L'ordre géométrique de ses traités paraît n'être rien d'autre qu'un camouflage pour une rigueur qui n'existait guère. Pire, certains passages des ouvrages wolffiens eux-mêmes semblaient parfois suggérer que la méthode mathématique se réduit en effet à être *methodus docendi*. Comme Wolff l'écrit dans les *Elementa matheseos universæ* (1713), « par méthode mathématique j'entends l'ordre (*ordinem*), que les

⁴⁰ Nous nous référons notamment au cercle encyclopédique animé par Johann Heinrich Alsted et par Jean Amos Comenius à Herborn : cf. Paolo Rossi, *Clavis universalis. Arti della memoria e logica combinatoria da Lullo a Leibniz*, Il Mulino, Bologna, 1983, p. 199-211.

⁴¹ Cf. Jean-Paul Paccioni, *Cet esprit de profondeur. Christian Wolff, ontologie et la métaphysique*, Vrin, Paris, 2006, p. 38-43.

⁴² Wolff, *De methodo mathematica brevis commentatio*, dans *Elementa matheseos universæ*, in Officina libraria Rengeriana, Halle, 1742, vol. 1, p. 5.

⁴³ Cf. Paola Basso, *Il secolo geometrico. La questione del metodo matematico in filosofia da Spinoza a Kant*, Le Lettere, Firenze, 2004, p. 25-26.

mathématiciens suivent dans la communication de leurs doctrines »⁴⁴. Si les choses sont ainsi, la méthode mathématique ne serait rien d'autre qu'un artifice rhétorique, dont l'utilité résiderait exclusivement dans son efficacité persuasive.

Quoi qu'il en soit, il faut maintenant examiner quelle conception du désaccord et des controverses en philosophie est impliquée par l'idéal méthodologique wolffien. Dans sa lettre à Maupertuis du 18 juillet 1747, Wolff déclare explicitement ne pas vouloir « engager avec personne aucune controverse », puisqu'il « laisse à chacun l'entière liberté de sa décision, bien [qu'il se serve] de cette même liberté avec grande modération »⁴⁵. La raison d'une telle attitude est manifeste : la raison humaine chez Wolff ne consistant que dans le calcul, les conclusions auxquelles elle parvient ne peuvent être que vraies ou fausses, *tertium non datur*. Wolff vise en effet à supprimer totalement l'élément rhétorique de la philosophie⁴⁶, à savoir la possibilité que les conclusions des arguments ne soient que probables ou vraisemblables. Ainsi, dans le *Discours préliminaire sur la philosophie en général*, il affirme que quelqu'un qui « philosophe selon la méthode philosophique, n'a pas besoin de réfuter les pensées opposées » car il « n'admet pas comme vraie de proposition qu'il ne soit en mesure de tirer de principes qu'il a suffisamment prouvés », et aussi parce qu'il « distingue les [choses] probables des [choses] certaines et n'utilise pas d'hypothèses comme principes en démontrant ses dogmes »⁴⁷. En philosophie, Wolff en conclut qu'« il faut aspirer à la certitude complète de sorte qu'absolument rien de douteux ne subsiste [...], afin que personne ne puisse à bon droit te reprocher quoi que ce soit »⁴⁸.

Du côté opposé, la position des newtoniens de l'Académie de Berlin face aux controverses philosophiques était *toto coelo* différente. Dans ses *Lettres à une princesse d'Allemagne sur divers sujets de physique et de philosophie* (1768), Euler évoque les événements les plus significatifs de la controverse sur les monades, en mettant l'accent sur les aspects de désaccord et de conflit :

Il y eut un temps où la dispute des monades était si vive et générale, qu'on en parlait avec beaucoup de chaleur dans toutes les compagnies, et même dans les corps de garde. À la cour il

⁴⁴ Wolff, *De methodo mathematica brevis commentatio*, p. 5.

⁴⁵ Le Sueur, *Maupertuis et ses correspondants*, p. 436.

⁴⁶ Wolff, *Discours préliminaire sur la philosophie en général*, p. 191 : « De là s'ensuit que le philosophe doit refuser l'ornement des mots qui plaît aux orateurs. En effet, cet ornement consiste soit en mots impropres, soit en ambages et en circonlocutions [...]. »

⁴⁷ *Ibid.*, p. 210-211.

⁴⁸ *Ibid.*, p. 156.

n'y avait presque point de dames qui ne se fussent déclarées, ou pour, ou contre les monades. Enfin partout le discours tombait sur les monades, et on ne parlait que de cela.⁴⁹

Euler semble attribuer une telle mobilisation générale à la nature philosophique des sujets débattus. Au début de la lettre CXXV – « De la fameuse dispute sur les monades » – il affirme que « quand on parle dans les compagnies de matières de philosophie, les discours roulent ordinairement sur des articles qui ont occasionné de grandes disputes parmi les philosophes.⁵⁰ » Du point de vue d'Euler, les questions philosophiques ne peuvent pas être réglées, contrairement à ce qu'en disait Wolff, avec une certitude égale à celle des mathématiques. L'entreprise philosophique est caractérisée, d'après Euler, par une rigueur bien moindre que celle des sciences exactes. La prétention wolffienne à bâtir un système philosophique complet et rigoureux du point de vue démonstratif est partant absurde, Wolff n'étant rien d'autre qu'un chef de secte arrogant et dogmatique : « Cette démarche de l'Académie a terriblement irrité les partisans des monades, à la tête desquels se trouvait le grand et fameux M. Wolff, qui ne prétendait pas être moins infallible dans ses décisions que le Pape.⁵¹ »

Dans les lettres CXXVI et CXXVII, Euler poursuit sa discussion du débat sur les monades, en y ajoutant quelques éléments intéressants sur la nature des controverses philosophiques. Lorsqu'il s'agit de la question de la divisibilité des corps, par exemple, les scientifiques fournissent des réponses claires et univoques : on peut connaître la structure de la matière jusqu'à un certain niveau, grâce notamment au microscope ; ce qui est au-delà de ce niveau est pour nous inaccessible, Dieu seul pouvant aller plus loin dans la connaissance des choses.

Quand on considère, à l'aide d'un excellent microscope, la moindre goutte d'eau, elle ressemble à une mer, où l'on voit nager des milliers de petites créatures vivantes, dont chacune est nécessairement composée d'une infinité de petites fibres musculaires et nerveuses, dont la structure merveilleuse nous doit ravir en admiration. Ensuite ces petites créatures, quoiqu'elles soient peut-être les plus petites que nous puissions découvrir par les microscopes, elles ne sont pas sans doute les plus petites que Dieu ait produites.⁵²

⁴⁹ Leonhard Euler, *Lettres à une princesse d'Allemagne sur divers sujets de physique et de philosophie*, Courcier et Bachelier, Paris, 1812, t. 2, p. 47.

⁵⁰ *Ibid.*, p. 47.

⁵¹ *Ibid.*, p. 49.

⁵² *Ibid.*, p. 55.

Le risque que des controverses se produisent dans les sciences est donc minimal, car le progrès théorique et technique est une garantie suffisante de l'objectivité des conclusions, sur lesquelles tout le monde peut facilement s'accorder. Le cas des philosophes est très différent. Les métaphysiciens, d'après Euler, prétendent connaître l'inconnaissable, et ignorent complètement l'objet de leurs spéculations :

V.A. pensera peut-être que les philosophes modernes, qui se vantent tant de ce principe de la raison suffisante, ont aussi découvert cette raison suffisante de toutes les choses, et qu'ils sont en état de répondre à tous les *pourquoi* qu'on leur pourrait demander ; ce qui serait dans doute le plus grand degré de nos connaissances. Mais rien moins ; ils sont à cet égard aussi ignorants que tous les autres [...].⁵³

L'objet d'étude des métaphysiciens étant si obscur, il n'est pas étonnant que les systèmes métaphysiques – dont celui de Wolff – sont des constructions théoriques dépourvues de toute réalité et objectivité, et que, par conséquent, les philosophes se disputent pour défendre chacun ses rêveries.

Maupertuis, lorsqu'il critique la validité du système des monades en tant qu'explication de la réalité phénoménale, ainsi que, plus généralement, le dogmatisme des métaphysiciens semble être du même avis qu'Euler. Il suffit de penser au jugement qu'il prononça sur les philosophies de Leibniz et de Wolff dans ses *Lettres* de 1752. Dans la lettre VII « Sur les systèmes », Maupertuis attaque frontalement le système leibnizien, ou plutôt la systématisation de la pensée de Leibniz mise en place par ses disciples : « quelquefois, sans faire des systèmes, des hommes célèbres n'ont pas fait moins de tort aux sciences. Toutes leurs paroles ont été prises par des sectateurs trop zélés, pour des oracles.⁵⁴ » C'est précisément le cas de Leibniz, qui « après une réputation justement acquise [...] hasarda quelques pensées qui auraient fait tort à un homme médiocre : elle firent la plus grande fortune [...].⁵⁵ » Voyons donc contre quelles idées en particulier se dirige la critique de Maupertuis.

Il [Leibniz] avait dit que rien n'était sans raison suffisante. Cela signifie qu'il y a toujours quelque cause pour laquelle une chose est telle qu'elle est : et je ne crois pas que personne en ait jamais douté. On fit de la raison suffisante une nouvelle découverte ; un principe fécond qui

⁵³ *Ibid.*, p. 63-64.

⁵⁴ Maupertuis, *Lettres*, dans *Œuvres*, t. 2, p. 257.

⁵⁵ *Ibid.*, p. 258.

conduisait à mille vérités jusque-là inconnues. Car les Allemands croient encore bonnement que par là ils ont gagné plusieurs siècles sur les Français et sur les Anglais.⁵⁶

Mais ce n'est pas seulement le succès du principe de raison suffisante qui suscite la réprobation de Maupertuis : dans la même lettre, les thèses de l'harmonie préétablie et de l'existence des monades sont également mentionnées. En ce qui concerne la monadologie, Maupertuis rend explicite ceux qui, d'après lui, sont les défauts majeurs d'une telle conception métaphysique : « Comme [le système leibnizien] est fondé sur des êtres invisibles, qui ne manifestent ni ne sont démentis par aucuns phénomènes, il sera toujours impossible de démontrer qu'il n'y a pas dans la nature de tels êtres.⁵⁷ » Dans ce même passage, le savant mentionne « un ouvrage excellent qui parut il y a trois ans », où « l'inconsistance et les défauts »⁵⁸ du système leibnizien avaient été clairement prouvées : il s'agit évidemment du *Traité des systèmes* (1749) d'Étienne Bonnot de Condillac, référence centrale pour toute la pensée des Lumières.

L'ardeur polémique de Maupertuis ressort encore plus clairement de la lettre VIII « Sur les monades ». En premier lieu, l'analyse de la genèse de l'esprit systématique que Maupertuis y présente est très intéressante : « Un homme célèbre propose quelques idées ; ses sectateurs et ses adversaires travaillent également à en former un système [...] : et le système à la fin prend le tour que lui donne le concours fortuit des objections et des défenses.⁵⁹ » Quelques lignes plus loin, c'est encore la conception leibnizienne des monades qui tombe sous la critique du savant. En se référant à une exposition posthume, *more geometrico demonstrata*, de la *Monadologie* de Leibniz⁶⁰, Maupertuis se demande ironiquement :

Quand il [Leibniz] disait [...] que dans sa tasse de café il y avait peut-être une foule de monades qui feraient un jour des âmes humaines, ne semblait-il pas les regarder comme des êtres nageant dans son café, ou comme le sucre lorsqu'il y est dissous ?⁶¹

⁵⁶ *Ibid.*

⁵⁷ *Ibid.*, p. 260.

⁵⁸ *Ibid.*

⁵⁹ *Ibid.*, p. 263-264.

⁶⁰ Il s'agit des *Godefridi Guilielmi Leibnitii Principia Philosophiae More Geometrico Demonstrata* (1728) par Michael Gottlieb Hansch.

⁶¹ Maupertuis, *Lettres*, dans *Œuvres*, t. 2, p. 262-263.

En définitive, le jugement de Maupertuis sur la doctrine des monades semble être sans appel : il s'agit d'entités dont l'existence ne peut pas être démontrée par des preuves empiriques et qui relèvent donc – comme l'aurait dit Kant en parlant de Swedenborg – des *rêves de la métaphysique*⁶².

Il en va de même pour la question de l'application de la méthode mathématique aux problèmes philosophiques, dont nous avons déjà souligné l'importance chez Wolff. Bien que Maupertuis n'ait consacré aucun travail à une réfutation systématique du mathématisme, une lecture croisée de ses ouvrages peut bien nous donner la mesure de son aversion pour cette démarche. En répondant à Nicolas Boindin, qui avait formulé des critiques contre ses *Réflexions philosophiques sur l'origine des langues et la signification des mots*, Maupertuis écrit :

[Boindin] a peut-être cru que je voulais imiter quelques philosophes de ce temps, qui, pour faire passer leurs ouvrages pour géométriques ou démontrés, affectent de mettre des figures et de l'algèbre là où ils ne disent rien moins que des choses qui en aient besoin, ou qui en soient susceptibles. M. Boindin ne pouvait trouver cette manière d'écrire plus ridicule que je la trouve moi-même [...].⁶³

Peut-être encore plus éloquente à cet égard se trouve être un passage de la première partie de l'*Essai de Cosmologie* :

Jusqu'ici la mathématique n'a guère eu pour but que des besoins grossiers du corps, ou des spéculations inutiles de l'esprit : on n'a guère pensé à en faire usage pour démontrer ou découvrir d'autres vérités que celles qui regardent l'étendue et les nombres ; car il ne faut pas s'y tromper dans quelques ouvrages, qui n'ont de mathématique que l'air et la forme, et qui au fond ne sont que de la métaphysique la plus incertaine et la plus ténébreuse. L'exemple de quelques philosophes doit avoir appris que les mots de lemme, de théorème, et de corollaire, ne portent pas partout la certitude mathématique ; que cette certitude ne dépend, ni de ces grands mots, ni même de la méthode que suivent les géomètres, mais de la simplicité des objets qu'ils considèrent.⁶⁴

⁶² Nous faisons référence aux *Träume eines Geistersehers, erläutert durch Träume der Metaphysik* [*Les Rêves d'un visionnaire éclaircis par les rêves de la métaphysique*] de 1766. Nous avons jusqu'ici employé le terme de « métaphysique » en référence à plusieurs auteurs et courants de pensée : la tradition wolffienne (Formey) dans le sens de discours sur les principes premiers de la connaissance ; Maupertuis, comme synonyme de « philosophie spéculative », dans le contexte de sa réforme de l'académie. L'usage que nous en faisons ici est différent et négatif : ce qui n'a aucun fondement empirique, et n'est par conséquent recevable dans une philosophie fondée sur l'expérience.

⁶³ Maupertuis, *Réflexions philosophiques sur l'origine des langues et la signification des mots*, dans *Œuvres*, t. 1, p. 295.

⁶⁴ Maupertuis, *Essai de cosmologie*, dans *Œuvres*, t. 1, p. 21-22.

À première vue, ces prises de position de Maupertuis pourraient suggérer un rapprochement avec la conception d'Euler évoquée précédemment. C'est d'ailleurs ce que plusieurs historiens ont fait dans leurs expositions de l'histoire de la controverse berlinoise⁶⁵. À notre avis, toutefois, le discours de Maupertuis diffère de celui d'Euler sur un point capital.

En lisant plus attentivement les textes de Maupertuis, la radicalité de son opposition aux théories de Leibniz et de Wolff se révèle moins marquée qu'elle pouvait paraître à première vue. Concernant la monadologie, par exemple, Maupertuis ouvre à la possibilité d'une réinterprétation de cette doctrine qui peut la rendre tout à fait recevable. Le passage suivant, tiré de la lettre VIII, semble nous l'indiquer :

[Les monades] pouvaient n'être dans leur principe que les premiers éléments de la matière, doués de perception et de force. Des adversaires opiniâtres ont obligé les monadistes à dire que les monades sont des êtres invisibles [...] et les ont réduits jusqu'à se réfugier eux-mêmes dans leurs monades.⁶⁶

Maupertuis fait apparemment allusion à une bonne façon d'entendre la notion de monade, entendue comme entité matérielle, douée de certaines facultés spirituelles. Les monades, au sens propre du terme, dit Maupertuis, ne sont donc pas « des êtres invisibles » mais des objets dont l'existence peut se déduire directement de l'expérience sensible. Rien n'exclut donc la possibilité d'une bonne monadologie, fondée sur des principes intelligibles, voire empiriquement contrôlables. En définitive, ce n'est pas tant la monadologie à en tant que telle qui suscite l'aversion de Maupertuis, mais plutôt celle élaborée par Leibniz et ses épigones.

De manière analogue, il n'est pas question chez Maupertuis de déclarer a priori fausse voire nuisible au développement des sciences l'idée d'appliquer la méthode mathématique à d'autres domaines que les mathématiques elles-mêmes. Dans le passage que nous avons cité plus haut, Maupertuis affirme explicitement que l'« on n'a guère pensé à en faire usage [des mathématiques] pour démontrer ou découvrir d'autres vérités que celles qui regardent l'étendue et les nombres »⁶⁷. Cela semble

⁶⁵ Pour ne donner qu'un seul exemple, voir Ronald S. Calinger, « The Newtonian-Wolffian Controversy : 1740-1759 », *Journal of the History of Ideas*, 30/3, 1969, p. 319-330.

⁶⁶ Maupertuis, *Lettres*, dans *Œuvres*, t. 2, p. 264.

⁶⁷ Maupertuis, *Essai de cosmologie*, dans *Œuvres*, t. 1, p. 21.

donc impliquer la possibilité d'utiliser les procédés des mathématiques pour découvrir d'autres vérités que celles qui regardent l'étendue et les nombres.

À partir des suggestions que l'on retrouve chez Maupertuis, nous allons proposer une relecture de sa pensée de maturité qui insiste sur ses traits leibniziens et wolffiens, en nous concentrant notamment sur l'*Essai de philosophie morale*. Une place centrale dans cette reconstruction sera la question de la méthode philosophique.

4. Le mathématisme philosophique de Maupertuis

Il n'existe pas un seul ouvrage dans lequel Maupertuis manifeste son intérêt pour l'application des méthodes empruntées aux sciences mathématiques en dehors des mathématiques elles-mêmes. Nous pourrions considérer les *Réflexions philosophiques*, que nous mentionnions plus haut, comme un exemple de « géométrisation » du langage, dans le sens où l'auteur y propose une généalogie des langues naturelles selon un schéma rigide calculatoire : les premières expressions significatives, dérivées des premières sensations, sont représentées comme des atomes, qui peuvent être combinés pour en tirer un langage. Nous pouvons donc bien comprendre le sens de l'allusion que fait Rousseau dans son *Essai sur l'origine des langues* (1781), disant que l'« on nous fait du langage des premiers hommes des langues de géomètres, et nous voyons que ce furent des langues de poètes »⁶⁸. En outre, il serait pertinent de citer l'*Essai de Cosmologie*, dans lequel le principe de moindre action est décrit comme un « principe métaphysique »⁶⁹, sur lequel la démonstration de l'existence de Dieu s'appuie entièrement. Bien que non géométrique, cette démonstration est présentée comme fort probable et – Maupertuis insiste – « un nombre infini de probabilités est une démonstration complète, et pour l'esprit humain la plus forte de toutes les démonstrations »⁷⁰.

Nous allons pourtant concentrer notre analyse sur un autre texte, l'*Essai de philosophie morale* (1749). Parmi les travaux maupertuisiens, il nous semble de loin le plus intéressant pour traiter notre sujet. Le but de cet ouvrage, d'après ce que

⁶⁸ Jean-Jacques Rousseau, *Essai sur l'origine des langues*, dans *Œuvres complètes*, vol. 5, *Écrits sur la musique, la langue et le théâtre*, éd. par Bernard Gagnebin et Marcel Raymond, Gallimard, Paris, p. 380.

⁶⁹ Maupertuis, *Essai de cosmologie*, dans *Œuvres*, t. 1, p. xxii. Maupertuis entend ici un principe qui fonde la validité de toutes les autres connaissances, à la manière de Formey.

⁷⁰ *Ibid.*, p. xx.

l'auteur lui-même nous expose, est de présenter un « calcul [...] des biens et des maux », dans le but de trouver « les moyens pour augmenter la *somme des uns*, et diminuer la *somme des autres* »⁷¹. Conformément à sa critique du mathématisme rigide, Maupertuis n'y propose aucune formule mathématique pour dériver les règles morales, comme l'avaient fait Francis Hutcheson dans son *Inquiry into the Original of Our Ideas of Beauty and Virtue* (1725)⁷², ou encore Benjamin Stillingfleet dans le *Traité mathématique sur le bonheur (Some Thoughts concerning Happiness, 1738)*. Néanmoins, la démarche maupertuisienne s'approche considérablement de ce que Wolff lui-même avait essayé de faire dans sa mathématisation de la vie psychique, à tel point qu'un commentateur attentif comme Pierre Naudin a pu affirmer que « cette rigueur, il [Maupertuis] la devait, pour l'essentiel, à l'exemple de Wolff. L'auteur de l'*Essai* ne pouvait, en effet, ignorer la *Psychologia empirica* de ce dernier »⁷³. Aussi s'agissait-il du concept de *psychométrie*, un terme typiquement wolffien que Maupertuis aurait en quelque sorte repris à son compte : « Ce néologisme – comme Naudin nous rappelle – forgé par Wolff montrait sa volonté de soumettre les sciences de l'âme – psychologie et morale confondues – à l'unité du discours mathématique »⁷⁴. Faute de preuves directes de cette assertion, nous nous limiterons à analyser le mathématisme tel qu'il se manifeste chez Maupertuis, sans pourtant oublier les sources possibles auxquelles l'auteur de l'*Essai de philosophie morale* aurait pu s'inspirer.

Le texte de l'*Essai* se compose de deux parties, ayant des caractères assez différents entre elles. Les deux premiers chapitres sont consacrés à l'analyse scientifique de la nature des plaisirs et des peines qui affectent tout être humain en tant que tel ; les cinq chapitres suivants se configurent comme un aperçu des possibles solutions au diagnostic prononcé à la fin de la première partie. Dans cette dernière partie, l'argumentaire de Maupertuis se fait moins rigoureux, puisqu'il n'est guère

⁷¹ Maupertuis, *Essai de philosophie morale*, dans *Œuvres*, t. 1, p. 181-182.

⁷² Dont le titre complet, dans sa première édition, était le suivant : *Recherche sur l'origine de nos idées de la beauté et de la vertu en deux traités, dans laquelle les principes du défunt Comte de Shaftesbury sont expliqués et défendus contre l'auteur de la Fable des Abeilles, et les idées du bien et du mal moral sont définies en accord avec les sentiments des moralistes antiques, avec un essai pour introduire un calcul mathématique dans les affaires morales* (pour une traduction française, voir Francis Hutcheson, *Recherche sur l'origine de nos idées de la beauté et de la vertu*, Vrin, Paris, 1991).

⁷³ Pierre Naudin, « Une arithmétique des plaisirs ? Esquisse d'une réflexion sur la morale de Maupertuis », dans Olivier Bloch (éd.), *Actes de la journée Maupertuis*, p. 16.

⁷⁴ *Ibid.* Cette idée de mathématisme est en effet déjà présente dans la scolastique du XVI^e siècle : cf. Sophie Roux, *L'Essai de logique de Mariotte. Archéologie des idées d'un savant ordinaire*, Classiques Garnier, Paris, 2011, p. 231-246. Il semble toutefois problématique de tracer une ligne de continuité entre cette tradition et l'usage du concept que fait Wolff.

possible de donner un traitement scientifique de ce qui n'est pas phénoménologiquement donné : les solutions proposées ont en effet la nature d'hypothèses, les unes certes plus efficaces que les autres, mais tout de même incertaines. C'est justement pour cela que l'auteur insiste sur le fait que la foi chrétienne, l'une des solutions présentées parmi les plus plausibles, bien que nécessaire à se sauver, n'est pas « rigoureusement démontrable » : si elle l'était, « tout le monde la suivrait »⁷⁵. Concentrons-nous donc sur les deux premiers chapitres du texte, qui seuls peuvent nous donner des éléments intéressants pour traiter de la question de la mathématisation de la morale chez Maupertuis.

Commençons par la façon dont Maupertuis introduit les « calculs froids et secs »⁷⁶ qu'il donne dans la première partie de l'ouvrage. Le vocabulaire qu'il emploie pour caractériser sa démarche souligne clairement l'esprit calculatoire qu'il souhaite appliquer à l'étude de la morale. « On a paru choqué du plan de mon ouvrage, comme si je m'étais proposé de faire haïr la vie. [...] Mais le philosophe qui compte et pèse les peines et les plaisirs l'est-il ? »⁷⁷ L'idée d'un calcul des plaisirs et des peines revient peu après : « Et celui qui trouve mauvais qu'on lui présente ce calcul, ne ressemble-t-il pas à un homme dérangé, qui se fâche lorsque son intendant lui fait voir le compte de sa dépense et de ses revenus ? »⁷⁸ Et encore : « Je n'ai eu dans celui-ci [*l'Essai*] que la vérité pour objet, et que la philosophie pour guide. Je n'ai fondé que sur elles le calcul que j'ai fait des biens et des maux »⁷⁹. L'autoreprésentation que Maupertuis donne de son argumentaire eut tout de même un écho dans les lectures que ses contemporains donnèrent de *l'Essai*. Nous pouvons rappeler l'exemple de Mme de Puisieux, que dans ses *Caractères* (1750) critiquait le savant de la manière suivante : « Je trouve que M. de Maupertuis a prétendu soumettre tout le monde à une arithmétique morale qui lui est propre, et appliquer à tous les hommes un calcul qui ne convient qu'à ceux de sa classe »⁸⁰.

Tentons maintenant d'expliquer la structure du texte dans le détail. En respectant l'idée maupertuisienne d'une mathématisation de la morale, nous allons reconstruire la structure logique du texte, en insistant notamment sur l'analogie que celui-ci présente avec les traités de géométrie au sens classique (nous pensons

⁷⁵ Maupertuis, *Essai de philosophie morale*, dans *Œuvres*, t. 1, p. 190.

⁷⁶ *Ibid.*, p. 186.

⁷⁷ *Ibid.*, p. 180.

⁷⁸ *Ibid.*

⁷⁹ *Ibid.*, p. 181.

⁸⁰ Madeleine de Puisieux, *Les caractères*, Londres [Paris], 1750.

notamment à Euclide). Maupertuis commence par définir un certain nombre de termes.

D₁, PLAISIR : « J'appelle plaisir, toute perception que l'âme aime mieux éprouver que ne pas éprouver. [...] Toute perception dans laquelle l'âme voudrait se fixer, dont elle ne souhaite pas l'absence, pendant laquelle elle ne voudrait ni passer à une autre perception, ni dormir ; toute perception telle est un plaisir. »

D₂, PEINE : « J'appelle peine, toute perception que l'âme aime mieux ne pas éprouver qu'éprouver. [...] Toute perception que l'âme voudrait éviter, dont elle souhaite l'absence, pendant laquelle elle voudrait passer à une autre, ou dormir ; toute perception telle est une peine. »

D₃, MOMENT HEUREUX : « Le temps que dure cette perception [le plaisir] est ce que j'appelle moment heureux. »

D₄, MOMENT MALHEUREUX : « Le temps que dure cette perception [la peine] est ce que j'appelle moment malheureux.⁸¹ »

L'on passe ensuite à ce que nous pourrions appeler, en référence aux *Éléments* d'Euclide, les « notions communes ». En d'autres termes, ce sont des axiomes dont la démonstration n'est pas donnée et qui ne relèvent pas spécialement du domaine en question (de la géométrie chez Euclide, de la morale chez Maupertuis)⁸² ; plutôt sont-ils fondamentaux pour la construction et la démonstration des propositions suivantes.

NC₁, DURÉE : « Dans chaque moment heureux ou malheureux, ce n'est pas assez de considérer la durée », considérée par Maupertuis au sens intuitif et vulgaire⁸³.

NC₂, INTENSITÉ : « Il faut avoir égard à la grandeur du plaisir ou de la peine : j'appelle cette grandeur intensité.⁸⁴ »

Après avoir posé les bases fondamentales pour la construction de sa théorie, Maupertuis passe à l'énonciation et à la démonstration des propositions (ou

⁸¹ Maupertuis, *Essai de philosophie morale*, dans *Œuvres*, t. 1, p. 193-194.

⁸² Sur l'idée de « notions communes » et leur fonction dans les *Éléments* d'Euclide, cf. Fabio Acerbi, « Introduzione », dans Euclide, *Tutte le opere*, Bompiani, Milano, p. 220-221.

⁸³ La juxtaposition entre une conception scientifique et absolue, et une conception vulgaire et relative de la durée, de l'espace et du mouvement avait été formulée par Newton dans la scholie aux *Définitions* du premier livre des *Principia* : cf. *Principes mathématiques*, t. 1, p. 7-16.

⁸⁴ Maupertuis, *Essai de philosophie morale*, dans *Œuvres*, t. 1, p. 194.

théorèmes). Nous en avons identifiées neuf, dont la dernière est sans doute la plus importante, sa discussion occupant le chapitre deux dans son intégralité.

P₁ : « En général, l'estimation des moments heureux ou malheureux est le produit de l'intensité du plaisir ou de la peine par la durée.⁸⁵ »

À cette proposition, une sorte de scholie est ajoutée pour résoudre un premier problème qui se pose à l'établissement d'une arithmétique morale. En effet, si comme l'écrit Maupertuis l'« on peut aisément comparer les durées », puisque « nous avons des instruments qui les mesurent », la même chose ne peut pas être dite au sujet des intensités. En d'autres termes, la présence de l'intensité dans l'équation pour calculer les moments heureux ou malheureux introduit un élément subjectif voire arbitraire dans ce calcul qui se voudrait précis et objectif. La réponse maupertuisienne à cette question consiste à faire appel au « jugement naturel » dont tous les hommes disposent : bien que tout le monde n'entende pas l'intensité d'un plaisir ou d'une peine de la même manière, il reste néanmoins établi que nous devons tous faire le produit de l'intensité pour la durée de nos plaisirs et de nos peines lorsque nous voulons parvenir à la « juste estimation » des moments heureux et malheureux de notre vie.

P₂, BIEN : « Le bien est une somme de moments heureux. »

P₃, MAL : « Le mal est une somme semblable de moments malheureux. »

P₄, BONHEUR : « Le bonheur est la somme des biens qui reste, après qu'on en a retranché tous les maux. »

P₅, MALHEUR : « Le malheur est la somme des maux qui reste, après qu'on a retranché tous les biens. »

P₆, HOMME HEUREUX : « L'homme le plus heureux n'est pas toujours celui qui a eu la plus grande somme des biens. [...] L'homme le plus heureux est celui à qui, après la déduction faite de la somme des maux, il est resté la plus grande somme de biens. »

⁸⁵ *Ibid.*, p. 195.

P₇, HOMME NI HEUREUX NI MALHEUREUX : « Si la somme des biens et la somme des maux sont égales, on ne peut appeler celui à qui il est échu un tel partage, heureux ni malheureux : le néant vaut son être. »

P₈, HOMME MALHEUREUX: « Si la somme des maux surpasse la somme des biens, l'homme est malheureux.⁸⁶ »

Des trois dernières définitions en particulier, nous pouvons éluder une approche utilitariste. Le bonheur ou le malheur de l'individu sont en effet décrits comme la somme algébrique des biens et des maux qu'il a éprouvés. Notons que Maupertuis, conformément à ce qu'il théorise dans *l'Essai*, étendra dans son *Éloge de Montesquieu* (1755) ce calcul individuel à l'échelle collective, en expliquant la tâche du législateur dans les termes suivants : « Une multitude d'hommes étant rassemblée, lui procurer la plus grande somme de bonheur qu'il soit possible »⁸⁷. Les paragraphes conclusifs du premier chapitre – dans ce qu'on pourrait considérer comme une scholie aux définitions 6, 7 et 8 – sont consacrés à la discussion d'une question cruciale pour la mise en place d'un tel calcul utilitariste. Les biens et les maux dont chacun d'entre nous fait l'expérience ont une nature assez hétérogène, et d'ailleurs la distance qui nous sépare du moment où on les a vécus pourrait altérer ou fausser notre jugement. Comment faut-il donc procéder à cette computation? Une fois évoqué le fait qu'il n'y a pas de réponse évidente à la question, la solution offerte par Maupertuis consiste à réaffirmer la naturalité d'un telle computation des biens et des maux : « Et quoique les biens et les maux paraissent d'espèces fort différentes, on ne laisse pas de comparer les uns avec les autres ceux qui semblent le plus hétérogènes »⁸⁸. Dans la bonne exécution de cette computation consiste la vertu de la *prudence*, dont certains sont mieux doués que d'autres. Cela expliquerait aussi l'hétérogénéité des comportements humains : « C'est des différentes manières dont ces calculs se font que résulte la variété infinie de la conduite des hommes »⁸⁹.

Le deuxième chapitre, plus court que le précédent, est entièrement consacré à prouver une neuvième proposition, qui représente le résultat principal de l'enquête menée par l'auteur.

⁸⁶ *Ibid.*, p. 197-198.

⁸⁷ Maupertuis, *Discours académiques*, dans *Œuvres*, t. 3, p. 407.

⁸⁸ Maupertuis, *Essai de philosophie morale*, dans *Œuvres*, t. 1, p. 199.

⁸⁹ *Ibid.*, p. 201.

P₉ : « Dans la vie ordinaire la somme des maux surpasse la somme des biens.⁹⁰ »

L'argument donné pour justifier cette assertion est assez complexe ; nous n'allons qu'insister sur un point du raisonnement de Maupertuis qui nous semble capital. La raison décisive pour fonder la vérité de cette proposition se trouve être un constat de nature phénoménologique : « En effet, combien rares sont ces perceptions dont l'âme aime la présence ? La vie est-elle autre chose qu'un souhait continu de changer de perception ? »⁹¹ Évidemment, la fondation objective de l'argumentation maupertuisienne pose encore des problèmes, puisqu'elle s'appuie sur une expérience qui devrait être partagée par tous, mais dont il est impossible de fournir une preuve apodictique.

Il y a, je crois, peu d'hommes qui ne conviennent que leur vie a été beaucoup plus remplie de ces moments [malheureux] que de moments heureux, quand ils ne considéreraient dans ces moments que la durée ; mais s'ils y font entrer l'intensité, la somme des maux en sera encore de beaucoup augmentée.⁹²

Comme nous l'avons dit précédemment, le reste de l'*Essai* présente des moyens possibles destinés à contraster le malheur des hommes à l'aide, d'abord, d'une discussion critique des systèmes épicurien et stoïcien, et ensuite de la solution fidéiste. La solution finale que Maupertuis formule est une exhortation à agir selon un principe simple : « Il est un principe dans la nature, plus universel encore que ce qu'on appelle la lumière naturelle, plus uniforme encore pour tous les hommes, aussi présent au plus stupide qu'au plus subtil : c'est le désir d'être heureux.⁹³ » Cette fois-ci, pourtant, ce n'est pas seulement la référence à la nature qui fonde la plausibilité de l'argumentation, mais aussi et surtout l'appel à la bonté du Créateur :

Dans cette égalité de ténèbres [le sectarisme], dans cette nuit profonde, si je rencontre le système qui est le seul qui puisse remplir le désir que j'ai d'être heureux, ne dois-je pas à cela le reconnaître pour le véritable ? Ne dois-je pas croire que celui qui me conduit au bonheur est celui qui ne saurait me tromper ? [...] C'est une impiété de penser que la divinité nous ait détournés du vrai bonheur en nous offrant un bonheur qui lui était incompatible.⁹⁴

⁹⁰ *Ibid.*, p. 203.

⁹¹ *Ibid.*, p. 202.

⁹² *Ibid.*, p. 203.

⁹³ *Ibid.*, p. 251.

⁹⁴ *Ibid.*, p. 252.

5. Maupertuis et les limites du mathématisme : épistémologie et métaphysique

Ainsi, une question fondamentale se pose : comment peut-on concilier la dénonciation du mathématisme, telle que nous l'avons détaillée au début, avec la reprise substantielle du mathématisme dans l'*Essai de philosophie morale*⁹⁵ ? Quel lien existe-t-il entre les démarches de Wolff et de Maupertuis, s'il est vrai que, tout en critiquant radicalement la méthode wolffienne, Maupertuis semble en effet s'en réapproprier ? Pour clarifier les choses, il est nécessaire de faire référence aux positions épistémologiques et métaphysiques de Maupertuis. Pour ce faire, nous allons nous concentrer sur l'un des derniers travaux du savant, à savoir l'*Examen philosophique de la preuve de l'existence de Dieu employée dans l'Essai de Cosmologie*, paru en 1756.

Au début de l'*Examen*, l'auteur pose la question de la possibilité de démontrer géométriquement une hypothèse métaphysique en établissant un lien avec la question de la contingence ou nécessité des lois de la nature⁹⁶. Il semblerait que seules les vérités nécessaires soient susceptibles de démonstration géométrique : si « les matériaux dont est bâti l'édifice de nos sciences étaient tombés du ciel »⁹⁷, elles seraient par conséquent entièrement démontrables avec une certitude absolue. Comme Maupertuis l'avait déjà expliqué dans ses *Réflexions philosophiques*, ce n'est pas le cas. Preuve en est, comme Euler le rappelait à propos de l'histoire du concours berlinois, le désaccord éternel qui partage les philosophes sur toute question. En somme, « notre science n'est fondée que sur des principes qui n'ont rien d'absolu, appropriés à l'espèce humaine, quelquefois même seulement à quelque secte de philosophes »⁹⁸. Tout au contraire, dans le domaine des sciences mathématiques « tout le monde est d'accord »⁹⁹, car l'évidence des démonstrations qu'on y trouve ne laisse le moindre espace pour le scepticisme. Pourquoi une telle différence ? Une première

⁹⁵ Tout comme dans d'autres ouvrages maupertuisiens que nous n'avons pas eu le temps de présenter ici.

⁹⁶ Pour une discussion approfondie de comment cette question se pose tout au long du XVIII^e siècle, cf. André Charrak, *Contingence et nécessité des lois de la nature au XVIII^e siècle. La philosophie seconde des Lumières*, Vrin, Paris, 2006.

⁹⁷ Maupertuis, *Examen philosophique de la preuve de l'existence de Dieu employée dans l'Essai de Cosmologie*, dans *Œuvres*, t. 1, p. 391.

⁹⁸ *Ibid.*, p. 391.

⁹⁹ *Ibid.*, p. 392.

réponse pourrait faire référence au statut artificiel voire arbitraire des objets mathématiques, que nous créons nous-mêmes : la nécessité qui y règne serait donc issue de la nature conventionnelle de ce dont on parle. Maupertuis refuse nettement cette hypothèse puisque, en bon empiriste, il est convaincu que nous pouvons rien créer qui ne vienne pas des sens (sensation ou réflexion). Voici donc l'explication alternative fournie par Maupertuis. Il n'y a aucune différence ontologique, dit-il, entre les objets mathématiques et les objets des autres connaissances. La seule différence consiste dans le niveau d'abstraction auquel chaque science se situe, les mathématiques étant plus loin de l'expérience sensible immédiate, les connaissances physiques – par exemple – étant plus proches des objets comme nous les connaissons ordinairement¹⁰⁰. La propriété typique des objets mathématiques est donc pour Maupertuis la « répliquabilité »¹⁰¹ : « Enfin je vois que l'étendue comme le nombre est accrescible et diminuable à volonté, et de parties toujours les mêmes ou égales les unes aux autres : caractère qui n'appartient à aucune autre propriété des corps »¹⁰². En dehors des mathématiques, il n'y a aucun objet qui soit rigoureusement répliquable. Les couleurs, les sons ou les saveurs ne sont guère susceptibles de plus et de moins, et de même il en va pour les objets moraux : « une vertu ne peut être appelée plus grande que parce qu'on en rapporte l'exercice à un plus grand nombre d'actions qu'on regarde comme les mesures de cette vertu.¹⁰³ » Par conséquent, dans toutes les disciplines étudiant de tels objets nous ne pourrions jamais trouver la même exactitude que dans les sciences mathématiques : ce serait donc totalement absurde de vouloir revendiquer l'identité des leurs méthodes respectives.

Jusqu'ici, la critique du mathématisme wolffien formulée par Maupertuis, de concert avec Euler, est cohérente. Mais comment pouvons-nous rendre compte de la tentative maupertuisienne de mathématiser la morale (ou d'autres domaines que nous n'avons pas eu le temps d'approfondir) ? Comme on l'aura désormais compris, Maupertuis est un empiriste d'inspiration lockienne. Nous ne pouvons pas accéder à la connaissance de l'essence des choses, mais nous devons nous limiter aux

¹⁰⁰ Cf. Charrak, *Empirisme et théorie de la connaissance. Réflexion et fondement des sciences au XVIII^e siècle*, Vrin, Paris, 2009, p. 142-148.

¹⁰¹ Le terme de « répliquabilité » est utilisé par Maupertuis dans l'*Examen* et repris par tous les commentateurs de son œuvre. Nous nous conformons à l'usage courant.

¹⁰² Maupertuis, *Examen philosophique de la preuve de l'existence de Dieu employée dans l'Essai de Cosmologie*, dans *Œuvres*, t. 1, p. 395.

¹⁰³ *Ibid.*, p. 398. Notons que ce passage semble démentir les résultats les plus significatifs de l'*Essai de philosophie morale*.

phénomènes qui nous apparaissent. Il n'y a aucune idée innée, mais toute connaissance est acquise par sensation. Comme l'avait fait Berkeley, Maupertuis radicalise l'empirisme de Locke dans un phénoménalisme et subjectivisme extrême¹⁰⁴. Nous ne pouvons atteindre aucune connaissance stable et définitive des choses qui nous entourent, notre capacité à formuler des propositions universellement vraies étant par conséquent considérablement réduite. Le résultat est un solipsisme presque absolu, ce qui rapproche Maupertuis de la tradition sceptique. C'est ici que l'importance de la mathématisation entre en jeu. L'outil mathématique permet de formuler des lois abstraites et générales, qui aspirent à expliquer le fonctionnement global de la réalité, comme c'est le cas en physique, par exemple dans la loi de l'attraction gravitationnelle ou dans le principe de moindre action. En dépit du cadre radicalement subjectif de la connaissance, l'abstraction et la généralité des lois mathématiques représentent pour Maupertuis des garanties de leur degré plus haut de vraisemblance. La raison en est double. D'une part, les détails (pensons aux propriétés phénoménales d'un objet particulier) changent sans cesse, tandis que les *patterns* généraux changent moins fréquemment. D'autre part, si Dieu veut nous faire connaître quelque chose de l'ordre universel – et cela serait tout à fait cohérent avec sa bonté infinie – il nous donnerait accès aux grandes lignes de son dessein plutôt qu'aux aspects particuliers, car c'est la structure générale d'un projet qui en rend la nature claire¹⁰⁵.

De ce que nous venons de dire, on peut bien comprendre que la mathématisation soit d'importance capitale pour Maupertuis. Il s'agit en effet d'un outil destiné à surmonter, au moins partiellement, les limites qui sont fixées par l'imperfection de nos facultés. Si l'on considère le cas spécifique de la morale, l'opération consistant à calculer les plaisirs et les peines sert à réduire l'incertitude des notions de ce domaine

¹⁰⁴ Cf. Tonelli, *La pensée philosophique de Maupertuis*, p. 8-11. Nous nous référons à la lecture de la philosophie de Berkeley qui était courante au XVIII^e siècle, qui le considérait comme un subjectiviste et solipsiste. En ce qui concerne la possible influence de Berkeley sur Maupertuis, nous devons plutôt la minimiser : Maupertuis ne lisait pas l'anglais, et les traductions françaises des œuvres berkeleyennes sont postérieures à l'élaboration des théories phénoménalistes maupertuisiennes. Sur toutes ces questions, on consultera encore une fois avec profit l'ouvrage de Sébastien Charles, *Berkeley au siècle des Lumières*.

¹⁰⁵ Comme Maupertuis l'écrit dans l'avant-propos de *l'Essai de Cosmologie* : « Je n'ai pu m'empêcher de relever quelques raisonnements de ces imprudents admirateurs de la nature [les physicothéologues], dont l'athée se pourrait servir aussi bien qu'eux. J'ai dit que ce n'était point par ces petits détails de la construction d'une plante ou d'un insecte, par ces paries détachées dont nous ne voyons point assez le rapport avec le tout, qu'il fallait prouver la puissance et la sagesse du Créateur : que c'était par des phénomènes dont la simplicité et l'universalité ne souffrent aucune exception et ne laissent aucun équivoque » (Maupertuis, *Essai de cosmologie*, dans *Œuvres*, t. 1, p. xix ; voir aussi le chapitre 6 de ce notre travail).

spécifique, en donnant ainsi plus d'intelligibilité à ce qui serait autrement obscur et insaisissable. Mathématiser est donc indispensable pour réduire l'instabilité de nos connaissances, toujours dans les limites des capacités que la nature nous a fournies¹⁰⁶.

C'est précisément ici que nous voyons clairement la distance de l'approche de Maupertuis par rapport à celle de Wolff. Le rêve wolffien d'une computation universelle de toutes les idées ne pourra jamais être mis en place suite à l'insuffisance de notre connaissance des natures des choses, ainsi que de nos facultés : cette insuffisance qui ne peut être compensée grâce au langage mathématique ne pourra jamais être entièrement supprimée. La différence fondamentale existant entre les hommes en tant que sujets d'expérience, ainsi que la variété extraordinaire d'idées qui peuplent les esprits nous empêche donc d'élaborer une recette universellement valide pour tout réduire à un seul et vrai système du savoir. Nous citons en conclusion l'un des textes les plus significatifs où Maupertuis insiste sur ce point, tiré de l'un de ses derniers ouvrages, à savoir la *Dissertation sur les différents moyens dont les hommes se sont servis pour exprimer leurs idées* (1754) :

Si l'on pouvait bien fixer la nature des idées, qu'on pût les ranger dans un ordre qui répondit à leur priorité, à leur généralité, à leur limitation, il ne serait pas impossible d'établir des caractères qui eussent des rapports correspondants aux rapports des idées. Cas caractères établis, seraient non seulement des secours pour la mémoire, mais encore des instructions pour l'esprit : et cette écriture philosophique mériterait d'être l'écriture ou la langue universelle. C'est [...] une telle écriture que des grands philosophes ont proposée, mais qu'ils n'ont vue que de bien loin. En effet, comment pourrait-on se flatter de faire convenir tous les hommes sur le rang et la valeur des idées, tandis qu'ils diffèrent si étrangement sur cela, que les uns regardent comme aussi anciennes que notre âme, des idées que les autres prétendent qu'elle n'acquiert que par les sens et l'expérience ? [...] S'il n'était question que de rendre un petit nombre d'idées, toutes les nations pourraient facilement s'accorder, et s'entendre dans une expression commune. L'algèbre, l'arithmétique, la musique, langues universelles dans notre Europe, le prouvent assez bien. Mais leur universalité n'est due qu'au petit nombre et à la simplicité des idées qu'elles expriment. Et il ne paraît guère possible de traiter dans de telles langues d'autres sujets que l'étendue, les nombres, ou les sons.¹⁰⁷

¹⁰⁶ Cf. Tonelli, *La pensée philosophique de Maupertuis*, p. 28-30.

¹⁰⁷ Maupertuis, *Dissertation sur les différents moyens dont les hommes se sont servis pour exprimer leurs idées*, dans *Œuvres*, t. 3, p. 463-465.

6. Controverses philosophiques et controverses scientifiques

Il nous semble intéressant à ce point de comparer les caractères essentiels de la controverse scientifique sur la forme de la Terre, dont nous avons traité dans le chapitre 5, et les controverses philosophiques à l'Académie de Berlin.

Dans la controverse sur la forme de la Terre, les deux factions opposées soutiennent des théories alternatives très précises sur la forme que notre planète doit avoir : on a d'un côté les cartographes cartésiens, qui s'imaginent une Terre allongée en correspondance des pôles, de l'autre les mathématiciens newtoniens, qui proposent la théorie de la Terre aplatie. Les positions théoriques sont non seulement précises, mais susceptibles d'être vérifiées sur la base d'un travail expérimental. Au sein de l'Académie des Sciences, le succès de l'hypothèse de la Terre aplatie n'est pas reçu avec hostilité de la part des adversaires ; au contraire, les membres de la famille Cassini, notamment Cassini de Thury, travaillent à une conciliation pacifique entre les deux courants de pensée. Nous pouvons donc affirmer que cette controverse, au moins si l'on ne considère que le cadre académique, a un caractère « clos » et arrive à une solution définitive en minimisant les conflits. Les choses se passent différemment si l'on sort de l'Académie et l'on considère la scène publique (des gazettes littéraires aux salons). La rhétorique newtonienne est ici plus marquée, notamment dans les nombreuses attaques contre les cartésiens, dans lesquelles ils sont souvent ridiculisés.

Tout comme à Paris, les controverses à l'Académie de Berlin se cristallisent autour d'une question particulière, à savoir la théorie des monades : l'attribution du prix de 1746 à Henri Gottlob Justi¹⁰⁸, critique farouche des monades, pourrait paraître le signe clair du triomphe du parti d'Euler contre les wolffiens. Le succès des anti-monadistes, toutefois, n'est qu'apparent : la décision politique d'attribuer le prix à Justi ne coïncide pas avec la solution réelle du désaccord, qui ne fait que s'approfondir de plus en plus. La divergence des idées philosophiques entre les deux factions est tout à fait radicale, puisqu'elle porte sur leurs présupposés méthodologiques. Il ne peut donc pas y avoir de conciliation entre les opposants.

Quel rôle joue-t-il Maupertuis dans ces deux controverses, si différentes entre elles ? Dans la controverse sur la forme de la Terre, Maupertuis est l'un des acteurs principaux du débat, dont les positions théoriques sont clairement définies, qui

¹⁰⁸ Cf. Laurence L. Bongie, « Introduction », dans Étienne Bonnot de Condillac, *Les monades*, Jérôme Millon, Grenoble, 1994, p. 31-34.

l'emporte sur ses adversaires, les cartésiens. À Berlin, comme on l'a dit, Maupertuis n'intervient pas dans le débat en première personne : le président de l'Académie étant *super partes*, il ne peut pas s'engager directement dans la dispute en cours. Cependant, l'analyse de ses travaux des années 1745-1759, révèle un intérêt profond pour la question des monades et, plus en général, pour le débat autour de la méthode philosophique wolffienne.

Les commentateurs ayant toujours placé Maupertuis à côté d'Euler au sein du parti anti-monadiste, nous avons montré que cette lecture est excessivement schématique. Chez Maupertuis, on observe un phénomène lié à la structure « ouverte » et indécidable des controverses philosophiques. Tout en étant radicalement opposées, les alternatives théoriques qui se confrontent dans le débat donnent parfois lieu à des phénomènes de contamination ou d'hybridation. Maupertuis, philosophe newtonien mais aussi éclectique, tout en critiquant les systèmes leibnizien et wolffien, est néanmoins influencé par eux, au point qu'il élabore sa propre méthode philosophique en empruntant quelques éléments conceptuels de la tradition spéculative adverse. Ceci est un phénomène qui, de toute évidence, ne pourrait jamais se produire dans le cadre d'une controverse de type « clos ».

Nous ne prétendons pas tirer des conclusions générales sur la nature des controverses à partir d'une étude de cas très spécifique tel que celui des controverses de Maupertuis. Cependant, la démarche que nous avons adoptée, ainsi que les résultats que nous avons tirés de notre étude, peuvent servir de modèle pour analyser d'autres controverses scientifiques et philosophiques à l'époque moderne. Nous proposons deux suggestions pour approcher l'étude des controverses. Il s'agit d'abord d'analyser les enjeux de la controverse et son déroulement jusqu'à sa conclusion, pour en saisir la nature « close » ou « ouverte ». À cet effet, l'analyse minutieuse des textes, ainsi que d'autres documents historiques (notamment les correspondances), est décisive. Deuxièmement, il faut inclure dans l'étude des controverses non seulement les auteurs qui s'identifient clairement dans l'une ou l'autre faction, mais aussi ceux qui – comme Maupertuis dans les cas des controverses berlinoises – ne sont pas parfaitement encadrés dans le schéma bipartite. Ces acteurs « excentriques » nous semblent les plus intéressants pour approfondir la nature du désaccord en philosophie, qui est sans doute moins simple et univoque que dans les sciences.

Conclusion

La question proposée par la classe des mathématiques de l'Académie de Berlin pour le concours de 1758 portait sur la nécessité ou la contingence des lois de la nature¹, ce qui témoigne de l'influence des travaux de Maupertuis sur la vie intellectuelle de l'institution. Le prix ne fut pourtant remis à aucun candidat, du fait de la faible qualité des contributions présentées². Jusqu'à la fin des années 1750, les efforts de Maupertuis et de Frédéric II pour moderniser l'institution se heurtent aux résultats concrets de leur politique culturelle. Dans l'une des lettres qu'Euler envoya à Maupertuis peu de mois avant le décès de ce dernier, les conflits et les problèmes pratiques de l'Académie se manifestent pleinement : si le mathématicien bâlois essaie d'abord de rassurer le président (« tout est tranquille chez nous dans l'Académie : nous nous assemblons régulièrement et nous vivons ensemble dans la meilleure harmonie »), il insiste ensuite sur le mauvais état de l'institution :

M. Pott³ persiste dans son obstination de ne paraître plus à l'Académie et continue de pousser son procès contre Messieurs Eller, Lehman et Brander ; mais M. le grand Chancelier m'a donné l'assurance de le faire supprimer. L'autre moitié du bâtiment de l'Académie est presque entièrement détruite par la faute du toit, d'où les poutres sont pourries et tombées en bas, où toutes les décorations de l'Opéra avec quantité d'autres pièces appartenant au Roi sont gâtées et même péries. Ce dommage montait à plusieurs milliers d'écus, pour notre moitié nous la conservons encore à peine.⁴

Dès 1754, la mauvaise santé de Maupertuis l'oblige à s'éloigner de Berlin pour chercher des climats plus doux : il rentre d'abord en France, pour aller ensuite à Bâle, où il terminera ses jours. En cette période, il ne pourra plus s'occuper des problèmes de l'Académie prussienne, et laissera ainsi dépérir son vaste projet de réforme

¹ Cf. Charrak, *Contingence et nécessité des lois de la nature au XVIII^e siècle*, p. 83.

² Terrall, *The Man Who Flattened the Earth*, p. 352.

³ Jean-Henri Pott (1692-1777), chimiste, était membre de la classe de philosophie expérimentale de l'Académie de Berlin.

⁴ Euler à Maupertuis, 16 septembre 1758, dans Le Sueur, *Maupertuis et ses correspondants*, p. 157.

institutionnelle. Bien qu'inabouti, ce projet a longtemps été considéré comme la contribution la plus importante de Maupertuis à l'histoire de son siècle⁵. Dans notre étude, nous avons longuement traité cet aspect de la biographie du savant, en lui donnant la place qu'il mérite parmi les achèvements principaux de sa carrière. La réforme de l'Académie de Berlin, comme nous l'avons souligné à plusieurs reprises, marque un tournant important dans le développement de la réflexion de Maupertuis, car elle coïncide avec le passage d'une production à caractère essentiellement scientifique à une approche qui privilégie les enjeux philosophiques. La présentation détaillée du contexte de la pensée de Maupertuis avant et après la réforme académique de 1745 n'est pourtant pas le seul aspect intéressant de notre étude a touché, l'analyse des textes et des controverses étant également un point central de notre démarche. Afin de clarifier ce que notre recherche a apporté sur ces trois axes (textes, contextes et controverses), nous allons maintenant tirer quelques conclusions sur les résultats de notre enquête.

Dans la première section, nous nous sommes penchés sur la jeunesse de Maupertuis. Nous avons en particulier insisté sur l'analyse de deux aspects : l'analyse des textes que le savant publia avant d'adhérer au courant newtonien et sur l'étude des contextes scientifiques et culturels des premiers travaux de Maupertuis. Les textes que nous avons présentés ont souvent été négligés par les commentateurs : c'est le cas du mémoire sur les instruments de musique, ainsi que des contributions portant sur la biologie et sur la morale. L'analyse de ces ouvrages a montré que Maupertuis s'engage dès le début de sa carrière dans une réflexion épistémologique sur les résultats de l'enquête scientifique. Cela indique que l'intérêt pour un discours qui dépasse la pratique académique des sciences se manifeste très tôt chez Maupertuis : bien qu'il ne soit pas question de nier la primauté du travail scientifique dans cette phase de sa carrière, le rôle important qu'y joue l'épistémologie montre l'existence d'un penchant pour la réflexion philosophique qui se développe progressivement.

Le travail sur les contextes visait un double objectif. Il s'agissait d'abord d'explorer les milieux que Maupertuis fréquente au début de sa carrière, à propos desquels nous avons de connaissances fort incomplètes. Mais nous voulions

⁵ Voir par exemple l'introduction de Le Sueur à son édition des lettres inédites de Maupertuis : « Maupertuis [...] n'est qu'un astre de deuxième grandeur. [...] Son rôle cependant fut des plus brillants et il faut avouer qu'il sut le remplir, qu'il ne tint point à lui que tous les savants de l'Europe ne vinssent converger autour de l'astre-roi, qui s'appelait Frédéric II » (*Maupertuis et ses correspondants*, p. 10-11).

également chercher des sources possibles d'où Maupertuis aurait pu tirer des suggestions qui orientent non seulement ses recherches scientifiques, mais aussi sa réflexion philosophique ultérieure. En ce sens, nous avons trouvé des éléments intéressants en étudiant les fréquentations des cafés littéraires dont Maupertuis était assidu, à Paris comme à Londres.

Nous avons consacré la deuxième section aux travaux newtoniens de Maupertuis. Dans un premier temps, nous nous sommes penchés sur la tradition cartésienne qui se développe à l'Académie des sciences de Paris dans les années 1730. Le résultat principal de notre étude a été d'approfondir la connaissance de l'épistémologie cartésienne de cette période. D'autre part, notre travail a contribué à l'identification des auteurs et des théories que Maupertuis critique lorsqu'il s'en prend au « cartésianisme » dans ses premiers ouvrages d'inspiration newtonienne.

Une fois le contexte présenté, nous avons procédé à l'examen du *Discours sur les différentes figures des astres*, ainsi que d'autres travaux que Maupertuis a publié autour de 1730. En continuité avec la démarche que nous avons adoptée dans la première section, nous avons insisté sur la place centrale qu'ont les enjeux épistémologiques dans ces textes. La difficulté d'expliquer le désintérêt apparent pour l'épistémologie dont Maupertuis fait preuve après 1733 a été surmontée grâce à quelques comptes rendus de ses ouvrages, où sa tentative de donner une fondation théorique au système du monde de Newton est vigoureusement critiquée. C'est précisément la mauvaise réception de ses arguments philosophiques qui oblige Maupertuis à se concentrer exclusivement sur les enjeux scientifiques afin de montrer de manière concluante la supériorité du paradigme newtonien.

À l'analyse des textes et du contexte, nous avons ajouté l'étude de la controverse sur la forme de la Terre. Tout d'abord, cet épisode est important pour saisir la nature de la discontinuité entre les deux périodes de l'activité de Maupertuis. Si l'épistémologie joue un rôle central chez Maupertuis dès le début de sa carrière, l'analyse de la controverse montre clairement que l'intérêt scientifique reste prédominant dans la première partie de son parcours. Ainsi, si l'on cherche à caractériser le « tournant philosophique » qui se produit autour de 1745, on ne devra pas insister sur l'absence d'intérêts philosophiques chez le jeune Maupertuis, mais il faudra plutôt souligner la centralité du questionnement scientifique dans cette phase, notamment par rapport aux débats que Maupertuis engage avec d'autres savants.

Il y a deux autres éléments originaux qui caractérisent notre étude de la controverse sur la forme de la Terre. Tout d'abord, contrairement à la plupart des analyses historico-scientifiques qu'on en a proposées jusqu'à présent, nous avons mis en rapport les arguments techniques avec les enjeux cosmologiques plus généraux, le point clef étant de déterminer en quel sens la réponse à la question géodésique « la Terre est-elle allongée ou aplatie ? » peut démontrer la vérité de l'un ou l'autre système du monde (le système cartésien des tourbillons ou le système newtonien de l'attraction). En deuxième lieu, l'étude de ce débat nous a permis d'indiquer quelques traits distinctifs caractérisant les controverses scientifiques. Nous avons surtout insisté sur le caractère « clos » d'un tel type de controverse. Tout d'abord, la controverse sur la forme de la Terre est « close » car le débat se déroule pour l'essentiel à l'intérieur du cadre académique, où ne travaillent que des experts scientifiques. Mais elle est « close » aussi dans un autre sens : l'échange d'arguments est de nature hautement technique, notamment dans la première partie de la controverse, qui précède le voyage en Laponie. Le désaccord porte sur des thèses scientifiques circonstanciées, dont la validité peut être vérifiée à travers l'expérience et le calcul. La controverse sera en effet décidée par l'*experimentum crucis* qui consiste à mesurer un degré d'arc de méridien à des latitudes différentes.

Dans la troisième section, structurée de manière analogue à la deuxième, nous avons traité de la pensée philosophique de Maupertuis. Nous nous sommes d'abord penchés sur le contexte de ses recherches après 1745. Il s'agissait tout d'abord de présenter la réforme de l'Académie de Berlin mise en place par Maupertuis, en insistant sur la place centrale qu'y joue l'institution d'une classe de philosophie spéculative. Nous avons montré que la division en classes élaborée par le président n'est pas simplement formelle, mais dérive des idées de Maupertuis sur la nature de la connaissance. L'étude du projet institutionnel a été complétée par l'analyse de quelques recherches académiques relevant du domaine de la « philosophie spéculative », car c'est au sein de cette classe que Maupertuis présente tous ses travaux de maturité. Nous avons concentré notre attention sur Formey, secrétaire de l'académie et proche collaborateur de Maupertuis, dont la plupart des récits historiques ne mentionnent que l'activité de vulgarisation des théories wolffiennes. Nous avons présenté le contenu de deux mémoires que Formey a publiés en 1747, car ils représentent une source d'inspiration possible, ainsi qu'une référence polémique importante pour les recherches de maturité de Maupertuis notamment pour les

questions méthodologiques et pour l'élaboration d'une preuve *a posteriori* de l'existence de Dieu.

Les textes qui ont fait l'objet de notre discussion portent sur l'un des sujets les plus travaillés par les commentateurs de l'œuvre de Maupertuis, à savoir le principe de moindre action. Nous avons montré que le savant se désintéresse des détails mathématiques du principe, au profit exclusif d'une réflexion épistémologique et métaphysique. Cela marque une discontinuité avec la période de jeunesse, où le travail philosophique était secondaire par rapport aux enjeux scientifiques. L'originalité de notre étude consiste notamment dans l'accent mis sur les problèmes que présente la caractérisation épistémologique du principe. Le cadre empiriste de la pensée de Maupertuis ne s'harmonise pas avec l'introduction dans ses raisonnements d'éléments conceptuels empruntés à la tradition leibnizienne et wolffienne, en suscitant ainsi une tension qu'il est difficile de résoudre.

Nous avons consacré la dernière partie de la section aux controverses philosophiques de Maupertuis. Les débats auxquels il participe à Berlin sont liés à la nature de la réalité (la notion de « monade ») et à la méthode qu'il faut adopter en philosophie, mais ne portent plus du tout sur des questions scientifiques. Ainsi, l'étude de ces controverses a été importante pour pouvoir caractériser de manière appropriée le « tournant philosophique » de Maupertuis : le président de l'académie prussienne ne s'engage désormais que dans des débats philosophiques, ce qui témoigne clairement d'un changement prononcé de ses intérêts de recherche. Par rapport à la plupart des études existantes, qui s'intéressent exclusivement à l'échange Formey-Euler ayant par objet la théorie des monades, nous avons remis ce débat spécifique dans le contexte général de la confrontation entre deux visions philosophiques différentes, représentées de manière emblématique par l'école wolffienne et par les newtoniens de l'académie. Nous avons d'ailleurs mis en relief le rôle capital que Maupertuis joue dans la controverse. Enfin, à partir de l'étude de cas que nous avons proposée, nous avons tiré quelques conclusions sur la nature des controverses philosophiques. Il s'agit notamment du caractère « ouvert » de ce type de controverses, qui s'oppose au caractère « clos » des controverses scientifiques. Les controverses à l'Académie de Berlin, tout en étant engendrées par un concours académique, et ayant souvent pour protagonistes des membres de l'institution (Maupertuis, Euler, Formey), n'ont aucune « gestation » académique avant de devenir publiques : bien au contraire, un public plus large participe au débat dès le début.

Mais les controverses philosophiques sont également « ouvertes » dans un deuxième sens. La confrontation entre les deux factions ne se cristallise pas autour de thèses circonstanciées, dont la validité pourrait être prouvée de manière apodictique ; les sujets de débat sont non techniques, et par conséquent susceptibles d'être discutés par des non-experts. La structure « ouverte » et indécidable des controverses philosophiques donne également lieu à des phénomènes de contamination ou d'hybridation. C'est précisément le cas de Maupertuis qui, tout en critiquant les systèmes leibnizien et wolffien, est néanmoins influencé par eux, au point qu'il élabore sa propre méthode philosophique en empruntant quelques éléments conceptuels de la tradition spéculative adverse. Ceci est un phénomène qui, de toute évidence, ne pourrait jamais se produire dans le cadre d'une controverse de type « clos ».

Dans notre recherche, en définitive, nous avons insisté sur l'importance de l'œuvre de Maupertuis, afin de lui restituer une place centrale dans la culture scientifique et philosophique de son siècle. Nous pourrions résumer les résultats de notre travail dans une expression, qui synthétise les points d'intérêt principaux que nous avons touchés le long de ce parcours : Maupertuis est l'« homme-charnière »⁶ de la République des Lettres au XVIII^e siècle. En d'autres termes, l'on trouve chez Maupertuis un échange continu entre le monde académique et les réseaux non académiques (parfois clandestins), entre science et philosophie, entre expérimentalisme et spéculation abstraite. C'est précisément cette interaction entre des registres différents qui fait de son œuvre un témoignage éclairant de la période historique dont il a été le protagoniste.

⁶ L'expression est utilisée par Olivier Bloch dans l'introduction des *Actes de la journée Maupertuis*, p. 7, et reprise par Irène Passeron dans l'article « « Maupertuis, passeur d'intelligibilité », p. 17-33.

Bibliographie

Œuvres de Maupertuis :

- « Sur la forme des instruments de musique », *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris*, 1724, p. 215-226.
- « Sur une question de *maximis et minimis* », *MAS*, 1726, p. 84-94.
- « Observations et expériences sur une espèce de salamandre », *MAS*, 1727, p. 38-45.
- « Nouvelle manière de développer des courbes », *MAS*, 1727, p. 340-349.
- « Quadrature et rectification des figures formées par le roulement des polygones réguliers », *MAS*, 1727, 204-213.
- « Sur toutes les développées qu'une courbe peut avoir à l'infini », *MAS*, 1728, 225-231.
- « Sur quelques affections des courbes », *MAS*, 1729, 277-282.
- « La courbe *descensus aequabilis* dans un milieu résistant comme une puissance quelconque de la vitesse », *MAS*, 1730, 233-242.
- « Balistique arithmétique », *MAS*, 1731, 297-298.
- « Expériences sur les scorpions », *MAS*, 1731, 223-229.
- « Problème astronomique », *MAS*, 1731, 464-465.
- « Sur la séparation des indéterminées dans les équations différentielles », *MAS*, 1731, 103-109.
- « *De Figuris quas fluida rotata induere possunt problemata duo* », *Philosophical Transactions*, 422, 1732, p. 240-256.

Discours sur les différentes figures des astres, avec une exposition abrégée des systèmes de M. Descartes et de M. Newton, Imprimerie Royale, Paris, 1732.

« Solution de deux problèmes de géométrie », *MAS*, 1732, 442-445.

« Solution du même problème [épicycloïdes sphériques] et de quelques autres de cette espèce », *MAS*, 1732, p. 255-259.

« Sur les courbes de poursuite », *MAS*, 1732, 15-16.

« Sur les lois de l'attraction », *MAS*, 1732, p. 343-362.

« Sur la figure de la terre et sur les moyens que l'astronomie et la géographie fournissent pour la déterminer », *MAS*, 1733, p. 153-164.

« Sur la mouvement d'une bulle d'air qui s'élève dans une liqueur », *MAS*, 1733, p. 255-259.

« Sur les figures des corps célestes », *MAS*, 1734, p. 55-100.

« Sur la figure de la terre », *MAS*, 1735, p. 98-105.

« Méthode pour trouver la déclinaison des étoiles », *MAS*, 1736, p. 375-390.

« Sur la figure de la terre », *MAS*, 1736, p. 302-312.

« Observations sur la figure de la terre, déterminée par Messieurs de l'Académie des Sciences qui ont mesuré le degré du méridien au cercle polaire », *MAS*, 1737, p. 389-466.

Examen désintéressé des différents ouvrages qui ont été faits pour déterminer la figure de la terre, Bachmuller, Oldenbourg [Paris], 1738 [1740].

La figure de la terre déterminée par les observations de MM. de Maupertuis, Clairaut, Camus, Le Monnier, Outhier, Celsuis au cercle polaire, Imprimerie royale, Paris, 1738.

Degré du méridien entre Paris et Amiens déterminé par la mesure de M. Picard, et pas les observations de Mrs. de Maupertuis, Clairaut, Camus, Le Monnier, de l'Académie royale des sciences, Imprimerie royale, Paris, 1740.

Éléments de géographie, Paris, 1740.

Lettre d'un horloger anglais à un astronome de Pékin. n.p., 1740, (éd. par David Beeson, dans *Studies on Voltaire and the Eighteenth Century*, 230, 1985, p. 189-222).

« Loi du repos des corps », *MAS*, 1740, p. 170-176.

Discours sur la parallaxe de la Lune pour perfectionner la théorie de la Lune et celle de la Terre, Imprimerie royale, Paris, 1741.

Lettre sur la comète, Paris, 1742.

Astronomie nautique, ou Éléments d'astronomie, tant pour un observatoire fixe, que pour une observatoire mobile, Imprimerie royale, Paris, 1743.

« Accord de différentes lois de la nature qui avoient jusqu'ici paru incompatibles », *MAS*, 1744, p. 417-426.

Dissertation physique à l'occasion du nègre blanc, Leyde, 1744.

« Traité de loxodromie tracée sur la véritable surface de la mer », *MAS*, 1744, p. 462-474.

Vénus physique, Paris, 1745.

« Les lois du mouvement et du repos, déduites d'un principe de métaphysique », *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences et Belles-Lettres de Berlin*, 1746, p. 267-294.

« Relation d'un voyage fait dans la Laponie septentrionale pour trouver un ancien monument », *MAB*, 1747, p. 432-445.

Réflexions philosophiques sur l'origine des langues et sur la signification des mots [1740], Paris, 1748.

Essai de philosophie morale, Berlin, 1749.

Essai de cosmologie, Berlin, 1750.

Dissertatio inauguralis metaphysica de universali naturae systemate (sous le pseudonyme de Doctor Baumann), Erlangen [Berlin], 1751.

Lettres, Walther, Dresde, 1752.

Lettre sur le progrès des sciences, Étienne de Bourdeau, Berlin, 1752.

« Des devoirs de l'académicien », *MAB*, 1753, p. 511-521.

Discours académiques, lus dans l'Académie des Sciences de France, dans l'Académie française, et dans celle des Sciences et Belles-Lettres de Prusse, Dresde, 1753.

« Dissertation sur les différents moyens dont les hommes se sont servis pour exprimer leurs idées », *MAB*, 1754, p. 349-364.

Essai sur la formation des corps organisés, Berlin [Paris], 1754.

« Examen philosophique de la preuve de l'existence de Dieu employée dans l'*Essai de cosmologie* », *MAB*, 1756, p. 389-424.

Recueils des œuvres de Maupertuis :

Ouvrages divers, Amsterdam, 1744.

Œuvres, 1 tome, Walther, Dresden, 1752 (rééd. Bruyset, Lyon, 1752 ; Étienne de Bourdeau, Berlin, 1753).

Œuvres, 4 tomes, Bruyset, Lyon, 1756 (2^e éd. Bruyset, Lyon, 1768). Rééd. avec l'« Examen philosophique de la preuve de l'existence de Dieu employée dans l'*Essai de cosmologie* », éd. par Giorgio Tonelli, Georg Olms, Hildesheim, 1965-1974.

Archives :

Archives municipales de Saint-Malo.

Académie des Sciences de Paris. Fonds Maupertuis.

British Library, Londres. Correspondance de Pierre Des Maiseaux ; Hans Sloane papers.

Bibliothèque de l'Université de Bâle, Bernoulli-Euler-Zentrum. Basler Edition der Bernoulli-Briefwechsel.

Recueils académiques et périodiques :

Histoire de l'Académie Royale des Sciences. Avec les Mémoires de mathématique et de physique, tirés des registres de cette académie, Imprimerie Royale, Paris, 1699-1786.

Histoire de l'Académie Royale des Sciences et Belles-Lettres de Berlin. Avec les Mémoires pour la même années, tirés des registres de cette académie, Haude et Spener, Berlin, 1745-1769.

Journal des savants [sçavans], Chaubert et al., Paris, 1665-1792.

Mémoires pour l'histoire des sciences et des beaux-arts (Mémoires de Trévoux), Étienne Ganeau, Trévoux, 1701-1767.

Mercure de France, Gavelier et Pissot, Paris, 1724-1778.

Philosophical Transactions [of the Royal Society], Giving Some Account of the Present Undertaking, Studies and Labours or the Ingenious, in Many Considerable Parts of the World, Innys, Londres, 1665-1776.

Sources primaires :

Biographie universelle, ancienne et moderne, ou Histoire, par ordre alphabétique, de la vie publique et privée de tous les hommes qui se sont fait remarquer par leurs écrits, leurs actions, leurs talents, leurs vertus ou leurs crimes, ouvrage...rédigé par une société de gents de lettres et de savants, tome 4, Michaud, Paris, 1811.

Encyclopédie, ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers, 17 vols., Briasson et al., Paris, 1751-1772.

Histoire de l'Académie Royale des Sciences et Belles-Lettres, depuis son origine jusqu'à présent, avec les pièces originales, Haude et Spener, Berlin, 1752.

La Querelle des Anciens et des Modernes. XVII^e-XVIII^e siècles, précédé de *Les abeilles et les araignées* de Marc Fumaroli, édité par Anne-Marie Lecoq, postface de Jean-Robert Armogathe, Gallimard, Paris, 2001.

Algarotti, Francesco, *Le newtonianisme pour les dames, ou Entretiens sur la lumière, sur les couleurs, et sur l'attraction*, 2 tomes, Montalant, Paris, 1739.

- Bartholmèss, Christian, *Histoire philosophique de l'Académie de Prusse depuis Leibniz jusqu'à Schelling, particulièrement sous Frédéric-le-Grand*, 2 tomes, Ducloux, Paris, 1850.
- Bentley, Richard, *Sermons Preached at Boyle Lectures, dans The Works of Richard Bentley*, 3 vols., Macpherson, London, 1838.
- Berkeley, George, *Principles of Human Knowledge and Three Dialogues*, éd. Howard Robinson, Oxford University Press, Oxford, 1996.
- Bernoulli, Jean I, *Discours sur les lois de la communication du mouvement, qui a mérité les éloges de l'Académie Royale des Sciences aux années 1724 et 1726, et qui a concouru à l'occasion des prix distribués dans lesdites années*, Jombert, Paris, 1727.
- , *Nouvelles pensées sur le système de M. Descartes, et la manière d'en déduire les orbites et les aphélie des planètes*, dans *Opera Omnia*, t. 3, Bousquet, Lausanne et Genève, 1742, p. 131-172.
- , *Essai d'une nouvelle physique céleste, servant à expliquer les principaux phénomènes du ciel, et en particulier la cause physique de l'inclinaison des orbites des planètes par rapport au plan de l'équateur du Soleil*, dans *Opera Omnia*, t. 3, Bousquet, Lausanne et Genève, 1742, p. 261-364.
- Bertrand, Joseph, *L'Académie des Sciences et les académiciens de 1666 à 1793*, Hetzel, Paris, 1869.
- du Bois-Reymond, Emil, *Reden*, 2 tomes, Verlag von Veit & Comp., Leipzig, 1912.
- Cassini, Jacques, « De la grandeur de la Terre, et de sa figure », *MAS*, 1718, p. 245-256.
- , « De la carte de la France, et de la perpendiculaire à la méridienne de Paris », *MAS*, 1733, p. 389-405.
- Cassini de Thury, César-François « De la méridienne de Paris, prolongée vers le nord, et des observations qui ont été faites pour décrire les frontières du royaume », *MAS*, 1740, p. 276-292.
- , *La méridienne de l'Observatoire Royal de Paris, vérifiée dans toute l'étendue du royaume par de nouvelles observations. Pour en déduire la vraie grandeur des degrés de la Terre, tant en longitude qu'en latitude, et pour y assujettir toutes les opérations géométriques faites par ordre du Roi, pour lever une carte générale de la France*, Guerin, Paris, 1744.

- Chaudon, Louis Maïeul, *Dictionnaire historique, critique et bibliographique, contenant les vies d'hommes illustres, célèbres ou fameux de tous les pays et de tous les siècles*, tome 21, Menard-Desenne, Paris, 1822.
- Choron, Alexandre Étienne, Fayolle, François Joseph-Marie, *Dictionnaire historique des musiciens, artistes et amateurs morts ou vivants*, tome 1, Valade-Lenormant, Paris, 1810.
- Clarke, Samuel, Leibniz, Gottfried W., *The Leibniz-Clarke Correspondence, together with extracts from Newton's Principia and Opticks*, éd. par Henry Gavin Alexander, Manchester University Press, Manchester-New York, 1956.
- , *Correspondance Leibniz-Clarke, présentée d'après les manuscrits originaux des bibliothèques de Hanovre et de Londres*, éd. par André Robinet, Presses universitaires de France, Paris, 1957.
- Collins, Anthony, *The Correspondence of Anthony Collins (1676-1729), Freethinker*, éd. par James Dybikowski, Honoré Champion, Paris, 2011.
- Condillac, Étienne Bonnot de, *Les monades*, Jérôme Millon, Grenoble, 1994.
- Dacier, Anne, *L'Iliade d'Homère traduite en français, avec des remarques*, 3 volumes, Rigaud, Paris, 1711.
- Dagoumer, Guillaume, *Philosophia ad usum scholae accomodata*, 3 v., Girin, Parisiis, 1701-1703.
- d'Alembert, Jean Le Rond, « Éloge de M. le comte de Clermont », dans *Histoire des membres de l'Académie française morts depuis 1700 jusqu'en 1771, pour servir de suite aux éloges imprimés et lus dans les séances publiques de cette compagnie*, tome 6, Moutard, Paris, 1786, p. 335-349.
- , « Éloge de Jean Terrasson », dans *Œuvres complètes*, t. 3, Belin et Bossange, Paris, 1821, p. 370-379.
- Damiron, Jean-Philibert, *Mémoires pour servir à l'histoire de la philosophie au XVIII^e siècle*, 3 tomes, Ladrangé, Paris, 1864.
- Desaguliers, John Theophilus, « A Dissertation concerning the Figure of the Earth », *Philosophical Transactions*, 33, 1724-1725, p. 201-222.
- , « A Dissertation concerning the Figure of the Earth. Part the Second », *Philosophical Transactions*, 33, 1724-1725, p. 277-304.

- Descartes, René, *Œuvres*, 11 vols., éd. par Charles Adam et Paul Tannery, Cerf, Paris, 1904 (rééd. Vrin, Paris, 1996).
- Desnoiresterres, Gustave, *La comédie satirique au XVIII^e siècle*, Perrin, Paris, 1885.
- Dortous de Mairan, Jean-Jacques, « Recherches géométriques sur la diminution des degrés terrestres en allant de l'équateur vers les pôles », *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, 1720, p. 231-276.
- Du Châtelet, Émilie, « Lettre sur les éléments de la philosophie de Newton », *Journal des savants*, septembre 1738, p. 534-541.
- Duclos, Charles Pinot, *Mémoires secrets sur le règne de Louis XIV, la Régence, et le règne de Louis XV*, tome 1, Gay, Paris, 1864.
- Durand, David, *La vie et les sentiments de Lucilio Vanini*, Fritsch, Rotterdam, 1717.
- Euler, Leonhard, *Considérations sur les éléments des corps*, dans Formey, *Mélanges philosophiques*, Elie Luzac, Leyde, 1754, t. 1, p. 389-453.
- , *Lettres à une princesse d'Allemagne sur divers sujets de physique et de philosophie*, Courcier et Bachelier, Paris, 1812.
- Feller, François-Xavier, Pérennès, François Marie, *Biographie universelle, ou Dictionnaire historique des hommes qui se sont fait un nom par leur génie, leurs talents, leurs vertus, leurs erreurs ou leurs crimes*, v. 6, Gauthier, Paris, 1834.
- Fétis, François-Joseph, *Biographie universelle des musiciens*, Meline, Cans et Co., Bruxelles, 1837.
- Fontenelle, Bernard Le Bovier de, *Histoire du renouvellement de l'Académie Royale des Sciences en 1699 et Les éloges historiques de tous les académiciens morts depuis ce renouvellement*, tome 1, Brunet, Paris, 1719.
- Formey, Johann Heinrich Samuel, « Les preuves de l'existence de Dieu, ramenées aux notions communes », *MAB*, 1747, p. 341-364.
- , « Examen de la preuve qu'on tire des fins de la nature, pour établir l'existence de Dieu », *MAB*, 1747, p. 365-384.
- , *Mélanges philosophiques*, 2 tomes, Elie Luzac, Leyde, 1754.

- , « Article VII », dans *Nouvelle bibliothèque germanique, ou Histoire littéraire de l'Allemagne, de la Suisse, et des Pays du Nord*, Schreuder et Mortier, Amsterdam, 1760, tome 25, partie 2 (octobre, novembre et décembre 1759), p. 317-341.
- , *Éloge de Monsieur de Maupertuis*, Berlin, 1761.
- , *La belle wolfienne*, 2 vols., Georg Olms, Hildesheim, 1983.
- , *La correspondance de Jean Henri Samuel Formey (1711-1797) : inventaire alphabétique*, éd. Jean Häsel, Honoré Champion, Paris, 2003.
- Fouchy, Jean-Paul Grandjean de, « Éloge de Maupertuis », *Histoire de l'Académie Royale des Sciences*, 1759, p. 259-276.
- , « Éloge de M. Clairaut », *HAS*, 1765, p. 144-159.
- Frédéric II de Prusse, *Éloge de M. Julien Offroy La Mettrie, ci-devant médecin des gardes françaises, prononcé par sa majesté le Roi de Prusse dans son Académie à Berlin*, Berlin, 1752.
- , *Die politischen Testamente Friedrichs des Grossen*, Reimar Hobbing, Berlin, 1920.
- Fréret, Nicolas, *Œuvres*, tome 1, Servière et Bastien, Paris, 1792.
- , *Lettre de Thrasybule à Leucippe*, édition critique par Sergio Landucci, Leo Olschki, Firenze, 1986.
- Gregory, David, *Astronomiae physicae et geometricae elementa*, Bousquet, Genève, 1726.
- Guisnée, Nicolas, *Application de l'algèbre à la géométrie, ou Méthode de démontrer par l'algèbre des théorèmes de la géométrie, et d'en résoudre et construire tous les problèmes*, Boudot et Quillau, Paris, 1705.
- Hansch, Michael Gottlieb, *Godefridi Guilielmi Leibnitii Principia Philosophiae More Geometrico Demonstrata: cum excerptis ex epistolis philosophi et scholiis quibusdam ex historia philosophica. Cum indicibus theorematum, auctorum, rerum denique et verborum memorabilium*, Petri Conradi Monath, Francfort et Lipse, 1728.
- Hutcheson, Francis *Recherche sur l'origine de nos idées de la beauté et de la vertu*, Vrin, Paris, 1991.

- Huygens, Christiaan, *Œuvres complètes*, 22 tomes, Martinus Nijhoff, La Haye, 1888-1950.
- Kant, Immanuel, *Histoire naturelle générale et théorie du ciel*, dans Charles Wolf, *Les Hypothèses cosmogoniques. Examen des théories scientifiques modernes sur l'origine des mondes, suivi de la Théorie du ciel de Kant*, Gauthier-Villars, Paris, 1886.
- Keill, John, *An Examination of Dr. Burnet's Theory of the Earth : With Some Remarks on Mr. Whiston's New Theory of the Earth. Also an Examination of the Reflections on the Theory of the Earth ; and a Defence of the Remarks on Mr. Whiston's New Theory*, Clements and Harding, Oxford and London, 1734.
- Le Beaumelle, Laurent Angliviel de, *Vie de Maupertuis, ouvrage posthume suivi de Lettres inédites de Frédéric le Grand et de Maupertuis*, Ledoyen et Ch. Meyrueis, Paris, 1856.
- La Corgne de Launay, Jean-Baptiste, *Principes du système des petits tourbillons, mis à la portée de tout le monde et appliqués aux phénomènes les plus généraux*, Jombert, Paris, 1743.
- La Hire, Philippe de, « Expériences sur le son », *MAS*, 1716, p. 262-264.
- Laplace, Pierre-Simon de, *Exposition du système du monde*, Bachelier, Paris, 1835.
- Le Grand, Antoine, *Institutio philosophiæ, secundum principia Renati Descartes : nova methodo adornata, et explicata. In usum juventutis academicæ*, Ziegeri, Nuremberg, 1683.
- Leibniz, Gottfried W., *Mathematische Schriften*, 7 vols., éd. Carl I. Gerhardt, Schmidt, Halle 1860.
- , *Die philosophischen Schriften*, 7 vols., éd. Carl I. Gerhardt, Weidman, Berlin, 1890.
- Le Roy, Julien, « Mémoire pour servir à l'histoire de l'horlogerie, depuis 1715 jusqu'en 1729 », dans Henri Sully, *Règle artificielle du temps, Traité de la division naturelle et artificielle du temps, des horloges et des montres de différentes constructions, de la manière de le connaître et de les régler avec justesse*, Dupuis, Paris, 1737, p. 381-413.
- Le Sueur, Achille, *Maupertuis et ses correspondants. Lettres inédites du grand Frédéric, du prince Henri de Prusse, de La Beaumelle, du président Henault, du*

comte de Tressan, d'Euler, de Kaestner, de Koenig, de Haller, de Condillac, de l'Abbé d'Olivet du maréchal d'Écosse, etc., Picard et fils, Montreuil-sur-mer, 1896.

Locke, John, *The Clarendon Edition of the Works of John Locke. An Essay Concerning Human Understanding*, Clarendon Press, Oxford, 1975.

—, *The Correspondence of John Locke*, 8 vols., éd. par E.S. de Beer, Clarendon Press, Oxford, 1980.

—, *Essai philosophique concernant l'entendement humain*, trad. par Pierre Coste, éd. par Georges J. D. Moyal, Honoré Champion, Paris, 2004.

Malebranche, Nicolas, *De la recherche de la vérité, où l'on traite de la nature de l'esprit de l'homme et de l'usage qu'il en doit faire pour éviter l'erreur dans les sciences*, 2 tomes, éd. par Geneviève Rodis-Lewis, Vrin, Paris, 1976.

Maty, Matthew, *Mémoire sur la vie et sur les écrits de M. Abraham de Moivre*, Scheurleer, La Haye, 1755.

Mazière, Jean-Simon, *Traité des petits tourbillons de la matière subtile, où l'on fait voir par les seuls effets du choc, que l'univers est rempli d'une matière très fluide, très agitée, et composée d'une infinité de tourbillons de figure sphérique, qui produisent tous les ressorts de la nature. Pour servir d'introduction à une nouvelle physique, et d'éclaircissement à la pièce qui a remporté le prix de l'Académie Royale des Sciences en 1726*, Jombert et Pissot, Paris, 1727.

—, *Les lois du choc des corps à ressort parfait ou imparfait, déduites d'une explication probable de la cause physique du ressort* (1726), dans *Recueil des pièces qui remporté le prix de l'Académie Royale des Sciences, depuis leur fondation jusqu'à présent, t. 1, contenant les pièces depuis 1720 jusqu'en 1727*, Gabriel Martin et al., Paris, 1752, p. 1-57.

Moréri, Louis, *Le grand dictionnaire historique, ou le mélange curieux de l'histoire sacrée et profane*, 10 vols., Libraires associés, Paris, 1759.

Newton, Isaac, *Philosophiæ naturalis principia mathematica* (1687¹, 1713², 1726³), trad. fr. par Émilie du Châtelet, *Principes mathématiques de la philosophie naturelle* (ci-après *Principes mathématiques*), 2 tomes, Desaint&Saillant et Lambert, Paris, 1759.

—, *Traité d'optique sur les réflexions, réfractions, inflexions, et les couleurs de la lumière*, trad. par Pierre Coste, Montalant, Paris, 1722.

- , *De mundi systemate liber Isaaci Newtoni*, Tonson, Osborn et Longman, Londres, 1728.
- , *The Correspondence of Isaac Newton*, 7 vols., éd. par A. Rupert Hall et Laura Tilling, Cambridge University Press, Cambridge, 1976.
- , *De la gravitation, suivi de Du mouvement des corps*, éd. par François de Grandt, Gallimard, Paris, 1995.
- , *Philosophical Writings*, éd. par Andrew Janiak, Cambridge University Press, Cambridge, 2004.
- Outhier, Reginald *Journal d'un voyage au Nord en 1736 et 1737*, Piget et Durand, Paris, 1744.
- Perrault, Claude, Perrault, Pierre, *Œuvres diverses de physique et de mécanique*, v. 1, t. 2, Vander, Leide, 1721.
- Privat de Molières, Joseph, « Les lois astronomiques des vitesses des planètes dans leurs orbites expliquées mécaniquement dans le système du plein », *MAS*, 1733, p. 301-312.
- , *Leçons de physique, contenant les éléments de la physique, déterminés par les seules lois des mécaniques, expliquées au Collège Royal de France* (2^e édition), 2 tomes, Desprez et Cavelier, Paris, 1745.
- Puisieux, Madeleine de, *Les caractères*, Londres [Paris], 1750.
- Réal de Curban, Gaspard, *La science du gouvernement, contenant le traité de politique par rapport au dehors et au dedans de l'État, et aux moyens de concilier les intérêts respectifs des puissances qui partagent la domination de l'Europe*, 6^e partie, Aix-la-Chapelle, 1762.
- Regnault, Noël, *Lettre d'un physicien sur la philosophie de Newton, mise à la portée de tout le monde*, par M. de Voltaire, s.l., 1738.
- , *Entretiens physiques d'Ariste et d'Eudoxe ou physique nouvelle en dialogues*, 2 tomes, David et Durand, Paris, 1745 (7^{ème} édition).
- Rigault, Hippolyte, *Histoire de la Querelle des Anciens et des Modernes*, Hachette, Paris, 1856.
- Rousseau, Jean-Jacques, *Œuvres complètes*, vol. 5, *Écrits sur la musique, la langue et le théâtre*, éd. par Bernard Gagnebin et Marcel Raymond, Gallimard, Paris.

- Sauveur, Joseph, « Rapport des sons des cordes d'instruments de musique aux flèches des cordes ; et nouvelle détermination des sons fixes », *MAS*, 1713, p. 324-350.
- 's Gravesande, Willem Jacob, *Éléments de physique, ou Introduction à la philosophie de Newton*, 2 tomes, trad. par C. F. Roland de Virloys, Jombert, Paris, 1747.
- Terrasson, Jean, *La philosophie applicable à tous les objets de l'esprit et de la raison. Ouvrage en réflexions détachées*, Prault, Paris, 1754.
- Toland, John, *Panteisticon*, éd. par Onofrio Nicastro et Manlio Iofrida, E.T.S., Pise, 1996.
- , *Le christianisme sans mystères*, éd. par Tristan Dagron, Honoré Champion, Paris, 2005.
- , *Letters to Serena*, éd. par Ian Leask, Four Courts Press, Dublin, 2013.
- Tressan, Louis Élisabeth de, *Éloge de M. Moreau de Maupertuis*, Lessure, Nancy, 1760.
- Vanini, Giulio Cesare, *Anfiteatro della Eterna Provvidenza*, éd. par Francesco Paolo Raimondi et Luigi Crudo, Congedo, Galatina, 1981.
- Voltaire, *Lettres philosophiques*, Lucas, Amsterdam, 1734.
- , *Correspondance complète*, 13 vols., éd. par Theodore Besterman, Gallimard, Paris, 1963.
- , *Éléments de la philosophie de Newton*, dans *The Complete Works of Voltaire*, vol. 15, éd. critique de Roberts L. Walters et W. H. Barber, Voltaire Foundation, Oxford, 1992.
- Von Harnack, Adolf, *Geschichte der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, Georg Stilke, Berlin, 1901.
- Wolff, Christian, *De methodo mathematica brevis commentatio*, dans *Elementa matheseos universæ*, in *Officina libraria Rengeriana*, Halle, 1742.
- , *Discours préliminaire sur la philosophie en général*, éd. par Thierry Arnaud et al., Vrin, Paris, 2006.

Sources secondaires :

- La figure de la terre du XVIII^e siècle à l'ère spatiale*, éd. par Henri Lacombe et Pierre Costabel, Gauthier-Villars, Paris, 1988.
- Lucretius and the Early Modern*, éd. David Norbrook, Stephen Harrison et Philip Hardie, Oxford University Press, Oxford, 2015.
- Acerbi, Fabio, « Introduzione », dans Euclide, *Tutte le opere*, Bompiani, Milano, p. 15-776.
- Aiton, E. J., *The Vortex Theory of Planetary Motions*, New York, London, Science Hist. Publications Division of Neale Watson Academic Publication, 1972.
- Auroux, Sylvain, *L'Encyclopédie. « Grammaire » et « langage » au XVIII^e siècle*, Mame, Tours, 1973.
- , *La sémiotique des Encyclopédistes, Essai d'épistémologie historique des sciences du langage*, Payot, Paris, 1979.
- , *L'Illuminismo francese e la tradizione logica di Port-Royal*, CLUEB, Bologna, 1982.
- Badinter, Élisabeth, *Les passions intellectuelles, I. Désirs de gloire (1735-1751)*, Fayard, Paris, 1999.
- Bailhache, Patrice, *Une histoire de l'acoustique musicale*, CNRS éditions, Paris, 2001.
- Basso, Paola, *Il secolo geometrico. La questione del metodo matematico in filosofia da Spinoza a Kant*, Le Lettere, Firenze, 2004.
- Beeson, David, « Maupertuis at the Crossroads: Dating the *Réflexions philosophiques* », *Studies on Voltaire and the Eighteenth Century*, 249, 1987, p. 241-250.
- , *Maupertuis : An Intellectual Biography*, The Voltaire Foundation, Oxford, 1992.
- Bertoloni Meli, Domenico, *Equivalence and Priority : Newton versus Leibniz*, Clarendon Press, Oxford, 1993.
- Bloch, Olivier (éd.), *Actes de la journée Maupertuis*, Vrin, Paris, 1975.

- Boyer, Carl Benjamin, *A History of Mathematics*, Wiley, New York-London-Sidney, 1968.
- , *History of Analytic Geometry*, The Scholar's Bookshelf, Princeton, 1988.
- Borghero, Carlo, « “Come essere fisico, senza un sistema ?” Gerdil, Privat de Molières e le resistenze dei cartesiani al newtonianismo », *I castelli di Yale*, 2, 2004, p. 43-71.
- , *Les Cartésiens face à Newton. Philosophie, science et religion dans la première moitié du XVIII^e siècle*, Brepols, Turnhout, 2011.
- Brading, Katherine, « Newton's Law-Constitutive Approach to Bodies. A Response to Descartes », dans Andrew Janiak, Eric Schliesser (éds.), *Interpreting Newton. Critical Essays*, Cambridge University Press, Cambridge, 2012, p. 13-32.
- Brockliss, Laurence W. B., *French Higher Education in the Seventeenth and Eighteenth Centuries : A Cultural History*, Clarendon Press, Oxford, 1987.
- Broman, Thomas, « Metaphysics for an Enlightened Public : The Controversy over Monads in Germany, 1746-1748 », *Isis*, 103/1, 2012, p. 1-23.
- Brown, Harcourt, « Maupertuis *philosophe* : Enlightenment and the Berlin Academy », dans Theodore Besterman (éd.), *Transactions of the First International Congress on the Enlightenment I*, [Studies on Voltaire and the Eighteenth Century, vol. 24], Institut et musée Voltaire, Genève, 1963, p. 255-269.
- , *Science and the Human Comedy. Natural Philosophy in French Literature from Rabelais to Maupertuis*, University of Toronto Press, Toronto-Buffalo, 1976.
- Brunet, Pierre, *Maupertuis. Étude biographique*, Blanchard, Paris, 1929.
- , *Maupertuis. L'œuvre et sa place dans la pensée scientifique et philosophique du XVIII^e siècle*, Blanchard, Paris, 1929.
- , *L'introduction des théories de Newton en France au XVIII^e siècle*, 1. Avant 1738, Blanchard, Paris, 1931.
- Bussotti, Paolo, *The Complex Itinerary of Leibniz's Planetary Theory. Physical Convictions, Metaphysical Principles and Keplerian Inspiration*, Birkhäuser, Bâle, 2015.

- Calinger, Ronald S., « The Newtonian-Wolffian Controversy : 1740-1759 », *Journal of the History of Ideas*, 30/3, 1969, p. 319-330.
- , « Kant and Newtonian Science: The Pre-Critical Period », *Isis*, 70/3, 1979, p. 348-362.
- Callot, Émile, *Maupertuis : le savant et le philosophe. Présentation et extraits*, Rivière, Paris, 1964.
- Calloway, Katherine, *Natural Theology in the Scientific Revolution: God's Scientists*, Routledge, London-New York, 2014.
- Cantor, Geoffrey, « Light and the Enlightenment », dans David C. Lindberg et Geoffrey Cantor (éds.), *The Discourses of Light from the Middle Age to the Enlightenment*, William Andrews Clark Memorial Library, Los Angeles, 1985, p. 67-106.
- Carpenter, Audrey T., *John Theophilus Desaguliers. A Natural Philosopher, Engineer and Freemason in Newtonian England*, Bloomsbury-Continuum, Londres-New York, 2011.
- Casini, Paolo, *L'universo-macchina : origini della filosofia newtoniana*, Laterza, Roma-Bari, 1969.
- , *Newton e la coscienza europea*, Il Mulino, Bologna, 1983.
- , « Newton in Prussia », *Rivista di filosofia*, 2, 2000, p. 251-282.
- Cassirer, Ernst, *La philosophie des Lumières*, Monfort, Brionne, 1982.
- Charbonneau, Frédéric (éd.), *L'art d'écrire la science. Anthologie de textes savants du XVIII^e siècle français*, Les Presses de l'Université Laval, Laval (QC), 2005.
- Charles, Sébastien, *Berkeley au siècle des Lumières*, Vrin, Paris, 2003.
- Charrak, André, *Contingence et nécessité des lois de la nature au XVIII^e siècle. La philosophie seconde des Lumières*, Vrin, Paris, 2006.
- , *Empirisme et théorie de la connaissance. Réflexion et fondement des sciences au XVIII^e siècle*, Vrin, Paris, 2009.
- Chassot, Fabrice, *Le dialogue scientifique au XVIII^e siècle. Postérité de Fontenelle et vulgarisation des sciences*, Classiques Garnier, Paris, 2011.

- Clarke, Desmond J., *A bibliography of the publications of the Royal Dublin Society from its foundation in the year 1731, together with a list of bibliographical material relative to the Society*, The Royal Dublin Society, Dublin, 1953.
- Costabel, Pierre, *L'enseignement classique au XVIII^e siècle. Collèges et universités*, Hermann, Paris, 1986.
- Courcelle, Olivier, « Grandjean de Fouchy et la Société des arts à Stockholm », *Revue d'histoire des sciences*, 61/1, 2008, p. 203-204.
- Dagron, Tristan, *Toland et Leibniz : l'invention du néo-spinozisme*, Vrin, Paris, 2009.
- Del Lucchese, Filippo, Morfino, Vittorio, Mormino, Gianfranco (éds.), *Lucrezio e la modernità: i secoli 15-17. Atti del Convegno internazionale, Università di Milano-Bicocca, 13-14 dicembre 2007*, Bibliopolis, Napoli, 2011.
- Delvaille, Jules, *Essai sur l'histoire de l'idée de progrès jusqu'à la fin du XVIII^e siècle*, Slatkine Reprints, Genève, 2012 (réimpression de l'édition Alcan, Paris, 1910).
- Deprun, Jean, « Une œuvre philosophique de la Régence. *La Lettre de Thrasybule à Leucippe* », *La Régence. Colloque d'Aix-en-Provence, les 24, 25 et 26 février 1968*, Colin, Paris, 1970, p. 153-164.
- Downing, Lisa, « Maupertuis on attraction as an inherent property of matter », dans Andrew Janiak, Eric Schliesser (éds.), *Interpreting Newton. Critical Essays*, Cambridge University Press, Cambridge, 2012, p. 280-298.
- Ducheyne, Steffen, *"The Main Business of Natural Philosophy": Isaac Newton's Natural-Philosophical Methodology*, Springer, Dordrecht, 2012.
- , « 's Gravesande's Appropriation of Newton's Natural Philosophy, Part I : Epistemological and Theological Issues », *Centaurus*, 56, I, 2014, p. 31-55.
- , « 's Gravesande's Appropriation of Newton's Natural Philosophy, Part II : Methodological Issues », *Centaurus*, 56, II, 2014, p. 97-120.
- , « Newton on Action at a Distance », *Journal of the History of Philosophy*, 52/4, 2014, p. 675-702.
- Duchesneau, François, *Leibniz et la méthode de la science*, Presses universitaires de France, Paris, 1993.

- Dunlop, Katherine, « Mathematical Method and Newtonian Science in the Philosophy of Christian Wolff », *Studies in History and Philosophy of Science*, 44, 2013, p. 457-469.
- Eppenstein, Otto, « Aberration », dans *The Encyclopædia Britannica, Eleventh Edition*, Encyclopædia Britannica, Inc., New York, 1911, vol. 1, p. 54-61.
- Fee, Jerome, « Maupertuis, and the Principle of Least Action », *The Scientific Monthly*, 52/6, 1941, p. 496-503.
- Feher, Maria, « The role of metaphor and analogy in the birth of the principle of least action of Maupertuis (1698-1759) », *International Studies in the Philosophy of Science*, 2/2, 1988, p. 175-188.
- Feingold, Mordechai, *The Newtonian Moment. Isaac Newton and the Making of Modern Culture*, New York, Blackwell, 2004.
- , « The War on Newton », *Isis*, 101, 2010, p. 175-186.
- Fichant, Michel (éd.), *Leibniz : la réforme de la dynamique*, Vrin, Paris, 1994.
- , « De la puissance à l'action : la singularité de la Dynamique », *Revue de métaphysique et de morale*, 100/1, 1995, p. 49-81.
- , « Les dualités de la dynamique leibnizienne », *Lexicon Philosophicum*, 4, 2016, p. 11-41.
- Firode, Alain, « Le cartésianisme dans le cours de philosophie au début du XVIII^e siècle », *Histoire de l'éducation*, 120, 2008, p. 55-76.
- Force, James E., « Hume's interest in Newton and Science », in J. E. Force, Richard H. Popkin (éds.), *Essays on the Context, Nature, and Influence of Isaac Newton's Theology*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1990, p. 181-206.
- Freudenthal, Gideon, « *Perpetuum mobile*: The Leibniz-Papin Controversy », *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, 33/3, 2002, p. 573-637.
- Garber, Daniel, « Leibniz : Physics and Philosophy », dans Nicholas Jolley (éd.), *The Cambridge Companion to Leibniz*, Cambridge University Press, Cambridge, 1995, p. 270-352.
- , « Dead Force, Infinitesimals, and the Mathematicization of Nature », dans Ursula Goldenbaum et Douglas Jesseph (éds.), *Infinitesimal Differences :*

- Controversies between Leibniz and his Contemporaries*, De Gruyter, Berlin-New York, 2008, p. 281-306.
- , *Leibniz : Body, Substance, Monad*, Oxford University Press, Oxford, 2009.
- Gelléri, Gábor, *Philosophies du voyage. Visiter l'Angleterre aux 17^e-18^e siècles*, Voltaire Foundation, Oxford, 2016.
- Gingras, Yves, « La substance évanescence de la physique », dans Erwin Neuenschwander et Laurence Bouquiaux (éds.), *Science, Philosophy and Music, Proceedings of the 20th International Congress of History of Science (Liège, 20-26 July 1997)*, Brepols, Turnhout, 2002, p. 157-164.
- , « Mathématisation et exclusion: socioanalyse de la formation des cités savantes », dans Jean-Jacques Wunenburger (éd.), *Bachelard et l'épistémologie française*, Presses Universitaires de France, Paris, 2003, p. 115-152.
- Goldenbaum, Ursula, *Appell an das Publikum : die öffentliche Debatte in der deutschen Aufklärung, 1687-1796*, Akademie Verlag, Berlin, 2004.
- , *Ein gefälschter Leibnizbrief? Plädoyer für seine Authentizität* Wehrhahn Verlag, Hanovre, 2016.
- Gori, Giambattista, *La fondazione dell'esperienza in 'sGravesande*, La Nuova Italia, Firenze, 1972.
- Greenberg, John L., *The Problem of the Earth's Shape from Newton to Clairaut. The Rise of Mathematical Science in Eighteenth-Century Paris and the Fall of "Normal" Science*, Cambridge University Press, Cambridge, 1995
- Guerlac, Henry, *Newton on the Continent*, Cornell University Press, Ithaca (NY) and London, 1981.
- Guicciardini, Niccolò, *Newton*, Carocci, Roma, 2011.
- Hahn, Roger, « The Application of science to society : the societies of arts », *Studies on Voltaire and the Eighteenth Century*, 25, 1963, p. 829-836.
- , *The Anatomy of a Scientific Institution : the Paris Academy of Sciences, 1666-1803*, University of California Press, Berkeley, 1971, trad. fr. *L'anatomie d'une institution scientifique. L'Académie des Sciences de Paris, 1666-1803*, Éditions des archives contemporaines, Amsterdam, 1993.

- Hankins, Thomas, *Jean d'Alembert : Science and the Enlightenment*, Clarendon Press, Oxford, 1970.
- Harman, Peter M., « Dynamics and Intelligibility : Bernoulli and MacLaurin », dans Roger S. Woolhouse (éd), *Metaphysics and Philosophy of Science in the Seventeenth and Eighteenth Centuries : Essays for Gerd Buchdahl*, Kluwer, Dordrecht, 1988, p. 213-225.
- Harvey, Simon, Grist, Elizabeth, « The Rainbow Coffee House and the Exchange of Ideas in Early Eighteenth-century England », dans Anne Dunan-Page (éd.), *The Religious Culture of the Huguenots, 1660-1750*, Ashgate, Aldershot, 2006, p. 163-172.
- Hoffeimer, Michael H., « Maupertuis and the eighteenth-century critique of preexistence », *Journal of the History of Biology*, 15, 1982, p. 119-144.
- Hudson, Wayne, *The English Deists : Studies in Early Enlightenment*, Pickering&Chatto, Londres, 2008.
- Ibrahim, Annie, « Matière inerte et matière vivante. La théorie de la perception chez Maupertuis », *Dix-huitième siècle*, 24, 1992, p. 95-103.
- Iltis, Carlyn, « Leibniz and the *Vis Viva* Controversy », *Isis*, 62/1, 1971, p. 21-35.
- Iofrida, Manlio, *La filosofia di John Toland : spinozismo, scienza e religione nella cultura europea fra '600 e '700*, FrancoAngeli, Milano, 1983.
- Jacob, Margaret C., *The Newtonians and the English revolution 1689-1720*, Cornell University Press, Ithaca (New York), 1976.
- Janiak, Andrew, *Newton as Philosopher*. Cambridge University Press, Cambridge, 2008.
- Janssens, Uta, *Matthieu Maty and the Journal britannique, 1750-1755*, Holland University Press, Amsterdam, 1975.
- Jaspers, Michael, *Saint-Évremond als Vorläufer der Aufklärung*, Winter, Heidelberg, 2002.
- Johnson, Walter Ralph, *Lucretius and the Modern World*, Duckworth, London, 2000.
- Jourdain, Charles, *Histoire de l'Université de Paris au XVII^e et au XVIII^e siècles*, 2 tomes, Hachette, Paris, 1862.

- Juliard, Pierre, *Philosophies of Language in Eighteenth-Century France*, Mouton, Paris, 1970.
- Koselleck, Reinhart, *Le règne de la critique*, trad. par Hans Hildenbrand, Les éditions de minuit, Paris, 1979.
- Koyré, Alexandre, *Du monde clos à l'univers infini*, Gallimard, Paris, 1973.
- Lauriol, Claude, *La Beaumelle. Un protestant cévenol entre Montesquieu et Voltaire*, Droz, Genève, 1978.
- Leduc, Christian, « Euler et le monadisme », *Studia Leibnitiana*, 45/2, 2013, 150-169.
- , « La métaphysique de la nature à l'Académie de Berlin », *Philosophiques*, 42/1, 2015, p. 11-30.
- Lilti, Antoine, « Querelles et controverses. Les formes du désaccord intellectuel à l'époque moderne », *Mil neuf cent. Revue d'histoire intellectuelle*, 25/1, 2007, p. 13-28.
- Lucci, Diego, *Scripture and Deism. The Biblical Criticism of the Eighteenth-Century British Deists*, Peter Lang, Berne et New York, 2008.
- Lyssy, Ansgar, « L'économie de la nature – Maupertuis et Euler sur le principe de moindre action », *Philosophiques*, 42/1, 2015, p. 31-50.
- Maheu, Gilles, « La vie scientifique au milieu du XVIII^e siècle : Introduction à la publication des lettres de Bouguer à Euler », *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications*, 19, 3, 1966, p. 206-224.
- Marcolungo, Ferdinando L., « Wolff e il problema del metodo », dans Sonia Carboncini, Luigi Cataldi Madonna (éds.), *Nuovi studi sul pensiero di Christian Wolff*, Georg Olms, Hildesheim, 1992, p. 11-37.
- McDonough, Jeffrey K., « Leibniz on Natural Teleology and the Laws of Optics », *Philosophy and Phenomenological Research*, 78/3, 2009, p. 505-544.
- McKenna, Antony, Mothu, Alain (éds.), *La Philosophie clandestine à l'Age classique*, Universitas, Paris – Voltaire Foundation, Oxford, 1997.
- McNiven Hine, Ellen, *A Critical Study of Condillac's Traité des systèmes*, Martinus Nijhoff, La Hague, 1979.

- , « Dortous de Mairan : The “Cartonian” », *Studies on Voltaire and the eighteenth century*, 266, 1989, p. 163-179.
- Mervaud, Christiane, *Voltaire et Frédéric II : Une dramaturgie des lumières*, Voltaire Foundation, Oxford, 1985.
- Millican, Peter, « Locke on Substance and Our Ideas of Substances », dans *Locke and Leibniz on Substance*, éd. Paul Lodge et Tom Stoneham, Routledge, New York/London, 2015, p. 8-27.
- Milton, John, « Pierre Coste, John Locke, and the Third Earl of Shaftesbury », dans Sarah Hutton, Paul Schuurman (éd.), *Studies on Locke : Sources, Contemporaries, and Legacy. In Honour of G.A.J. Rogers*, Springer, Dordrecht, 2008, p. 195-223.
- Mondella, Felice, « Biologia e filosofia », dans Ludovico Geymonat (éd.), *Storia del pensiero filosofico e scientifico*, vol. 3, *Il Settecento*, Garzanti, Milano, 1971, p. 216-253.
- Mouy, Paul, *Le développement de la Physique cartésienne. 1646-1712*, Paris, Vrin, 1934.
- Norbrook, David, Harrison, Stephen, Hardie, Philip, (éd.), *Lucretius and the Early Modern*, Oxford University Press, Oxford, 2015.
- O’Higgins, James, *Anthony Collins. The Man and His Works*, Martinus Nijhoff, La Hague, 1970.
- Ostoya, Paul, « Maupertuis et la biologie », *Revue d’histoire des sciences et de leurs applications*, VII, 1954, p. 60-78.
- Paccioni, Jean-Paul, *Cet esprit de profondeur. Christian Wolff, l’ontologie et la métaphysique*, Vrin, Paris, 2006.
- Panza, Marco, « De la nature épargnante aux forces généreuses : le principe de moindre action entre mathématiques et métaphysique. Maupertuis et Euler, 1740-1751 », *Revue d’histoire des sciences*, 48/4, 1995, p. 435-520.
- Paolinelli, Marco, « Fisico-teologia e principio di ragion sufficiente : Boyle, Maupertuis, Wolff », *Rivista di Filosofia Neo-Scolastica*, 62/5-6, 1970, p. 574-633.
- Passeron, Irène, *Clairaut et la figure de la Terre au dix-huitième siècle : cristallisation d’un nouveau style autour d’une pratique physico-mathématique*,

- thèse de doctorat soutenue à l'Université de Paris 7 – Diderot, en décembre 1994.
- , « Maupertuis, passeur d'intelligibilité. De la cycloïde à l'ellipsoïde aplati en passant par le "newtonianisme" : années parisiennes », dans Hartmut Hecht (Hsrg.), *Pierre Louis Moreau de Maupertuis. Eine Bilanz nach 300 Jahren*, Spitz Verlag, Berlin – Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden, 1999, p. 17-33.
- Pulte, Helmut, *Das Prinzip der kleinsten Wirkung und die Kraftkonzeptionen der rationalen Mechanik*, Steiner, Stuttgart, 1989.
- Radelet de Grave, Patricia, « La moindre action comme lien entre la philosophie naturelle et la mécanique analytique », *Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, 21, 1998, p. 439-484.
- Rambaldi, Enrico, « Trasformazioni nell'impostazione del problema religioso e morale », dans Ludovico Geymonat (éd.), *Storia del pensiero filosofico e scientifico*, vol. 3, Il Settecento, Garzanti, Milan, 1971, p. 20-58.
- Rey, Anne-Lise, « La figure du leibnizianisme dans les *Institutions de physique* », dans Ulla Kölving et Olivier Courcelle (éds.), *Émilie du Châtelet. Éclairages et documents nouveaux*, Centre international d'étude du XVIII^e siècle, Ferney-Voltaire, 2008, p. 229-240.
- , « Les monades selon Samuel Formey », *Studia Leibnitiana*, 45/2, 2013, p. 135-149.
- , « Le leibnizo-newtonianisme : la construction d'une philosophie naturelle complexe dans la première moitié du XVIII^e siècle. La méthode d'Émilie du Châtelet entre hypothèses et expériences », *Dix-huitième siècle*, 45/1, 2013, p. 115-129.
- , « Agonistic and Epistemic Pluralisms : A New Interpretation of the Dispute between Emilie du Châtelet and Dortous de Mairan », *Paragraph*, Edinburgh University Press, 2017, Theories of Quarrels, 40/1, p. 43-60.
- Ricken, Ulrich, *Grammaire et philosophie au siècle des Lumières*, Presses Universitaires de Lille, Lille, 1978.
- Robinet, André, *Le langage à l'âge classique*, Klincksieck, Paris, 1978 ; Id., *La pensée à l'âge classique*, PUF, Paris, 1981.

- Roger, Jacques, *Les sciences de la vie dans la pensée française du XVIII^e siècle : La génération des animaux de Descartes à l'Encyclopédie*, Colin, Paris, 1963.
- Rosenberg, Hans, *Bureaucracy, Aristocracy and Autocracy: The Prussian Experience, 1660-1815*, Cambridge University Press, Cambridge, 1958.
- Rossi, Paolo, *I segni del tempo. Storia della Terra e storia delle nazioni da Hooke a Vico*, Feltrinelli, Milano, 1979.
- , *Clavis universalis. Arti della memoria e logica combinatoria da Lullo a Leibniz*, Il mulino, Bologna, 1983.
- Roux, Sophie, *L'Essai de logique de Mariotte. Archéologie des idées d'un savant ordinaire*, Classiques Garnier, Paris, 2011.
- Sabra, A. I., *Theories of the Light from Descartes to Newton*, Olbourn, London, 1967.
- Safier, Neil, *Measuring the New World : Enlightenment Science and South America*, The University of Chicago Press, Chicago-London, 2008
- Sant'Anna Alves Primo, Marcelo de, « Pierre Bayle e Giulio Cesare Vanini : reflexões sobre o ateísmo virtuoso », *Argumentos*, 8/16, 2016, p. 102-121.
- Santucci, Antonio (éd.), *Filosofia e cultura nel Settecento britannico*, vol. 1, *Fonti e connessioni continentali, John Toland e il deismo*, Il Mulino, Bologna, 2000.
- Scheider, Theodor, *Friedrich der Grosse : Ein Königtum des Widerspruche*, Propylaen Verlag, Francfort, 1983.
- Schliesser, Eric, « On reading Newton as an Epicurean : Kant, Spinozism and the changes to the *Principia* », *Studies in History and Philosophy of Science*, 44, 2013, p. 416-428.
- Schmit, Christophe, « Les dynamiques de Jean-Jacques Dortous de Mairan », *Revue d'histoire des sciences*, 68/2, 2015, p. 281-309.
- Shank, J. B., « On the Alleged Cartesianism of Fontenelle », *Archives Internationales d'Histoire des Sciences*, 53, 150–151, 2003, p. 139-156.
- , « There Was No Such Thing as the “Newtonian Revolution,” and the French Instituted It : Eighteenth-Century Mechanics in France before Maupertuis », *Early Science and Medicine*, 9, 2004, p. 257-292.

- , *The Newton Wars and the Beginning of the French Enlightenment*, The University of Chicago Press, Chicago and London, 2008.
- Shapin, Steven, Schaffer, Simon, *Leviathan and the Air-Pump. Hobbes, Boyle, and the Experimental Life*, Princeton University Press, Princeton, 1985.
- Shea, William R., « The Unfinished Revolution : Johann Bernoulli (1667-1748) and the Debate Between the Cartesians and the Newtonians », in *Revolutions in Science*, éd. William R. Shea, Science History Publications, Canton (Mass.), p. 70-92.
- Spallanzani, Mariafranca, « Leggi meccaniche e cause finali nell'Essai de Cosmologie di Maupertuis », *Atti dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna. Rendiconti*, 66/1, 1977-78, p. 329-349.
- , *L'arbre et le labyrinthe. Descartes selon l'ordre des Lumières*, Honoré Champion, Paris, 2009.
- Tarantino, Giovanni, *Lo scrittoio di Anthony Collins (1676-1729). I libri e i tempi di un libero pensatore*, FrancoAngeli, Milano, 2007.
- Taranto, Pascal, *Du déisme à l'athéisme : la libre-pensée d'Anthony Collins*, Honoré Champion, Paris, 2000.
- Taton, René (éd.), *Roemer et la vitesse de la lumière*, Vrin, Paris, 1978.
- Teeter, Lura May, « Albrecht von Haller and Samuel Clarke », *The Journal of English and Germanic Philology*, 27/4, 1928, p. 520-523.
- Terrall, Mary, « Representing the Earth's Shape : The Polemics Surrounding Maupertuis's Expedition to Lapland », *Isis*, 83/2, 1992, p. 218-237.
- , *The Man Who Flattened the Earth : Maupertuis and the Sciences in the Enlightenment*, The University of Chicago Press, Chicago-London, 2002.
- Thierry, Arnaud, « Le critère du métaphysique chez Wolff. Pourquoi une *Psychologie empirique* au sein de la métaphysique ? », *Archives de Philosophie*, 65/1, 2002, p. 35-46.
- Thomson, Ann, *Bodies of Thought. Science, Religion, and the Soul in the Early Enlightenment*, Oxford University Press, Oxford, 2008.

- Tonelli, Giorgio, « La nécessité des lois de la nature au XVIII^e siècle et chez Kant en 1762 », *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications*, 12/3, 1959, p. 225-241.
- , *La pensée philosophique de Maupertuis. Son milieu et ses sources*, édition posthume par Claudio Cesa, Georg Olms Verlag, Hildesheim-Zürich-New York, 1987.
- Uzgalis, William, « Compte-rendu des *Letters to Serena*, éd. par Ian Leask », *Journal of the History of Philosophy*, 54/3, 2016, p. 506.
- Valentin, Michel, *Maupertuis : un savant oublié*, La Découverte, Rennes, 1998.
- Van der Lugt, Mara, *Bayle, Jurieu, and the Dictionnaire Historique et Critique*, Oxford University Press, Oxford, 2016
- Vartanian, Aram, « Diderot et Maupertuis », *Revue internationale de philosophie*, 38/148-149, 1984, p. 46-66.
- Venturelli, Piero, « Pierre Louis Moreau de Maupertuis (1698-1759). Cenni biografici e bibliografia scelta », *Montesquieu.it*, 2013, p. 1-17.
- Venturi, Franco, *Le origini dell'Enciclopedia*, Einaudi, Torino, 1963.
- Westfall, Richard, *Never at Rest: A Biography of Isaac Newton*, Cambridge University Press, Cambridge, 1980.
- Wigelsworth, Jeffrey R., *Deism in Enlightenment England: Theology, Politics, and Newtonian Public Science*, Manchester University Press, Manchester, 2008.
- Wolfe, Charles T., « Endowed Molecules and Emergent Organization : The Maupertuis-Diderot Debate », *Early Science and Medicine*, 15, 2010, p. 38-65.
- Woolhouse, Roger, *Locke. A Biography*, Cambridge University Press, Cambridge, 2007.
- Zammito, John, « Kant's Early Views on Epigenesis: The Role of Maupertuis », dans Justin Smith (éd.), *The Problem of Animal Generation in Early Modern Philosophy*, Cambridge University Press, Cambridge, 2006, p. 317-354.

Ressources en ligne :

clairaut.com : repertoire en ligne consacré à la vie et à l'œuvre d'Alexis Clairaut, édité par Olivier Courcelle.

dictionnaire-journaux.gazettes18e.fr : édition électronique revue, corrigée et augmentée du « dictionnaire des journaux » (1600-1789), sous la direction de Jean Sgard.

enccre.academie-sciences.fr/encyclopedie : édition numérique collaborative et critique de l'*Encyclopédie*, coordonnée par Alexandre Guilbaud, Marie Leca-Tsiomis, Irène Passeron et Alain Cernuschi.

gallica.bnf.fr : bibliothèque numérique de la Bibliothèque nationale de France et de ses partenaires.

gazetier-universel.gazettes18e.fr : repertoire de la presse d'Ancien Régime, créé par Denis Reynaud.

montesquieu.it : bibliothèque numérique consacrée à Montesquieu et à la pensée du XVIII^e siècle.

plato.stanford.edu : « Stanford Encyclopedia of Philosophy », une encyclopédie philosophique en ligne.

Index des noms

- Adam, Charles, 57, 104, 286
Aiton, E. J., 86, 292
Alexander, Henry Gavin, 48, 285
Algarotti, Francesco, 104, 169, 170, 174-175, 179, 283
Alsted, Johann Heinrich, 252
Aristote, 16, 25, 103, 106, 238
Armogathe, Jean-Robert, 31, 283
Arnaud, Thierry, 251
Auroux, Sylvain, 189, 292
- Badinter, Élisabeth, 36, 170, 179, 292
Bailhache, Patrice, 12, 292
Barber, W. H., 170, 291
Bartholmèss, Christian, 184, 187, 188, 219, 245, 284
Basso, Paola, 252, 292
Bayle, Pierre, 30, 47, 49, 52, 53, 302, 304
Beeson, David, 2, 21, 28, 39, 40, 43-46, 57, 63-64, 107, 111, 112, 133, 134, 135, 171, 214, 222, 223, 281, 292
Bentley, Richard, 81, 91, 101, 105, 115-117, 284
Berkeley, George, 26, 200-201, 268, 284, 294, 297
Bernier, Nicolas, 27
Bernoulli, Daniel, 98, 112-113, 179
Bernoulli, Jacques, 2, 98, 113
Bernoulli, Jean I, 26, 44, 45, 56-57, 59, 60-66, 72, 78, 84, 95-102, 107, 110, 112-119, 122-123, 133, 135, 137, 139, 164-165, 167-169, 179, 180, 190, 282, 284, 298, 303
Bernoulli, Jean II, 66, 70, 72, 179-180, 184-185
Bernoulli, Nicolas, 179
Bertoloni Meli, Domenico, 127, 292
Bertrand, Joseph, 36, 37-38, 284
- Besterman, Theodore, 4, 137, 183, 246, 291, 293
Bignon, Jean-Paul (abbé), 13, 37, 40, 41
Bilfinger, Georg Bernhard, 64, 127-129
Bloch, Olivier, 22, 136, 157, 260, 292
Boileau, Nicolas, 31
Boindin, Nicolas, 30-31, 257
Bois-Reymond, Emil du, 26, 28, 284
Bongie, Laurence L., 270
Borghero, Carlo, 86, 92, 95, 113, 293
Bougainville, Louis-Antoine de, 29
Bouguer, Pierre, 98, 112, 299
Bouhours, Dominique, 189
Bouquiaux, Laurence, 102, 297
Boyer, Abel, 49
Boyer, Carl, 26, 113, 293
Boyle, Robert, 216, 284, 300, 303
Brading, Katherine, 80, 293
Bradley, James, 168
Brockliss, L. W. B., 25, 293
Broman, Thomas, 243, 293
Brown, Harcourt, 4, 45, 110, 183, 190
Brunet, Pierre, 2, 11, 12, 23, 84, 86, 154, 221, 293
Burnet, Gilbert, 49
Burnet, Thomas, 107, 154, 288
Bussotti, Paolo, 127, 293
- Calinger, Ronald, 1, 258, 294
Callot, Émile, 2, 12, 294
Calloway, Katherine, 216, 294
Cantor, Geoffrey, 227, 294
Cardan, Jérôme, 52
Carpenter, Audrey T., 51, 52, 294
Carré, Louis, 13-14, 20
Casini, Paolo, 4, 124, 136, 157, 216, 227, 246, 294
Cassini de Thury, César-François, 158, 172-174, 270, 284

Cassini, Jacques, 51, 112, 146-149, 151-156, 158-159, 162-171
 Cassini, Jean-Dominique, 146
 Castel, Louis Bertrand, 134-136, 169
 Cataldi Madonna, Luigi, 246, 299
 Catelan, Abbé de, 57
 Cernuschi, Alain, 305
 Charbonneau, Frédéric, 110, 294
 Charles, Sébastien, 26, 268
 Charrak, André, 266-267, 294
 Chassot, Fabrice, 103, 294
 Chaudon, Louis Maïeul, 27
 Chazelles, Jean-Mathieu de, 147
 Chevotet, Jean-Michel, 36
 Choron, Alexandre Étienne, 27
 Cicéron, 52
 Clairaut, Alexis, 36-39, 85, 150-151, 155, 157, 162, 164-166, 168, 172, 226, 280, 287, 297, 300, 305
 Clarke, Desmond J., 38
 Clarke, Samuel, 48, 55, 91, 92, 101, 130, 285, 295, 303
 Clermont, Louis de Bourbon-Condé, comte de, 37, 285
 Colbert, Jean-Baptiste, 13, 146
 Collins, Anthony, 47, 49, 54-56, 285, 300, 303
 Colomiès, Paul, 49, 52
 Comenius, Jean Amos, 252
 Comte, Auguste, 33
 Condillac, Étienne Bonnot de, 2, 200, 256, 270, 285, 289, 299
 Corsano, Antonio, 52
 Costabel, Pierre, 25, 146, 292, 295
 Coste, Pierre, 26, 49, 50, 59, 120, 289, 300
 Cotes, Roger, 80, 82, 92-93, 100
 Couplet, Jacques, 147
 Courcelle, Olivier, 36, 38, 39, 41, 209, 295, 305
 Crudo, Luigi, 52, 291

 d'Alembert, Jean Le Rond, 1, 32, 37, 84, 85, 117, 123-124, 128, 188, 199, 213, 285, 298
 Dacier, Anne, 31-32, 285
 Dagrón, Tristan, 54, 291
 Damiron, Philibert, 2, 285
 Daudé, Pierre, 47, 49, 52
 Daval, Pierre, 49
 de Beer, E. S., 50, 289
 de Grandt, François, 80, 290
 de Missy, César, 49
 de Moivre, Abraham, 45, 49, 50-51, 289
 Del Lucchese, Filippo, 218, 295
 Delvaille, Jules, 32, 35, 295
 Deprun, Jean, 30, 295
 Derham, William, 101, 216
 Des Maiseaux, Pierre, 47-49, 54-55, 109, 282
 Desaguliers, Jean-Théophile, 49, 51, 52, 150, 152-156, 158-159, 172, 285, 294
 Descartes, René, 7, 21, 25-27, 30, 34, 57, 58, 65, 80, 82, 85-86, 87, 89-92, 94-95, 98-100, 102-104, 106-107, 110-111, 113, 114, 121, 124-130, 134, 136, 137, 145, 170, 174, 181, 183, 218, 226-227, 231, 233, 238-239, 248, 280, 284, 286, 288, 293, 302-303
 Desnoiresterres, Gustave, 30, 286
 Diderot, Denis, 5, 220, 301, 304
 Domski, Mary, 89
 Dortous de Mairan, Jean-Jacques, 62, 77, 86, 112, 149-152, 154-156, 231, 244, 286, 300-302
 Downing, Lisa, 3, 117, 121, 295
 Du Châtelet, Émilie, 78, 91, 169, 170, 209, 244, 286, 289, 301
 Duc d'Orléans, Philippe II, 40-41
 Duchesneau, François, 232, 295
 Ducheyne, Steffen, 82, 92, 114, 116-117, 295
 Dunan-Page, Anne, 49, 298
 Dunlop, Katherine, 251, 296
 Durand, David, 49, 52-53
 Dybikowski, James, 47, 55, 285

 École, Jean, 192
 Eller, Jean Théodore, 188
 Épicure, 53, 105
 Eppenstein, Otto, 168, 296
 Euclide, 93, 198, 262, 292
 Euler, Leonhard, 2, 8, 98, 112-113, 176, 188, 191-192, 221, 240, 244-251, 253-255, 258, 266-267, 270-271, 273, 277, 282, 286, 289, 299-300

- Fayolle, François Joseph-Marie, 27
 Fee, Jerome, 221, 296
 Feher, Maria, 221, 296
 Feingold, Mordechai, 85-86, 296
 Feller, François-Xavier, 13, 286
 Fermat, Pierre de, 213, 226-227, 229, 231
 Fétis, François-Joseph, 13, 286
 Fichant, Michel, 232, 296
 Firode, Alain, 25, 296
 Fontenelle, Bernard le Bovier de, 13, 23-24, 30-31, 84-85, 92, 103-104, 109, 134, 136, 149, 174, 192, 286, 294, 302
 Force, James E., 115
 Formey, Johann Heinrich Samuel, 7-8, 28-29, 176, 188, 191-211, 241, 243-244, 246-251, 257, 259, 286-287, 301
 Formont, Jean Baptiste Nicolas, 137
 Fouchy, Jean-Paul Grandjean de, 37-38, 179, 180, 287, 295
 Frédéric I de Prusse, 187
 Frédéric II de Prusse, 2, 5, 7, 179-180, 186, 189-191, 274, 287-288, 300
 Fréret, Nicolas, 29-30, 287
 Freudenthal, Gideon, 57, 296
 Fumaroli, Marc, 31, 283
- Galilée (Galilei, Galileo), 207
 Garber, Daniel, 58, 61, 232, 296
 Gassendi, Pierre, 105
 Gelléri, Gábor, 44, 297
 Geoffroy, Adrien, 25
 Gerdil, Hyacinthe Sigismond, 86, 293
 Gerhardt, Carl I., 58, 61, 127, 231, 288
 Geymonat, Ludovico, 55, 216, 300-301
 Gingras, Yves, 90, 102, 297
 Goldenbaum, Ursula, 5, 61, 220, 243, 296-297
 Gori, Giambattista, 51, 117, 297
 Graham, George, 168, 172
 Greenberg, John L., 150-151, 157, 297
 Gregory, David, 127
 Grist, Elizabeth, 49
 Guerlac, Henry, 84-86, 155, 297
 Guilbaud, Alexandre, 305
 Guicciardini, Niccolò, 92, 297
- Guisnée, Nicolas, 26, 287
- Hahn, Roger, 37-38, 40-41, 83, 297
 Haller, Albrecht von, 2, 48, 189, 289, 303
 Halley, Edmond, 109
 Hamilton, William Rowan, 2
 Hankins, Thomas L., 84-85, 123-125, 298
 Hansch, Michael Gottlieb, 256, 287
 Hardie, Philip, 218, 292, 300
 Harman, Peter M., 59-60, 298
 Harrison, Stephen, 218, 292, 300
 Harvey, Simon, 49
 Häsel, Jean, 192, 287
 Hecht, Hartmut, 27, 301
 Hermann, Jacob, 139
 Hildenbrand, Hans, 47, 299
 Hoffeimer, Michael H., 218, 298
 Homère, 31-35, 285
 Hudson, Wayne, 56, 298
 Hume, David, 26, 48, 115, 220, 296
 Hutcheson, Francis, 260, 287
 Hutton, Sarah, 50, 300
 Huxley, Thomas H., 113
 Huygens, Christiaan, 80-81, 104, 114, 128, 146, 148-149, 151, 154, 156, 171, 238, 288
- Ibrahim, Annie, 5, 298
 Iltis, Carlyn, 58, 298
 Iofrida, Manlio, 55, 291
- Jacob, Margaret C., 115
 Janiak, Andrew, 3, 80, 89, 92, 290, 293, 295, 298
 Janssens, Uta, 50
 Jaspers, Michael, 47
 Jesseph, Douglas, 61, 296
 Johnson, Walter Ralph, 218
 Jolley, Nicholas, 58, 296
 Jourdain, Charles, 25
 Juliard, Pierre, 189, 299
 Jussieu, Bernard de, 44
 Justi, Henri Gottlob, 270
- Kant, Emmanuel, 1, 81, 105, 252, 257, 288, 292, 294, 302, 304
 Keill, John, 107, 154, 288

Kepler, Johannes, 79, 96-97, 126-127, 129-131
 King, William, 56
 Koenig, Samuel, 2, 5, 243, 289
 Kölving, Ulla, 209, 301
 Kors, Alan Charles, 53
 Koselleck, Reinhart, 47, 299
 Koyré, Alexandre, 116, 299

 La Beaumelle, Laurent Angliviel de, 2, 11, 25-31, 44-45, 288, 299
 La Beaumelle, Laurent Angliviel de, 288
 La Condamine, Charles Marie, 36, 38-39, 154, 162, 166-167, 173
 La Condamine, Charles Marie de, 28
 La Corgne de Launay, Jean-Baptiste, 95, 288
 La Hire, Philippe de, 13-14, 20, 288
 La Mettrie, Julien Offray de, 189, 287
 La Motte, Antoine Houdard de, 28, 31-32
 Lagrange, Joseph-Louis, 2
 Landau, Lev, 2
 Langlois, Claude, 172
 Laplace, Pierre-Simon de, 2, 288
 Le Blond, Gilles, 25
 Leca-Tsiomis, Marie, 305
 Le Clerc, Jean, 47
 Le Roy, Julien, 36, 40
 Le Sueur, Achille, 2, 189-190, 245, 253, 273, 274, 288
 Leask, Ian, 55, 291, 304
 Lecoq, Anne-Marie, 31-32, 283
 Leduc, Christian, 3, 221, 246, 299
 Leeuwenhoek, Antoni van, 69
 Leibniz, Gottfried Wilhelm, 2, 15, 48-49, 52, 57-61, 65, 81, 91, 102, 113-114, 127, 137, 181-184, 187, 191, 201, 203, 204, 209, 213, 219, 227, 229-234, 238-240, 243-245, 247-248, 250, 252, 255-256, 258, 284-285, 288, 292-293, 295-300, 302
 Leroy, Julien, 36
 Leroy, Pierre, 36
 Lesser, Friedrich Christian, 216
 L'Hôpital, Guillaume François Antoine de, 62
 La Motte, Charles de, 31, 47
 Lifshitz, Evgeny, 2

 Lindberg, David C., 227, 294
 Locke, John, 26, 47-50, 54-55, 89, 120, 142, 181, 183, 201, 268, 289, 300, 304
 Lodge, Paul, 201, 300
 Lucci, Diego, 55, 299
 Lucrece, 105, 218
 Lulle, Raymond, 252, 302
 Lyssy, Ansgar, 221, 299

 Machin, John, 109
 MacLaurin, Colin, 45, 59, 298
 Maheu, Gilles, 98, 112, 299
 Malebranche, Nicolas, 7, 26, 57, 85-87, 96, 102, 123-124, 174, 238, 289
 Maraldi, Giacomo F., 147
 Marcolungo, Ferdinando L., 246, 251, 299
 Marechal de Coigny, François de Franquetot, 179
 Mariotte, Edme, 260, 302
 Masson, Samuel, 61
 Maty, Matthew, 49, 50-51, 289, 298
 Maupertuis, Pierre-Louis Moreau de, 1-8, 11-17, 19-32, 34-36, 39, 41, 43-47, 49, 54, 56-57, 62, 63-73, 77-78, 85, 104, 107-113, 117-143, 145-146, 154-157, 162-173, 175-176, 179-195, 198, 200, 202, 211, 213-231, 233-241, 243-247, 251, 253, 255-271, 273-280, 282, 287-288, 291-296, 298-304
 Mazière, Jean-Simon, 77-78, 86-90, 93, 101-102, 289
 McDonough, Jeffrey K., 231, 299
 McNiven Hine, Ellen, 85-86, 299
 Mead, Richard, 49
 Mérian, Jean-Bernard, 188, 190
 Mersenne, Marin, 52-53
 Mervaud, Christiane, 5, 300
 Milhaud, Gérard, 104
 Milton, John, 50, 52
 Molière, 51
 Molyneux, William, 50
 Mondella, Felice, 216, 300
 Montesquieu, Charles-Louis de Secondat, 2, 30, 264, 299, 304
 More, Henry, 104
 Morfino, Vittorio, 218, 295
 Mormino, Gianfranco, 218, 295

Motteux, Pierre-Antoine, 49
 Mouy, Paul, 86, 300
 Moyal, Georges J. D., 120, 289

 Naudin, Pierre, 260
 Neuenschwander, Erwin, 102, 297
 Newton, Isaac, 2-4, 7, 34, 44-46, 48-51, 54, 59, 62, 66, 72, 77-96, 98-103, 105, 107, 110-111, 113-119, 122-127, 129-139, 145-152, 154-157, 166, 169-171, 173-175, 181, 207, 213-216, 218, 220, 224, 226-227, 246-247, 249-250, 262, 275, 280, 285-286, 289-298, 302-304
 Nicastro, Onofrio, 55, 291
 Nicole, François, 28, 43, 112
 Nollet, Jean-Antoine, 36, 38
 Norbrook, David, 218, 292, 300

 O'Higgins, James, 56, 300
 Ostoya, Paul, 11, 66, 300
 Outhier, Reginald, 175, 280, 290

 Paccioni, Jean-Paul, 252, 300
 Panza, Marco, 221, 300
 Paolinelli, Marco, 216, 300
 Papin, Denis, 57, 296
 Passeron, Irène, 27, 157, 278, 300, 305
 Pérennès, François-Marie, 13, 286
 Perrault, Claude, 13, 27, 31, 290
 Picard, Jean, 2, 159, 169, 172, 280, 289
 Pline l'Ancien, 52, 67
 Pomponazzi, Pietro, 52
 Popkin, Richard H., 115
 Privat de Molières, Joseph, 86, 293
 Privat de Molières, Joseph, 77-78, 90-95, 99, 101-102, 290
 Puisieux, Madeleine de, 261, 290
 Pulte, Helmut, 221, 301

 Rabelais, François, 45, 49, 293
 Radelet de Grave, Patricia, 221, 301
 Raimondi, Francesco Paolo, 52, 291
 Rambaldi, Enrico, 55, 301
 Rameau, Jean-Philippe, 36
 Ray, John, 216
 Réal de Curban, Gaspard de, 179, 290
 Réaumur, René Antoine Ferchault de, 112

 Redi, Francesco, 69
 Regnault, Noël, 102-106, 290
 Rey, Anne-Lise, 192, 209, 243-244, 246
 Reynaud, Denis, 305
 Richer, Jean, 147-150, 152, 154
 Ricken, Ulrich, 189, 301
 Rigault, Hippolyte, 31-33, 290
 Robinet, André, 91, 190, 285, 301
 Robinson, Howard, 201, 284
 Rodis-Lewis, Geneviève, 87, 289
 Roger, Jacques, 21
 Ronsard, Pierre de, 34
 Rosenberg, Hans, 186
 Rossi, Paolo, 115
 Rousseau, Jean-Jacques, 259, 290
 Roux, Sophie, 260, 302
 Rupert Hall, Alfred, 48, 290

 Sabra, A. I., 226, 302
 Safier, Neil, 28, 39, 302
 Saint-Évremond, Charles de, 47, 49, 298
 Sant'Anna Alves Primo, Marcelo de, 53, 302
 Saurin, Joseph, 28, 29, 30
 Sauveur, Joseph, 12, 13, 20, 291
 Scheider, Theodor, 186, 302
 Schliesser, Eric, 3, 80-81, 89, 105, 293, 295, 302
 Schmit, Christophe, 86, 302
 Schuurman, Paul, 50, 300
 Sgard, Jean, 305
 's Gravesande, Willem Jacob, 51, 117, 179, 291, 295
 Shank, J. B., 84-85, 123-125, 302
 Shea, William R., 239, 303
 Silvestre, Pierre, 49
 Sloane, Hans, 44-46, 282
 Smith, Justin, 1, 304
 Snell, Willebrord, 226, 231
 Sophie de Hanovre, 61
 Spallanzani, Mariafranca, 3, 86, 221-222, 303
 Spencer, Herbert, 33
 Spinoza, Baruch, 208, 252, 292
 Stillingfleet, Benjamin, 260
 Stoneham, Tom, 201, 300
 Sudaka, Pierre, 22, 110, 111
 Sully, Henri de, 36-37, 39-40, 288

Swedenborg, Emanuel, 257
 Tannery, Paul, 57, 286
 Tarantino, Giovanni, 55, 303
 Taranto, Pascal, 56, 303
 Taton, René, 226, 303
 Teeter, Laura May, 48, 303
 Terrall, Mary, 2, 11, 21, 27-28, 43, 45-47, 57, 63-64, 109-110, 133, 135, 169, 172, 180, 214, 223, 244, 273, 303
 Terrasson, Jean, 28-35, 285, 291
 Thierry, Arnaud, 197
 Thomson, Ann, 48
 Tilling, Laura, 48, 290
 Toland, John, 49, 54-55, 291
 Tonelli, Giorgio, 3-4, 12, 19, 142, 214, 216, 221-222, 228, 268-269, 282, 304
 Tressan, Louis Élisabeth de, 2, 28, 289, 291
 Uzgalis, William, 55, 304
 Valentin, Michel, 1
 Vanini, Lucilio, 49, 52-54, 286, 291, 302
 Varignon, Pierre, 28, 139
 Vartanian, Aram, 5, 304
 Vaucanson, Jacques de, 51
 Velluz, Léon, 2
 Venturelli, Piero, 2, 304
 Venturi, Franco, 36, 304
 Virloys, C. F. Roland de, 117, 291
 Voltaire, 5, 22, 85, 102-103, 110, 137, 170, 246
 Von Harnack, Adolf, 245, 291
 Walters, Roberts L., 170, 291
 Weigel, Erhard, 252
 Westfall, Richard, 48, 49, 304
 Whiston, William, 101, 107, 109, 154, 288
 Wolfe, Charles T., 5, 304
 Wolff, Christian, 8, 179, 191-192, 197, 199, 204, 210, 235, 240, 243-248, 250-255, 257-258, 260, 266, 269, 291, 296, 299, 300, 303
 Woolhouse, Roger, 55, 59, 298, 304
 Wunenburger, Jean-Jacques, 90, 297
 Zammito, John, 1, 304

Résumé

Si la pensée des lumières a parfois été célébrée par l'historiographie pour sa contribution significative au développement culturel et scientifique de la modernité, elle a le plus souvent été critiquée pour sa superficialité spéculative, ainsi que pour sa confiance aveugle dans les résultats des enquêtes scientifiques. La figure de Pierre-Louis Moreau de Maupertuis (1698-1759), à laquelle notre travail est consacré, rentre de plein droit dans ce cadre interprétatif : mentionné dans quelques récits historiques comme scientifique de premier plan, notamment pour sa contribution décisive à la diffusion des théories newtoniennes en France, il est relégué au second plan dans les travaux d'histoire de la philosophie et de l'épistémologie. L'un des objectifs principaux de notre travail est précisément de proposer une relecture de l'œuvre de Maupertuis qui met en évidence l'intérêt spéculatif de ses doctrines, afin de montrer la place éminente qu'il occupe dans l'histoire de la pensée moderne. Nous nous pencherons ainsi sur quelques textes importants de Maupertuis, en soulignant le rôle capital qu'y jouent les questions épistémologiques et métaphysiques. L'analyse critique de la pensée scientifique et philosophique de Maupertuis n'est pourtant pas le seul aspect significatif de notre recherche : notre ambition est de proposer un récit plus vaste que la simple étude des travaux de Maupertuis, qui puisse contextualiser son œuvre dans les dynamiques de la République des Lettres au début du XVIII^e siècle. En ce sens, nous attribuons une importance toute particulière à l'étude des controverses de Maupertuis avec d'autres savants et philosophes. Il sera notamment question de deux controverses. La première, qui concerne la forme de la Terre, éclate au sein de l'Académie des Sciences de Paris entre 1733 et 1740. La deuxième, qui porte sur les monades et la philosophie wolffienne, a pour cadre l'Académie de Berlin entre 1746 et 1750. L'intérêt du travail sur les controverses de Maupertuis est double. Tout d'abord, il s'agit d'un aspect de la vie et de l'œuvre du savant que les commentateurs ont peu étudié : certes, il existe quelques études particulières sur les controverses maupertusiennes, notamment de celle qui porte sur la figure de la Terre, mais la question n'est jamais thématisée de manière systématique dans les monographies publiées jusqu'ici. Ensuite, les controverses de Maupertuis nous paraissent intéressantes comme étude de cas pour comprendre le fonctionnement concret des controverses scientifiques et philosophiques. Nous ne prétendons évidemment pas présenter les conclusions que nous allons tirer de l'examen de ces controverses en tant que normes universelles pour l'étude de toute controverse scientifique ou philosophique du passé. Toutefois, comme les historiens travaillant sur les controverses privilégient souvent les scientifiques et les philosophes du XVIII^e siècle, il nous semble intéressant de présenter une étude de cas provenant du XVIII^e siècle, qui appartient à un contexte intellectuel et social profondément différent de celui du siècle précédent. Nous pourrions ainsi apporter de nouveaux éléments de réflexion sur la nature du désaccord scientifique et philosophique, qui puissent intégrer et compléter les travaux existants. Ce que nous présentons ici, en définitive, n'est pas seulement une étude sur Maupertuis, mais un travail qui, à travers l'analyse de sa pensée et des controverses qu'elle a suscitées, vise à la reconstruction des rapports et des échanges qui constituent le réseau de la République des Lettres au début du XVIII^e siècle. L'œuvre de Maupertuis est ainsi envisagée comme un prisme, à travers lequel nous observons les lignes principales de développement de la science et de la philosophie de son époque.

Mots Clés

Pierre-Louis Moreau de Maupertuis ; Controverses ; Isaac Newton ; Académie Royale des Sciences de Paris ; Académie Royale des Sciences de Prusse.

Abstract

Whereas historians have sometimes acknowledged the momentous contribution the Enlightenment provided to the cultural and scientific development of the modern world, more often they have criticized its speculative shallowness, and its overconfidence in the results of the scientific inquiry. The figure of Pierre-Louis Moreau de Maupertuis (1698-1759), holding a central place in our study, suffered the same fate as many other Enlightenment thinkers: mentioned in some historical narratives as a leading scientist and experimenter, most notably for the decisive contribution he gave to the circulation of Newtonian theories in France, he is relegated to the background in histories of modern philosophy and epistemology. One of the main objectives of the present research is to advance an interpretation of Maupertuis' works which insists on the speculative depth of his doctrines, in order to display the preeminent place epistemological and metaphysical stakes occupy therein. The critical analysis of Maupertuis' texts, however, is not the only important aspect of our study: we aim indeed at creating a wider narrative, which might contribute to clarify Maupertuis' place within the intellectual network of the early 18th-century Republic of Letters. In this sense, we attribute a special importance to the study of Maupertuis' controversies with other scientists and philosophers. The two controversies on which we concentrate are the controversy over the shape of the Earth, which took place at the Paris Academy of Sciences between 1733 and 1740, and the controversy over monads and Christian Wolff's philosophy, taking place at the Berlin Academy of Sciences between 1746 and 1750. The interest of studying Maupertuis' controversies is twofold. Firstly, it is an aspect of Maupertuis' life and work commentators have overlooked: although there are a few essays dealing with Maupertuis' controversies, which are for the most part focused on the question of shape of the Earth, monographs hitherto published do not discuss this aspect in detail. Secondly, Maupertuis' controversies are an interesting case study to understand how scientific and philosophical controversies concretely work. We do not intend to claim that our study of Maupertuis' controversies might function as a universally valid model for the study of each and every controversy in the history of science and philosophy. However, since historians studying controversies privilege case studies drawn from the 17th century, it seems useful to discuss an episode from another century, which belongs therefore to a different intellectual and social context. In this way, we will provide new elements of reflection on the nature of philosophical and scientific disagreement, which might integrate the existing literature on the subject. Ultimately, our study is not only a work on Maupertuis' thought, but a survey that, through the analysis of Maupertuis' texts and controversies, reconstructs the network of relations and exchanges which constitute the early 18th-century Republic of Letters. The work of Maupertuis functions therefore as a prism through which we observe the main lines of development of science and philosophy of his time.

Keywords

Pierre-Louis Moreau de Maupertuis ; Controverses ; Isaac Newton ; Paris Academy of Sciences ; Prussian Academy of Sciences.