



Recherches sur Diderot et sur l'Encyclopédie

52 | 2017
Varia

La relation entre Diderot et D'Alembert : regards croisés sur leurs écrits de mathématiques

Diderot and D'Alembert in their mathematical writings

Nataša Raschi et Giuseppe Saccomandi



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/rde/5503>

DOI : 10.4000/rde.5503

ISSN : 1955-2416

Éditeur

Société Diderot

Édition imprimée

Date de publication : 1 décembre 2017

Pagination : 143-161

ISBN : 978-2-9543871-3-0

ISSN : 0769-0886

Référence électronique

Nataša Raschi et Giuseppe Saccomandi, « La relation entre Diderot et D'Alembert : regards croisés sur leurs écrits de mathématiques », *Recherches sur Diderot et sur l'Encyclopédie* [En ligne], 52 | 2017, mis en ligne le 01 décembre 2019, consulté le 04 janvier 2021. URL : <http://journals.openedition.org/rde/5503> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/rde.5503>

Propriété intellectuelle

Nataša RASCHI et Giuseppe SACCOMANDI

La relation entre Diderot et D'Alembert : regards croisés sur leurs écrits de mathématiques¹

La relation entre Diderot et D'Alembert a déjà été analysée sous divers angles. On sait que des tensions ont existé entre les deux hommes pendant la co-direction de l'*Encyclopédie*². Cependant, on peut considérer, avec Thomas Hankins, que leurs divergences personnelles n'étaient pas fondamentales, même après 1758, mais qu'ils avaient par contre des désaccords profonds sur le plan philosophique³. La conception de l'*Encyclopédie* supposait un certain consensus⁴, mais il fut de courte durée. Véronique Le Ru estime ainsi que *De l'interprétation de la Nature*, paru en 1753, est pour Diderot « un correctif aux inflexions jugées trop rationalistes du *Discours préliminaire de l'Encyclopédie* »⁵. De son côté, D'Alembert réaffirme ses convictions quelques années plus tard dans les *Éléments de Philosophie*. La tension atteint son paroxysme entre ces deux œuvres.

Une analyse des écrits mathématiques des deux hommes est susceptible de nous aider à comprendre la genèse de cette tension. En effet, ils révèlent deux conceptions de la réalité. Selon Hankins,

1. Nataša Raschi a rédigé les deux premières parties de cette étude, Giuseppe Saccomandi l'Introduction, le commentaire des deux *Mémoires* de D'Alembert et la Conclusion.

2. Véronique Le Ru, « L'aigle à deux têtes de l'*Encyclopédie* : accords et divergences de Diderot et de D'Alembert de 1751 à 1759 », RDE, 26, 1999, p. 17-26.

3. Voir Thomas L. Hankins, *Jean D'Alembert. Science and the Enlightenment*, Oxford, Clarendon Press, 1970, p. 73.

4. Selon Hankins, « When D'Alembert and Diderot began their work on the *Encyclopédie* they were pretty much in agreement on basic philosophical issues » (*op. cit.*, p. 74).

5. Véronique Le Ru, art. cit., p. 17.

Diderot a « partagé la passion de D'Alembert pour les mathématiques »⁶ jusqu'à 1749, et l'on peut penser que, dans un premier temps, certains aspects de leur relation étaient liés à ce savoir.

La méthode d'investigation et de classification de D'Alembert est évidente dans ses travaux mathématiques : son *Traité de Dynamique* est un ouvrage de mécanique⁷. Mais alors que pour D'Alembert les mathématiques sont fondamentales et constituent une science à part entière, Diderot, qui publie pourtant ses *Mémoires sur différens sujets de mathématiques* dès 1748⁸, n'en voit pas toutes les implications. Comme le remarque Clifford Truesdell, « Diderot, qui avait reçu une formation convenable et qui comprenait les mathématiques pures de son temps, était incapable de saisir les enjeux fondamentaux de la mécanique⁹ ». Il ne s'agit donc pas d'une simple question de tempérament, Diderot et D'Alembert conçoivent le rôle des mathématiques de façon diamétralement opposée.

Palimpsestes

Dans l'imaginaire collectif, Diderot n'a jamais été mathématicien et le contenu technique de ses ouvrages mathématiques est d'un intérêt relatif. Aux yeux des spécialistes, il apparaît souvent comme un simple amateur¹⁰. Pourtant, le choix des problèmes traités et la langue utilisée ont une certaine pertinence. Les œuvres mathématiques les plus célèbres de Diderot sont ses *Mémoires sur différens sujets de mathématiques*, mais, dans le cadre de cette étude, son texte intitulé *Sur deux mémoires de D'Alembert*, de 1761, est plus révélateur. C'est pourquoi nous l'analyserons ainsi que la *Notice sur Clairaut* de 1765¹¹.

Il faut d'abord rappeler que Diderot, lecteur vorace et chercheur passionné, s'est vraiment intéressé aux mathématiques. Jacques Marty souligne « Le soin qu'il apporte à expliquer le mécanisme des calculs,

6. Thomas L. Hankins, *op. cit.*, p. 74.

7. D'Alembert, *Traité de dynamique*, Paris, David, 1743 [dorénavant TD].

8. Diderot, *Mémoires sur différens sujets de mathématiques*, Paris, Durand et Pissot, 1748 [dorénavant MM], et *Sur deux Mémoires de D'Alembert l'un concernant le calcul des probabilités l'autre l'inoculation*, dans DPV, II, p. 363-457.

9. Clifford Truesdell, « Hankins' Jean D'Alembert (1971) », in *An Idiot's Fugitive Essays on Science*, New York, Springer, 1984, p. 218. Nous traduisons.

10. Voir notamment Silvio R. Dahmen, « On pendulums and air resistance », *The European Physical Journal H*, 40.3 (2015), p. 337-373.

11. Diderot, *Notice sur Clairaut*, DPV, IX, p. 401-404.

et à les illustrer d'exemples numériques précis¹² », et Jacques Proust renchérit : « féru de mathématiques, Diderot [...] parle volontiers en termes newtoniens »¹³. En général, selon Jean Mayer, son ambition l'obligeait à « appréhender l'univers à l'aide de l'outil mathématique, de l'expliquer, au moins dans son principe, par la géométrie et la cinématique »¹⁴, ce qui ressort des mots de Diderot lui-même : « Il y a une espèce d'abstraction dont si peu d'hommes sont capables, qu'elle semble réservée aux intelligences pures ; c'est celle par laquelle tout se réduirait à des unités numériques »¹⁵.

Formé chez les Jésuites¹⁶, Diderot possédait une très vaste culture qui, liée à une curiosité sans pareille, lui permit d'atteindre un niveau honorable en mathématique, et même de subvenir à ses besoins en donnant des leçons particulières¹⁷, parfois son seul moyen de subsistance avec des traductions de l'anglais et du latin, avant tout celles de Leibniz¹⁸. La fréquentation de mathématiciens, l'étude de certaines œuvres confirment que Diderot avait une vue assez précise de l'état du savoir mathématique. Outre son amitié avec D'Alembert, sa collaboration avec Deparcieux et d'autres spécialistes lui permirent de découvrir le calcul différentiel, l'usage des intégrales et l'analyse des multiples courbes qui constituaient désormais le cœur des applications mathématiques de son époque¹⁹. Il ne doit donc pas être considéré comme un néophyte. Son intérêt pour des sujets emblématiques de son époque, de l'acoustique à la musique en passant par l'automatisme,

12. Jacques Marty, « Quelques aspects des travaux de Diderot en mathématiques mixtes », RDE, 4, 1988, p. 145.

13. Jacques Proust, « Le carré magique de Diderot », dans *Miscellanea in onore di Liano Petroni. Studi e ricerche sulle letterature di lingua francese*, Bologna, Clueb, 1996, p. 75.

14. Jean Mayer, « Diderot et le calcul des probabilités dans l'*Encyclopédie* », *Revue d'histoire des sciences*, tome 44, n° 3-4, 1991, p. 376.

15. Diderot, *Lettre sur les aveugles*, DPV, IV, p. 33.

16. Jean Dhombres précise que, chez les Jésuites, Diderot a suivi des cours d'arithmétique et de géométrie. Au collège d'Harcourt, à Paris, on privilégiait encore la méthode cartésienne en excluant toute forme de raisonnement par l'absurde ; à Louis-le-Grand, il a pu découvrir la méthode euclidienne et le calcul algébrique. (« Quelques rencontres de Diderot avec les mathématiques », in *Denis Diderot 1713-1784*, Colloque International, Paris-Sèvres-Reims-Langres, 4-11 juillet 1984, Actes recueillis par Anne-Marie Chouillet, Paris, Aux amateurs de livres, 1985, p. 270).

17. Diderot y fait allusion dans *Le Neveu de Rameau* : « LUI – Vous donniez des leçons de mathématiques ? MOI – Sans en savoir un mot : n'est-ce pas là que vous vouliez en venir ? ».

18. Diderot, LEIBNITZIANISME ou PHILOSOPHIE DE LEIBNITZ, DPV, VII, p. 677-709.

19. Jean Dhombres, « Quelques rencontres de Diderot avec les mathématiques », art. cit., p. 272.

prouve qu'il connaissait les travaux les plus importants. Or, comme l'explique Pierre Bérard, ces données constituent « l'environnement dans et sur lequel les mathématiciens travaillent, dans lequel ils trouvent leur inspiration, les exemples qui forgent leur intuition, les outils pour faire aboutir leurs idées²⁰ ».

Les connaissances mathématiques de Diderot étaient sûrement suffisantes pour un encyclopédiste, ses lacunes n'expliquent donc pas ses divergences avec D'Alembert. Celles-ci sont certainement liées à la place centrale accordée aux mathématiques par le second. Diderot ouvre ses *Premières notions sur les mathématiques* en disant qu'« il serait superflu de s'étendre sur l'utilité des mathématiques »²¹, mais en réalité il restera à jamais un utilisateur relativement naïf de ces méthodes et un intellectuel dont les mathématiques n'étaient pas la priorité²².

La situation de D'Alembert est complètement différente. Dans sa lettre à Catherine de Russie du 14 Avril 1753, il s'exprime en ces termes sur la géométrie : « La géométrie est ma femme, et je me suis remis en ménage ». Comme l'explique Véronique Le Ru, il est « orienté vers la recherche des notions les plus abstraites des sciences (qu'il présente comme les plus naturelles) modèle qui s'inspire directement du travail effectué dans le *Traité de dynamique* pour systématiser la mécanique »²³. Le principe de mécanique qu'il énonce dans le *Traité de dynamique* remontant à 1743, alors qu'il n'a que vingt-six ans, constitue la base de la mécanique classique ou mécanique rationnelle, discipline qui, du point de vue épistémologique, est une vraie révolution scientifique, un parfait exemple de changement de paradigme (« *paradigm shift* ») au sens de Kuhn. Il faut dire que le principe de D'Alembert est un paradigme dans le paradigme, et qu'il représente encore aujourd'hui un outil de travail important et une alternative à l'usage des équations cardinales²⁴, donc à l'équation de Newton. Comme l'a bien montré Clifford Truesdell, la mécanique rationnelle se fondait sur

20. Pierre Bérard, « Sur le rôle des publications en mathématiques », *Médecine/Sciences*, n. 24, 2008, p. 647.

21. Diderot, *Premières notions sur les mathématiques*, DPV, II, p. 365.

22. Sur le rôle joué par la rivalité entre les deux hommes dans cette appréciation, voir John Pappas, « Diderot, D'Alembert et l'*Encyclopédie* », *Diderot Studies*, vol. 4, 1963, p. 199.

23. Véronique Le Ru, « L'aigle à deux têtes de l'*Encyclopédie* : accords et divergences de Diderot et de D'Alembert de 1751 à 1759 », art. cit., p. 19.

24. Pour une mise au point sur le débat opposant la mécanique continentale (France-Italie) à la mécanique anglo-saxonne concernant l'usage du principe de D'Alembert, voir Gerard A. Maugin, « The principle of virtual power: from eliminating metaphysical forces to providing an efficient modelling tool », *Continuum Mechanics and Thermodynamics*, 2011, p. 1-20.

l'expérience, mais il ne s'agissait pas d'une science expérimentale. La méthode qu'elle employait était mathématique²⁵.

Le *Traité de dynamique* est le premier ouvrage général où un tel programme est mis en œuvre de manière systématique. La mécanique rationnelle a souvent été considérée comme un retour à la métaphysique et à l'aristotélisme. Ce retour paraissait inacceptable à la plupart des savants du XVIII^e siècle qui lisaient Galilée et Newton et embrassaient l'empirisme et la méthode expérimentale, à la manière du chimiste Michel-Eugène Chevreul²⁶, dirait-on aujourd'hui. Il est vrai que la mécanique est liée à l'expérience, mais pas au sens de l'empirisme. Le principe de D'Alembert est l'exemple parfait de la négation de la métaphysique qui sous-tend l'idée de force : c'est l'outil qui permet de mettre en place une procédure eidétique pour dégager l'essence du mouvement d'une cause désordonnée²⁷. Le programme de la mécanique rationnelle, qui est particulièrement clair dans la mécanique analytique, cherche à revenir *zu den Sachen selbst* (aux choses mêmes) comme le fera la phénoménologie de Husserl²⁸.

Les Mémoires de Diderot

Les *Mémoires sur différens sujets de mathématiques*, recueil de cinq études publié en 1748 chez Durand et Pissot dans une édition de luxe²⁹, sont contemporains des *Instituzioni analitiche* de Maria Gaetana Agnesi, de l'*Introductio in analysi ininitorum* d'Euler et de l'article de D'Alembert paru dans le *Mercure de France* à la mort de Bernoulli³⁰. Cette effervescence scientifique s'explique par l'enthousiasme que suscitaient toujours les théories newtoniennes.

25. Clifford Truesdell, « A program toward rediscovering the rational mechanics of the age of reason », *Archive for history of exact sciences*, n. 1, 1960, p. 36.

26. Michel-Eugène Chevreul (1786-1889), brillant chimiste dont la préoccupation principale serait d'élucider le rôle de l'hypothèse dans la recherche scientifique et que l'on considère parfois comme l'un des précurseurs de Poincaré. Voir Claude Secrétan, « Trois opinions sur le rôle de l'hypothèse dans la recherche scientifique », *Revue de théologie et de philosophie*, n. 14, 1926, p. 96-119.

27. Sur ce point, voir Maurice Merleau-Ponty, *La Prose du monde*, Paris, Gallimard, 1969, p. 34.

28. Ce dernier reconnaîtra dans les applications de la géométrie du XVII^e siècle la voie vers l'eidétique pure qui entraîne la *mathesis* de la Nature. Voir Edmund Husserl, *Idées directrices pour une phénoménologie*, Paris, Gallimard, 1985.

29. Frank A. Kafker et Jeff Loveland, « Diderot et Laurent Durand, son éditeur principal », art. cit., p. 29.

30. Il s'agit du *Mémoire historique sur la vie et les ouvrages de M. Jean Bernoulli*, cité par Michel Paty, « D'Alembert, la science newtonienne et l'héritage cartésien », *Corpus*, 38, 2001, p. 17.

Le premier *Mémoire*, de loin le plus vaste avec ses 120 pages, est consacré aux *Principes généraux d'acoustique*. Diderot y explique le sentiment du beau à partir du calcul logarithmique³¹. Il compare la perception des rapports nécessaires à l'évaluation de la beauté avec les jugements que l'on donne dans l'immédiat, décrits ici en termes mathématiques. Des figures viennent compléter ces explications³².

Pour traiter des problèmes d'acoustique, Diderot rappelle les toutes premières études de Pythagore et d'Aristoxène. Après avoir présenté les atouts et les faiblesses de ces théories opposées, il en propose une synthèse susceptible de les mettre d'accord. Il procède de la même façon avec les recherches provenant du monde anglo-saxon : « Si l'on s'en rapporte à Halley et à Flamstead, le son parcourt en Angleterre 1070 pieds de France en une seconde de tems³³. » À l'hypothèse initiale, il ajoute deux autres théories, celle du Père Mersenne (cité également pour ses recherches sur l'harmonie universelle)³⁴, et celle de Gassendi, que l'on devrait croire « sur la parole », ce qui est impossible en physique.

Après cela, Diderot ajoute les résultats obtenus par Taylor pour les courbes harmoniques et sinusoïdales, et par Gravesande dans ses *Éléments de physique*³⁵. Le savant le plus cité dans son texte est Newton³⁶. À son propos, Diderot se réfère souvent à D'Alembert qui en avait lu et commenté, de façon extrêmement approfondie, les démonstrations mathématiques³⁷. On peut donc présumer que les deux amis ont eu l'occasion d'échanger leurs points de vue à ce sujet.

Pour introduire ses principes d'acoustique, il commence par une liste de genres musicaux : « un Adagio de Michel, une Gigue de Corelli, une Ouverture de Rameau, une Chaconne de Lulli³⁸ », qu'il étudie ensuite. Cette digression est assez éloignée des écrits mathématiques traditionnels, peut-être parce les mathématiques sont avant tout

31. Pour sa part, D'Alembert « critiquera l'utilisation des mathématiques dans les beaux-arts. » (André Charrak, « Géométrie et métaphysique dans la *Lettre sur les aveugles* de Diderot », RDE, 28, 2000, p. 47).

32. Ces neuf figures se trouvent entre la page 120 et la page 121, sur une feuille non numérotée, ce que l'on retrouve dans chacun des *Mémoires*.

33. MM, p. 12.

34. MM, p. 15.

35. MM, P. 159.

36. Voir, Aram Vartanian, « Diderot et Newton », in C. Blanckaert, J.-L. Fischer, R. Rey, *Nature, histoire, société. Essais en hommage à Jacques Roger*, Paris, Klincksieck, 1995, p. 61-77.

37. Sur ce point, voir François De Gandt, « Les études newtoniennes du jeune D'Alembert », RDE, 38, avril 2005, p. 177-190.

38. MM, p. 1.

pour lui un moyen de relier la théorie et la pratique, ce qui l'intéresse le plus.

Il faut bien voir que le problème de l'acoustique est très important à cette époque, on peut même dire que c'est le grand problème de la mécanique³⁹. James Bernoulli, Daniel Bernoulli, D'Alembert, Euler, Huygens ont tous été des protagonistes de cette histoire. Les équations pour les systèmes déformables sont obtenues dans la période 1742-1744 par John Bernoulli et Euler, mais c'est D'Alembert qui rendra vraiment compte du phénomène, en 1746, par le biais de son principe de l'équation générale des petits mouvements d'une corde.

Diderot a donc choisi une question dont son ami était alors le spécialiste⁴⁰. Cette situation est révélatrice. En effet, si les experts du sujet ignorent l'apport de Diderot en acoustique, le mémoire de D'Alembert de 1746 est considéré comme fondamental puisque l'on y trouve l'équation de la corde vibrante pour de petits déplacements, et surtout la solution générale de cette équation. Pour sa part, le mémoire de Diderot se base encore sur l'analyse de la corde vibrante proposée par Brook Taylor en 1713. La méthode de Taylor est très intéressante du point de vue historique, car elle considère les éléments de la corde comme de petits pendules mathématiques en connexion, ce qui indique qu'il n'était pas si loin de trouver la bonne équation⁴¹.

Jean Dhombres, qui présente ce premier mémoire comme « bien informé, basé sur le travail d'Euler », estime qu'il intègre « à la va-vite et sans réflexion, la théorie mathématique de la vibration des cordes de D'Alembert⁴² ». D'après nous, on n'y trouve pas vraiment la marque d'Euler, tandis que les références à Taylor sont évidentes⁴³. De

39. Sur ce point, voir Clifford Truesdell, « Outline of the history of flexible or elastic bodies to 1788 », *The Journal of the Acoustical Society of America*, n. 32.12 (1960), p. 1650.

40. En 1748, ils étaient déjà liés. Selon J. Pappas, « Nous ne savons pas exactement à quel moment ces deux philosophes se sont connus. [...] Ils se connaissaient en tout cas en 1746 car, selon les documents publiés par Louis-Philippe May, ils sont appelés le 27 juin comme témoins du contrat entre l'abbé de Gua et les libraires pour l'*Encyclopédie* de Chambers » (« Diderot, D'Alembert et l'*Encyclopédie* », art. cit., p. 191-192).

41. Aujourd'hui on sait que si l'on fait une ligne de pendules couplés par des ressorts dans l'approximation continue on obtient l'équation de Sine-Gordon qui dans la limite linéaire est une équation de Klein-Gordon (une sophistication de l'équation des ondes). Voir, Michel Remoissenet, *Waves called solitons : concepts and experiments*, New York, Springer Science & Business Media, 2013.

42. Jean Dhombres, « Quelques rencontres de Diderot avec les mathématiques », art. cit., p. 274.

43. C'est aussi l'avis de Cannon et Dostrovsky, qui mentionnent Diderot et confirment que son mémoire n'a pas contribué à la résolution du problème de la corde vibrante. John T. Cannon and Sigalia Dostrovsky, *The Evolution of Dynamics* :

plus, on ne trouve qu'une référence à D'Alembert (« On déduit d'un mémoire que M. D'Alembert a envoyé à l'Académie de Berlin sur les cordes vibrantes [...]»⁴⁴), et l'on a l'impression que Diderot n'a pas vraiment saisi l'importance du résultat de ce dernier.

L'attitude de Diderot est pour le moins désinvolte : alors que la solution du problème est énoncée dans le mémoire de D'Alembert, il en minimise l'importance et fait comme si le géomètre s'était contenté de généraliser le point de vue de Taylor. Pourtant Diderot était parfaitement capable de comprendre l'importance du mémoire de 1746. Cela s'explique peut-être par l'histoire du texte du philosophe, écrit avant 1746 et remanié avant d'être intégré aux *Mémoires sur différens sujets de mathématique* de 1748.

De plus, l'article CORDES (*vibrations des*) écrit par D'Alembert, est lui-même basé sur la démonstration de Taylor⁴⁵. En outre, le fait que Taylor ait procédé de manière analytique et non pas géométrique, alors qu'il maîtrisait parfaitement le calcul différentiel a pu l'attirer. Mais Diderot était lui aussi capable de s'en servir, comme le montre sa *Lettre sur la résistance de l'air au mouvement des pendules*⁴⁶. Il l'utilise même habilement pour discuter et résoudre un problème présenté par Newton. La solution de Diderot, tout à fait remarquable, est équivalente aux solutions que l'on peut obtenir avec la technique moderne de la perturbation⁴⁷. Il doit donc y avoir une autre explication.

Diderot, qui s'intéressait plus à la musique qu'au problème des cordes vibrantes, pourrait avoir voulu manifester son intérêt intellectuel envers son collaborateur et homologue, sans pour autant s'imposer la lecture attentive du mémoire de D'Alembert, écrit complexe qui ressemble plutôt à un brouillon. À ce propos, Dahem avance que si Diderot ne se prononce pas sur la note de D'Alembert, c'est parce qu'elle est née d'une controverse avec Bernoulli centrée non sur l'équation, mais sur la méthode de résolution de l'équation⁴⁸, une finesse qu'il ne pouvait peut-être pas percevoir.

On peut formuler une dernière hypothèse : chez Diderot le philosophe l'emporte sur le mathématicien⁴⁹. Pour lui, l'aspect technique est

Vibration Theory from 1687 to 1742, Vol. 6, New York, Springer Science & Business Media, 2012.

44. MM, p. 21.

45. *Enc.*, IV, 1751, p. 204-213.

46. MM, 199-232.

47. Silvio R. Dahmen, « On pendulums and air resistance », art. cit., p. 337-373.

48. Clifford Truesdell, « A program toward rediscovering the rational mechanics of the age of reason », art. cit., p. 1-36.

49. Selon Lester Gilbert Krakeur et Raymond Leslie Krueger, « le philosophe se manifeste souvent chez le mathématicien [...] il est incapable de mettre de côté entière-

secondaire, ce sont les considérations philosophiques qui l'intéressent, ce que confirme la déclaration qui ouvre le premier mémoire : « Dans toutes les conjonctures où nos sens sont intéressés, il faut avoir égard à l'objet, à l'état du sens, à l'image ou à l'impression transmise à l'esprit »⁵⁰. C'est là un cas typique *de regressio ad infinitum* qui piège l'empiriste. Diderot utilise aussi l'expression : « L'expérience vient à l'appui de mes idées »⁵¹. Cette démarche se situe à l'opposé de la méthode géométrique de D'Alembert. Cette dernière hypothèse est la plus vraisemblable. Dhombres souligne ainsi les « fréquentes incises sur l'esthétique musicale et ses relations avec ce qui se mesure », et le fait que Diderot « se contente de limiter la primauté mathématique par le recours à l'expérience, tout en hésitant quand même sur la fonction mathématisante du sens ou du goût »⁵².

Si dans le premier mémoire et dans le troisième, on trouve des références explicites ou implicites à D'Alembert, ce n'est pas le cas dans les autres mémoires. Toutefois le second mémoire, sur le *Nouveau compas fait du cercle et de sa développante, avec quelques-uns de ses usages*⁵³, est très intéressant pour comprendre la pensée de Diderot. On remarque, en particulier dans l'*Examen de la développante du Cercle*, sa volonté de convaincre les mathématiciens et les physiciens de son temps de la validité d'un instrument encore tout neuf, et pourtant fonctionnel. Procédant par induction, il essaie d'en présenter chaque aspect de façon originale⁵⁴, jusqu'à l'ancien problème de la quadrature du cercle dont il s'occupera à plusieurs reprises⁵⁵. Ce second mémoire est lié au mémoire tardif consacré à *La Cyclométrie*⁵⁶. L'intérêt de Diderot pour ce sujet est très révélateur, puisque la géométrie descriptive n'avait pas encore été approfondie en 1748, et que le problème de la réalisation de dessins était fondamental pour les techniciens. À partir de ce deuxième mémoire, on peut mieux décrypter l'intérêt de

ment son omniprésente tendance à moraliser » (« The Mathematical Writings of Diderot », *Isis*, Vol. 33, n. 2, June 1941, p. 229). Nous traduisons.

50. MM, p. 3.

51. MM, p. 7.

52. Jean Dhombres, « Quelques rencontres de Diderot avec les mathématiques », art. cit., p. 274.

53. MM, p. 121-126.

54. Lester Gilbert Krakeur and Raymond Leslie Krueger, « The Mathematical Writings of Diderot », art. cit., p. 222.

55. Il sollicitera l'aide de D'Alembert pour lire son *Mémoire* à l'Académie en octobre 1765. Sur cet épisode, voir John Pappas, « Diderot, D'Alembert et l'*Encyclopédie* », art. cit., p. 205.

56. *La Cyclométrie*, DPV, II, p. 421-439. La cyclométrie est la science visant à mesurer des cercles ou des courbes, ce qui permet notamment de dessiner avec précision les courbes elles-mêmes.

Diderot pour les mathématiques. Il commence par l'affirmation suivante : « Les géomètres ont distingué des courbes de deux espèces : des courbes géométriques et des courbes mécaniques »⁵⁷. Selon lui, on a donné trop de poids à cette distinction :

et que, par je ne sais quelle délicatesse, on n'ait pas fait de courbes mécaniques autant d'usage qu'on aurait pu, et qu'on n'ait attaché une élégance imaginaire à n'employer dans la construction des équations qu'une courbe d'un certain genre, dans des cas où une courbe d'un genre supérieur satisfaisait également, et se traçait avec plus de facilité⁵⁸.

Diderot avoue donc considérer les mathématiques comme un simple langage. Le point de vue du mathématicien, formulé notamment par Hardy⁵⁹, pour lequel l'importance des mathématiques n'est pas liée à leur utilité lui est étranger. Pour cette raison, les expressions analytiques sont remplacées dans ses mémoires par des constructions géométriques, ce qui équivaut à chercher une solution par la règle et le compas.

Le quatrième mémoire porte sur le *Projet d'un nouvel orgue*⁶⁰. Diderot projette de construire un instrument « qui n'exigeât ni plus d'aptitude naturelle, ni plus de connaissances acquises, et sur lequel on peut exécuter toute pièce de musique »⁶¹. Malheureusement, ses projets d'automates n'ont pas abouti. Dans la lettre de Nageon à M. de Vandeuil, jointe à *La Cyclométrie*, il mentionne certes une machine, mais c'est pour reprocher à Diderot de s'être « trop hâté de vanter l'utilité et l'importance de sa découverte » qui ne marche pas. Il redoute même que les ennemis de Diderot saisissent cette « occasion de se moquer d'un homme qui mérite l'estime et les éloges de tous ceux qui ont le goût des choses honnêtes et des bonnes lettres »⁶². Il est vrai que son projet d'orgue et ses arguments paraissent simplistes :

En appuyant sur cette idée, je ne la trouvai point aussi creuse que l'imaginèrent d'abord quelques personnes à qui je la communiquais. Il est vrai qu'elles avaient leurs talents à défendre, et qu'au fond de l'âme elles auraient été fâchées qu'on découvrit un moyen de faire à peu de frais et dans un moment ce qui leur avait coûté beaucoup de temps, d'étude et d'exercice⁶³.

57. MM, p. 121.

58. MM, p. 124.

59. G. H. Hardy, *A Mathematician's Apology*, Cambridge, Cambridge University Press, 1992, p. 134.

60. MM, p. 169-197.

61. MM, p. 169.

62. Diderot, DPV, II, p. 422.

63. MM, p. 172.

Si d'un côté, tout cela éclaire l'éloignement des deux collaborateurs, de l'autre, cette histoire permet de mesurer l'importance de Diderot dans le courant, qui s'affirme en France exactement dans cette période historique, visant à faire de la technique, donc des arts mécaniques, une véritable discipline. C'est aussi à cette époque que naissent les écoles modernes pour les ingénieurs vues comme des centres offrant une formation structurée.

Le dernier mémoire, qui porte sur le pendule, est certainement le plus important du point de vue technique. Il a été minutieusement analysé par Dahem. Notre intérêt pour ce mémoire réside surtout dans le fait que Diderot avait lu Newton, ce qui n'était pas facile à cause de sa technicité avancée. D'Alembert avait passé bien du temps sur les *Principia* et Diderot avait envisagé de traduire Newton⁶⁴. Mais l'attitude des deux hommes à l'égard de ce dernier diffère. Dans la mesure où Newton dominait la pensée scientifique de l'époque, tout le monde s'intéressait à ses écrits, même si ses œuvres étaient difficiles. D'Alembert se concentre sur les propriétés de la matière et la loi de gravitation universelle. C'est en effet le cœur du débat sur le concept de force. Selon François de Gandt, les Cartésiens sont « délibérément » intellectualistes, selon eux, « c'est par l'inspection de l'esprit que nous avons accès aux constituants de la matière, les sensations sont tout au plus un guide pour la vie animale, et renseignent surtout le vivant sur ce qu'il doit fuir ou rechercher »⁶⁵. Cela nous ramène à la mécanique rationnelle. *A contrario*, le matérialisme détermine l'attitude de Diderot. Nous partageons donc l'avis de Jean Dhombres, selon lequel, chez ce dernier, « il s'agit d'abord d'une position philosophique »⁶⁶. Cette différence entre les deux hommes explique aussi leurs désaccords concernant l'*Encyclopédie*⁶⁷, Diderot mettant davantage l'accent sur la transmission des savoirs.

C'est ce qui ressort également de la composition du volume, qui se termine sur une liste d'expériences à mener afin de valider les résultats présentés. La *Conclusion des cinq Mémoires* avec les *consignes* au lecteur exprimées à l'infinitif est, selon Jean Dhombres, « une démarche absente des ouvrages mathématiques ou physiques

64. La traduction intégrale des *Principia* du latin en français, réalisée par Mme du Châtelet, paraîtra en 1759.

65. François de Gandt, « La réception de Newton : philosophes et géomètres », *Revue du Nord*, tome 77, n. 312, octobre-décembre 1995, p. 849.

66. Jean Dhombres, *Quelques rencontres de Diderot avec les mathématiques*, art. cit., p. 275.

67. Sur ce point, voir John Pappas, « Diderot, D'Alembert et l'*Encyclopédie* », art. cit., p. 207.

du XVIII^e siècle »⁶⁸. Cette présence confirme le rôle de l'expérimentation pour Diderot, très explicite dans sa façon de suggérer au lecteur de vérifier l'enseignement reçu pour en amplifier les démarches. Il pourrait encore s'agir d'une tentative d'ordre pédagogique. Toujours d'après Jean Dhombres, « pour Diderot, la rédaction de bons manuels, faits par les esprits les plus éclairés, semble une nécessité mais il sait aussi le peu d'empressement de tels esprits pour ces tâches subalternes »⁶⁹. Par contre, cela ne semble pas beaucoup préoccuper D'Alembert.

À la fin du volume on trouve une *Table des matières*⁷⁰ extrêmement détaillée qui confirme l'organisation fragmentaire de l'ensemble et la précision terminologique de Diderot (entrée, note, corollaire, objection, vérification, problème, théorème, application, observation). Il décrit ses instruments et ses opérations avec simplicité, fixant ainsi quelques mots de la langue commune avec une grande transparence sémantique⁷¹. De plus, il s'exprime non seulement à la forme impersonnelle, comme le voudrait l'écriture scientifique en langue française, mais aussi à la forme personnelle, et fait preuve d'une certaine inventivité dans le choix des termes et des formes textuelles. Dans certaines situations, et il s'agit des plus convaincantes, il exprime une participation émotionnelle qui le place tout près de son lecteur : « Mais j'avouerai que, de quelque façon que je me sois retourné, je n'ai jamais pu trouver la plus grande vitesse de la corde [...] et je doute qu'elle puisse avoir lieu »⁷². La relation qu'il instaure avec son lecteur est totalement absente chez D'Alembert. Qui plus est, Diderot ne rapproche pas seulement sa voix de celle de son lecteur, mais il se dédouble et parle au nom de son interlocuteur⁷³.

Dans l'ensemble, on remarque une utilisation plus déliée que d'ordinaire de la langue qui découle directement de l'observation, en

68. Jean Dhombres, « Quelques rencontres de Diderot avec les mathématiques », art. cit., p. 275.

69. *Ibid.*, p. 271-272.

70. MM, p. 234-243.

71. Sur ce point, voir Maria Luisa Altieri Biagi e Bruno Basile (a cura di), *Scienziati del Settecento*, Milano-Napoli, Riccardo Ricciardi Editore, 1983, p. 1041.

72. MM, p. 61.

73. C'est la même technique que celle qu'Andrea Battistini a repéré chez Galilée (*La tecnica della sermocinatio in Galileo*, p. 35-47, in Elisabetta Benucci, Raffaella Setti, *La lingua di Galileo*, Atti del convegno del 13 dicembre 2011, Firenze, Accademia della Crusca, 2013). Sur l'utilisation du dialogue en milieu scientifique, voir Maria Luisa Altieri Biagi, *Forme della comunicazione scientifica*, in A. Asor Rosa, *Letteratura italiana*, vol. III : *Le forme del testo*, Torino, Einaudi, 1984, p. 891-947.

réponse au code élitare exclusif, avec une syntaxe scandée et claire, qui allie de manière équilibrée élégance et précision. Il jette les bases d'une pédagogie des mathématiques qui ne serait plus prescriptive, mais participative, et d'une approche linguistique archétypale qui lui servira pour amplifier l'expérience de l'*Encyclopédie*. Ses activités de traducteur et d'enseignant lui permettent de faire sortir les mathématiques de l'Académie pour les rapprocher d'une mission sociale inclusive, ce dont témoigne la langue utilisée.

Les commentaires de Diderot dans Sur deux mémoires de D'Alembert

D'Alembert renonce à la co-direction de l'*Encyclopédie* en 1759. Ses relations avec Diderot se sont dégradées⁷⁴. Cela pourrait expliquer l'agressivité du second dans *Sur deux Mémoires de D'Alembert* paru en 1761⁷⁵. En effet, son langage est très différent de celui que l'on vient de décrire : « M. D'Alembert vient de publier ses opuscules mathématiques. Il y a dans ce recueil deux mémoires qu'il n'est pas impossible de réduire à la langue ordinaire de la raison »⁷⁶. L'analyse de ces écrits est fondamentale pour compléter notre recherche sur les relations existant entre les deux hommes.

Le plan lexical relie des aspects pragmatiques, comme des opérations concrètes, et leur analyse. Les mots permettent donc de communiquer une information, mais aussi d'agir, dans la mesure où le plan de la compréhension est strictement lié à celui de l'exécution. Le ton est tranchant. Tout au long de son commentaire du mémoire de D'Alembert sur le calcul des probabilités, Diderot fait de lui son interlocuteur en imaginant à chaque étape ce qu'il pourrait lui répliquer. Il lui pose des questions sous la forme d'un dialogue ouvert, ce qui confère une allure fragmentaire à son texte : « *Et quelle est la loi de cet accroissement d'apparence ? Je n'en sais rien. Et la loi des combinaisons que devient-elle ? Ce qu'elle pourra* »⁷⁷. Diderot insinue donc le doute. Après ces provocations, il le ridiculise et minimise l'importance de ses découvertes : « *Que devient l'analyse des probabilités ? Ce n'est pas mon affaire. Ce que j'aperçois, c'est que la règle générale selon laquelle on détermine les rapports des probabilités, n'est pas exacte* »⁷⁸.

74. Voir, J. Pappas, « Diderot, D'Alembert et l'*Encyclopédie* », art. cit., p. 191-208.

75. Diderot, *Sur deux Mémoires de D'Alembert l'un concernant le calcul des probabilités l'autre l'inoculation*, in Diderot, DPV, II, p. 339-361.

76. *Ibid.*, p. 341.

77. *Ibid.*, p. 343. Les questions sont en italique dans le texte.

78. *Ibid.*, p. 345.

Sur le plan de la syntaxe, Diderot privilégie une forme simple et brève, qui est en train de se répandre dans le français du domaine scientifique de l'époque pour favoriser l'accumulation des expériences. Il est aussi volontiers ironique, ce qui était déjà le cas de Galilée dans certains passages de ses œuvres⁷⁹. Ces caractéristiques linguistiques indiquent que la priorité de Diderot ici n'est pas de soumettre de nouveaux problèmes ni de proposer des solutions, mais bien de formuler des critiques à l'égard de son adversaire.

C'est à propos des probabilités que l'attitude de Diderot apparaît le plus nettement, surtout dans les *Quelques observations sur ce Mémoire*. Il attaque la totalité du parcours d'analyse des probabilités en tant que « science restreinte à des petits moyens, à une expérience du moment, à un être qui passe comme un éclair »⁸⁰. Comme nous le rappelle Mayer, « le sujet lui tenait à cœur » et « il existait en ce domaine un désaccord fondamental entre D'Alembert et lui »⁸¹. Pour comprendre la situation, il faut imaginer le contexte scientifique de l'époque⁸². Quand on parle de force au XVIII^e siècle, on parle de force gravitationnelle et de forces de cohésion, on se réfère, par conséquent, à la matière. On ne connaît pas encore la force électromagnétique, et l'on ne peut même pas imaginer l'existence des forces nucléaires. La chimie est une discipline qui vient juste de sortir de l'alchimie. Quant aux probabilités, leur théorie est en cours d'élaboration : on avance dans le calcul des probabilités, mais d'une manière relativement naïve. La théorie de la probabilité historique élaborée par John Craig en est une bonne illustration⁸³.

D'Alembert et Diderot ne peuvent donc pas être mis sur le même plan. Si l'on trouve dans l'ouvrage d'Isaac Todhunter un chapitre sur D'Alembert et aucune mention de Diderot⁸⁴, c'est que, comme l'écrit très justement Jean Mayer, « un effort personnel consciencieux pour approfondir sa formation n'a pas suffi à faire de Diderot un mathématicien original, il n'a même pas saisi la transformation apportée par ses

79. Voir Andrea Battistini, « Gli aculei ironici della lingua di Galileo », *Lettere Italiane*, n. XXX, 1978, p. 289-332.

80. Diderot, *Sur deux Mémoires de D'Alembert l'un concernant le calcul des probabilités l'autre l'inoculation*, op. cit., p. 351.

81. Jean Mayer, « Diderot et le calcul des probabilités dans l'*Encyclopédie* », *Revue d'histoire des sciences*, tome 44, n° 3-4, 1991, p. 379.

82. Voir Bruno Belhoste, *Paris savant*, Paris, Colin, 2011.

83. Voir S. M. Stigler, « John Craig and the probability of history : from the death of Christ to the birth of Laplace », *Journal of the American Statistical Association*, 81, 1986, p. 879-887.

84. Isaac Todhunter, *A history of the mathematical theory of probability*, Cambridge, Cambridge University Press, 2014.

contemporains en ce domaine »⁸⁵. L'intérêt de Diderot pour les mathématiques venait d'un « espoir chimérique de découvrir dans l'univers une géométrie universelle »⁸⁶. La puissance de la pensée mathématique est réduite chez lui à un outil, ou à une expérience. De son côté D'Alembert « s'efforçait de faire entrer les critères de la plausibilité physique dans la théorie des probabilités »⁸⁷. Tandis qu'il était en train de donner à l'application des mathématiques une plus grande scientificité, Diderot utilisait les formules mathématiques telles des formules chimiques. Comme Loraine J. Daston l'a bien montré, Diderot a davantage contribué à la critique des probabilités qu'à leur progrès⁸⁸.

Les commentaires contenus dans *De l'inoculation* comportent eux aussi des attaques personnelles. On y lit que D'Alembert est uniquement motivé par « l'accroissement de sa réputation »⁸⁹, et qu'il aurait mieux fait de garder « dans son portefeuille ce morceau dont la lecture publique que l'auteur en fit à une rentrée de l'Académie des Sciences, avait causé tant de plaisir aux imbéciles »⁹⁰. En parlant de Bernoulli, Diderot affirme en outre « Cette marche est celle d'un homme de tête », puis, changeant complètement de ton, il évoque D'Alembert : « À quoi se réduit le travail de M. D'Alembert ? À donner aux x et aux y de M. Bernoulli d'autres valeurs, à rendre ses courbes un peu plus ou un peu moins convexes, et puis c'est tout ». Après avoir minimisé l'importance des travaux du géomètre, il ajoute : « Il faut convenir que voilà bien de l'esprit, bien de la pénétration, et bien du travail mal employés »⁹¹. Comme dans ses *Mémoires sur différens sujets de mathématiques*, Diderot accuse D'Alembert de se cacher derrière le bouclier de la théorie : « Au reste, de la manière dont M. D'Alembert parle du risque de l'inoculation, on voit qu'il ne sait ce que c'est que l'opération, et qu'il n'a jamais vu inoculer »⁹².

85. Jean Mayer, « Diderot et le calcul des probabilités dans l'*Encyclopédie* », art. cit., p. 376.

86. *Id.*

87. Loraine J. Daston, « D'Alembert's critique of probability theory », *Historia mathematica*, 6.3, 1979, p. 260.

88. L. J. Daston, *Classical probability in the Enlightenment*, Princeton, Princeton University Press, 1995.

89. D'après J. Pappas, l'ambition personnelle de D'Alembert est aussi évoquée dans la *Correspondance littéraire* (« Diderot, D'Alembert et l'*Encyclopédie* », art. cit., p. 200).

90. Diderot, *Sur deux Mémoires de d'Alembert l'un concernant le calcul des probabilités l'autre l'inoculation*, op. cit., p. 356.

91. *Ibid.*, p. 358.

92. *Ibid.*, p. 360.

Diderot ne semble pas à même de comprendre que D'Alembert n'est pas en contradiction avec Bernouilli. Par ailleurs, il ne peut évidemment pas deviner que cette discussion donnera naissance aux bio-mathématiques modernes⁹³. Ajoutons que l'idée de D'Alembert n'est pas du tout isolée et a été reprise même très récemment. Il est vrai que Bernouilli, touché par l'article de D'Alembert, écrira à Euler en Avril 1768 : « *Dolus an virtus quis in hoste requirat !* »⁹⁴. Si les critiques de D'Alembert sont antérieures à la publication du mémoire de Bernouilli, c'est parce qu'en tant qu'académicien, D'Alembert y avait eu accès. En outre, dans ses remarques, il proposait une autre solution, ce que Bernouilli ignore⁹⁵. Diderot intervient donc dans une dispute dont il n'est sans doute pas en mesure de percevoir tous les enjeux, ce qui pourrait expliquer son sentiment de frustration.

La *Notice sur Clairaut*, que Diderot publie le 1^{er} juin 1765⁹⁶, est, elle aussi, révélatrice. Après avoir rappelé que Clairaut présenta un *Mémoire* à l'âge de treize ans et fut pour cela accueilli à l'Académie dès la fin du collège⁹⁷, Diderot précise qu'il était pour D'Alembert un « rival » qui le « tenait sans cesse en haleine »⁹⁸. Plus loin dans son texte, il ajoute : « Clairaut et D'Alembert se haïssaient »⁹⁹. La controverse entre Clairaut et D'Alembert est bien connue¹⁰⁰. Elle remonte à 1742, année durant laquelle D'Alembert publie son *Traité de Dynamique*. Un mois après, Clairaut présente ses *Quelques Principes qui Donnent la Solution de Plusieurs Problèmes de Dynamique*. Au fil de sa note, Diderot utilise cette concurrence, mais tout est fait d'un ton léger, puisqu'il sait très bien qu'on ne peut pas utiliser la mort d'un savant à des fins polémiques. Ce qui nous intéresse ici, c'est le fait, qu'une fois

93. Voir Nicolas Bacaër, *A short history of mathematical population dynamics*, New York, Springer Science & Business Media, 2011 ; Klaus Dietz and J. A. P. Heesterbeek, « Bernoulli was ahead of modern epidemiology », *Nature*, 408.6812, 2000, p. 513-514.

94. Sur cet épisode, voir Nicolas Bacaër, *A short history of mathematical population dynamics*, op. cit., p. 28. La citation est tirée de Virgile (*Énéide*, II, v. 390).

95. Comme le notent Klaus Dietz et J. A. P. Heesterbeek, « si Bernouilli avait pris le temps de lire l'article de D'Alembert, il aurait vu que D'Alembert proposait une autre solution à ce problème » (« Daniel Bernoulli's epidemiological model revisited », *Mathematical biosciences*, n. 180.1, 2002, p. 12).

96. *Notice sur Clairaut*, DPV, IX, p. 401-404. Concernant sa publication, voir l'*Introduction* d'Anne-Marie Chouillet, p. 399.

97. Pierre Brunet, « La vie et l'œuvre de Clairaut », *Revue d'histoire des sciences et de leurs Applications*, n. 4, 1951, p. 13-40.

98. Diderot, *Notice sur Clairaut*, DPV, IX, p. 401.

99. *Ibid.*, p. 403.

100. Voir Thomas L. Hankins, *Science and the Enlightenment*, Cambridge, Cambridge University Press, 1985.

de plus, il privilégie l'expérience en affirmant, à propos de D'Alembert : « C'est un homme qui met ses rêves en équations et qui aboutit à un résultat que l'expérience ne manque presque jamais de contredire »¹⁰¹. Cela montre aussi que Diderot regarde les mathématiques avec une certaine distance. Selon lui, « ce qu'il y a d'utile en géométrie peut s'apprendre en six mois, le reste est de pure curiosité »¹⁰².

En définitive, s'il est vrai que Diderot s'est intéressé aux mathématiques de manière constante, parce qu'il était depuis toujours passionné par ce sujet, force est d'admettre que, sur les questions qu'il a abordées, il a surtout cherché à battre D'Alembert sur son propre terrain, ce qui l'a obligé à prendre parti dans des débats fondamentaux, généralement réservés aux spécialistes. Du point de vue mathématique, tout les sépare. Diderot est un empirique, fasciné par les sciences naturelles, alors que D'Alembert croit en la possibilité de partir des axiomes pour arriver à comprendre la nature. En la matière, leurs points de départ et leurs parcours respectifs sont diamétralement opposés.

Si l'on admet que les mathématiques ont deux caractéristiques principales, l'une instrumentale – c'est-à-dire l'ensemble des idées et des méthodes qui servent d'instrument aux autres sciences qu'on dit exactes, avant tout la Physique – et l'autre linguistique, il est certain qu'elles fournissent des moyens à travers lesquels il est possible de véhiculer la plupart des idées de la science et de la technique. En ce sens, le mathématicien est un tisseur d'idées et un constructeur de mots, puisqu'il arrive à relier des notions essentiellement polysémiques. Telle est la double valeur qui sous-tend tous les articles de l'*Encyclopédie*, où l'on exalte la solidité de la méthode rationnelle et l'interaction existant avec les autres sciences. Dès lors, il ne s'agit pas seulement de rapprocher l'esprit de finesse et l'esprit de géométrie¹⁰³, mais de saisir cette situation particulière, de notre point de vue, très avantageuse dans l'économie de l'*Encyclopédie*. Tandis que Diderot considère le processus de l'abstraction comme une source d'erreur possible, D'Alembert soutient la thèse opposée en préconisant une méthode scientifique basée sur l'abstraction pure. Le premier ne s'intéresse pas aux mathématiques ou à la mécanique en tant que telles, mais en tant qu'instruments nécessaires à la diffusion des arts et métiers, dans le but de faire des arts mécaniques une véritable discipline. Ces différents constats doivent permettre de rétablir un équilibre entre

101. Diderot, *Notice sur Clairaut*, DPV, IX, p. 404.

102. *Ibid.*

103. John Pappas, « L'esprit de finesse contre l'esprit de géométrie : un débat entre Diderot et D'Alembert », SVEC, Vol. LXXXIX, 1972, p. 1229-1253.

l'importance des arguments philosophiques chez D'Alembert, et l'intérêt pour les mathématiques de Diderot, constamment relié à la mécanique et aux arts mécaniques.

D'Alembert, qui n'était sans doute pas à même d'avoir une conscience parfaite de la construction intellectuelle qu'il avait bâtie, se trouvait face à une situation qui n'était pas complètement contrôlable ni communicable. La confusion de ses écrits, qui sont difficilement compréhensibles, est révélatrice des limites de sa réflexion épistémologique, mais son aspiration philosophique lui donne une démarche supplémentaire. Alors que Diderot s'en tient à une perspective empiriste, qui semble ne pouvoir aller que dans la direction du naturalisme, D'Alembert perçoit les limites de l'empirisme. Tous deux sont arrivés à « changer la façon commune de penser »¹⁰⁴ dans le domaine des mathématiques, l'un par ses avancées théoriques, l'autre en promouvant les applications pragmatiques et pédagogiques.

Diderot mathématicien s'occupe toujours des mathématiques appliquées et jamais de mathématiques pures, action, pendule, orgue, tous ces sujets sont cruciaux pour son siècle, et en cela il participe au mouvement scientifique de son temps. En outre, ce sont des problèmes fondamentaux pour le philosophe de la nature, comme pour l'homme de science dont la figure émerge à cette époque, dont la particularité est de donner une explication quantitative de principes tirés de l'observation des faits. Il faut donc saluer son approche technologique et moderne d'une connaissance scientifique qui devient pragmatique, dans la mesure où l'on peut la transmettre facilement¹⁰⁵. Cette attitude s'accorde avec son intérêt pour les arts et métiers, comme le montre l'article COUTELIER¹⁰⁶, consacré à un art qu'il connaissait bien, puisque son père était coutelier. C'est justement à propos de ce type de savoir que Diderot utilise sa méthode analytique en examinant un métier dans les moindres détails, tout comme dans le *Mémoire sur la développante du cercle* il visait une application aux horloges.

Dans un article essentiel, Jean Starobinski affirme que pour Diderot « la question de la démonstration fut un problème irritant »¹⁰⁷. En effet, cette exigence contraignait le Philosophe à dépasser

104. *Enc.*, V, 642.

105. Sur ce point, voir l'étude de Paolo Quintili, qui a étudié de manière très précise l'intérêt de Diderot pour le savoir-faire des artisans (« Metafore del meccanico nel pensiero di Diderot. Arti e tecniche », *Aisthesis. Pratiche, linguaggi e saperi dell'estetico*, [S.l.], v. 7, n. 2, 2014, p. 93-107).

106. *Enc.*, IV, 405-409.

107. Jean Starobinski, « Diderot et l'art de la démonstration », *RDE*, 18-19, 1995, p. 171.

la pure abstraction pour aller vers des cas concrets en vue d'applications pratiques. Dans ses *Mémoires sur différents sujets de mathématiques*, Diderot reste fidèle à lui-même : il ne veut s'incliner devant aucune autorité extérieure, mais recourt à la méthode géométrique pour poser chaque problème et énoncer des solutions à l'aide de démonstrations d'une grande richesse. Il expérimente des formes linguistiques pour lui inédites, ce qui dynamise son enquête.

Diderot fait également montre d'une certaine désinvolture à l'égard de problématiques mathématiques considérées comme fondamentales à son époque. Il semble surtout s'intéresser aux mathématiques en tant que langue commune facilitant le partage du savoir, et il est en cela très moderne. Dès 1747, l'*École royale des ponts et chaussées* prévoit un examen d'admission voulu par son directeur Jean-Rodolphe Perronet, qui participera aussi à l'*Encyclopédie*, ce qui révèle une certaine exigence didactique concernant les mathématiques. Plus tard, en 1780, le duc de La Rochefoucauld Liancourt fondera l'*École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers* inaugurant ainsi la formation technique supérieure des ingénieurs. Au XIX^e, cela sera plus fréquent. Claude-Louis Navier, qui insistera sur les opérations nécessaires à la construction des ponts, en est un bon exemple, alors qu'au XVIII^e siècle on attendait d'un architecte qu'il réalise le dessin d'un édifice et non qu'il effectue les calculs nécessaires à sa réalisation. Cela n'est pas sans rapport avec les figures reproduites dans les *Mémoires*, figures d'autant plus utiles qu'elles nous informent sur les systèmes des mesures et sur la méthodologie descriptive utilisée.

Diderot croit en la possibilité de transmettre le savoir, ce qui n'était pas essentiel pour les hommes de science de son époque, plutôt concentrés sur l'avancée de leurs recherches personnelles. L'expression linguistique est déterminante pour quelqu'un qui, comme lui, s'occupe des aspects encyclopédiques. C'est dans ce contexte qu'il faut reconsidérer ses rapports avec les mathématiques. Fils d'artisan, musicien, philosophe, traducteur et pédagogue à la fois, il n'était pas intéressé par les mathématiques et la mécanique en tant que telles, mais en tant qu'instruments de connaissance permettant, notamment, d'ennoblir les arts et métiers. C'est leur utilité sociale qui lui importait. En tout cela, il se différencie nettement de D'Alembert pour qui les mathématiques valaient d'abord pour elles-mêmes. C'est avec cette double clé de lecture que nous devons apprécier leurs génies respectifs.