



HAL
open science

De la machine à la mécanique, l'article "mécanique" de l'Encyclopédie.

Jean-Luc Martine

► **To cite this version:**

Jean-Luc Martine. De la machine à la mécanique, l'article "mécanique" de l'Encyclopédie.. Les Lumières en mouvement. La circulation des idées au XVIII^e siècle, 2009. halshs-01898967

HAL Id: halshs-01898967

<https://shs.hal.science/halshs-01898967v1>

Submitted on 29 Oct 2018

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.

Les Lumières en mouvement

La circulation des idées
au XVIII^e siècle

sous la direction d'Isabelle Moreau



Les Lumières
en mouvement
La circulation des idées
au XVIII^e siècle

Sous la direction
d'Isabelle Moreau

Philippe Chométy, Benoît De Baere, Anthony McKenna,
Jean-Luc Martine, Isabelle Moreau, Éric Puisais,
Paolo Quintili, Gabrielle Radica, Alexis Tadié,
Kate E. Tunstall, Caroline Warman

ENS ÉDITIONS
2009

*Cet ouvrage est publié avec le concours
de la Région Rhône-Alpes*

Éléments de catalogage avant publication

Les Lumières en mouvement. La circulation des idées au XVIII^e siècle / Philippe Chométy, Benoît De Baere, Anthony McKenna... [et al.] ; Sous la direction d'Isabelle Moreau – Lyon : ENS Éditions, 2009. 1 vol. (320 p.) : couv. ill. en coul. ; 22 cm.

(La croisée des chemins, ISSN 1765-8128)

Notes bibliogr. Index

ISBN 978-2-84788-200-1

Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays. Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite par quelque procédé que ce soit, sans le consentement de l'éditeur, est illicite et constitue une contrefaçon. Les copies ou reproductions destinées à une utilisation collective sont interdites.

Illustration de couverture :

frontispice à l'édition de 1738 des *Elémens de la philosophie de Neuton, mis à la portée de tous* de Voltaire, imprimé à Amsterdam, Chez Étienne Ledet & Compagnie.

© ENS ÉDITIONS 2009

École normale supérieure Lettres et Sciences humaines

15 Parvis René Descartes

BP 7000

69342 Lyon cedex 07

ISBN 978-2-84788-200-1

De la machine à la mécanique, l'article MECHANIQUE de l'Encyclopédie

Jean-Luc Martine

La signification que d'Alembert confère au terme «mécanique», et dont l'*Encyclopédie* peut être le moyen d'une diffusion élargie au-delà des cercles académiques, résulte d'une élaboration critique des concepts de la science contemporaine du mouvement – abstraction prélevée sur la théorie des machines simples qui correspondait encore au sens de *mécanique* pour Descartes ou Mersenne. L'édition de 1752 du *Dictionnaire de Trévoux*, qui ne nourrit certainement pas les ambitions que d'Alembert conçoit pour ses articles, ne dissociait pas encore nettement les *machines* de la *mécanique*, puisqu'il s'agissait d'une science qui, si elle «fait partie des Mathématiques», enseigne aussi et surtout «la nature des forces mouvantes, l'art de faire le dessin de toutes sortes de machines, & d'enlever toutes sortes de poids par le moyen des leviers, coins, poulies, mouffes, vis, &c.». Bien que la citation de Lamy¹ tende à conférer à la *mécanique*, lorsqu'elle est envisagée selon sa *Théorie*, le

1 «Ce qui fait que les *Mécaniques* ne sont pas autant estimées qu'elles le méritent, c'est que l'on n'en a regardé que la pratique, sans faire réflexion sur leur théorie, qui peut occuper les esprits les plus élevés. Il est vrai aussi que les Artisans s'acquittent très-bien de leur métier, sans être Géomètres, ni Philosophes; mais ce sont les Géomètres & les Philosophes qui ont établi par leur science, les principes des arts, & qui ont trouvé les règles que les Artisans suivent aveuglément, sans en savoir les fondements. D'ailleurs, quoique selon la force du mot, il semble que cette science ne regarde que la composition des machines, elle renferme cependant tout ce qui regarde les autres arts, qui ont besoin de son secours. LE P. LAMY.» *Dictionnaire de Trévoux*, art. MÉCHANIKES, édition de 1752. Voir B. Lamy, *Traitez de mécanique*.

caractère universel qui contribue à l'extraire de la seule considération des machines, le Trévoux n'en est pas encore à la mécanique rationnelle envisagée dans les articles de l'*Encyclopédie* – et ce, même s'il fait place aux mathématiciens qui précèdent immédiatement la génération de d'Alembert². D'Alembert, pour sa part, ne retient pas, dans son article, les autres valeurs de « mécanique »³ que mentionne le Trévoux, lorsqu'il définit, par exemple, le terme comme se disant de « la manière d'expliquer les ressorts d'une machine, & les causes naturelles des actions des corps animés & inanimés », ou bien lorsqu'il rappelle que « les Anatomistes disent la *Mécanique* du nez, la *mécanique* de la langue, la *mécanique* des valvules, pour dire la configuration, la composition de ces membres, & aussi pour leurs mouvements, leurs usages » (*Dictionnaire de Trévoux*). Ce n'est pas non plus dans l'article MÉCHANIKES que l'on trouvera les éléments se rapportant aux arts mécaniques, que Trévoux définit comme « Arts serviles » que pratiquent les « Ouvriers qui travaillent non seulement à la construction des machines, mais encore à toutes les manufactures, & aux choses qui servent aux nécessités ou commodités de la vie » (*ibid.*), l'article de d'Alembert renvoyant alors à l'article ART de Diderot.

De l'équilibre des solides et des liqueurs... ; voir aussi le sixième *Entretien sur les sciences*, rédigé vers 1680.

- 2 Suite aux auteurs qui traitent de la mécanique en son sens ancien (« Les Auteurs qui ont écrit des *Mécaniques*, & machines », comme « Guid Ubalde, Stévin en son Hydrostatique, Géorge Pachimère, Piccolomini, Monantholius & Blancanus sur les *Mécaniques* d'Aristote, Héron, George Agricola, les Forces mouvantes de Salomon de Caux, Augustin Ramelli, le Théâtre de Jacques Besson, & le Théâtre de Victorio Zonca, les Pneumatiques de Jean-Baptiste porta, Strada, & Antoine Bachot »), le Trévoux signale le traité de Descartes (« Descartes a fait aussi un petit Traité de la *Mechanique*, où il parle du plan incliné, du levier, du coin, de la roue, de la poulie & de la vis ; sur quoi le P. Poisson, de l'Oratoire, a fait de savantes Observations »), qui forme comme une transition vers la mécanique mathématique, celle de Roberval (« M. de Roberval a donné le projet d'un livre de *Mécanique*, traitant des mouvements composés. Il est imprimé dans les divers ouvrages de Messieurs de l'Académie des Sciences »), de Varignon à qui d'Alembert fait constamment référence (« M. Varignon a fait un excellent Traité de *Mécanique*, in-4 »), de la Hire (« M. de la Hire en a fait aussi un in-12 »), de Bondel et de Caramuel (« Le traité de M. Blondel n'est pas imprimé. Jean Caramuel, Evêque de Campanie, a traité amplement des *mécaniques* & de toutes les parties des Mathématiques en 40 traités différents, qu'il a enrichis de belles figures, où il met les manières de faire les instruments propres pour toutes les *mécaniques* »), *Dictionnaire de Trévoux*.
- 3 Elles sont pourtant bien représentées dans l'*Encyclopédie* ; il n'y a curieusement pas non plus d'autres articles que celui de d'Alembert sous la rubrique.

En composant l'article MÉCHANIQUE⁴, d'Alembert propose un article particulièrement composite : Paolo Quintili⁵ a montré qu'il se présente, en effet, en partie comme une traduction commentée de l'article correspondant de la *Cyclopædia* de Chambers, et en partie comme la reprise d'un extrait du chapitre xvi de l'*Essai sur les éléments de philosophie* de 1759. Mais l'article comporte aussi, ce que Paolo Quintili n'a pas vu – malgré sa vigilance, il finit donc, lui aussi, par « attribuer à d'Alembert encyclopédiste des propos qui ne sont pas à lui »⁶ –, une transcription de la préface des *Principes* de Newton traduits par M^{me} du Châtelet ainsi que de larges extraits du *Dictionnaire de Trévoux*. La posture scripturale choisie (ou tout au moins pratiquée) par d'Alembert est alors particulièrement susceptible de retenir notre attention. Il s'agit en effet de recevoir et de trier un double héritage, celui de la mécanique, qui se constitue *via* Newton et Descartes comme une discipline autonome, et celui d'un ensemble d'usages lexicaux déjà triés par Chambers et les dictionnaires universels. Cette position permet à d'Alembert d'inscrire dans ce dispositif complexe de criblage intellectuel, et au milieu d'autres voix, son propre discours : une évaluation critique des concepts de la mécanique et de leurs rapports avec la vérité, dans un exposé pédagogique des éléments de cette science « physico-mathématique »⁷. La posture que décrit cette situation textuelle est assez conforme à la contribution de d'Alembert à l'*Encyclopédie* aussi bien qu'à l'épistémologie naissante de son temps. Elle

4 *Encyclopédie ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers par une société de gens de lettres*, vol. X (1765), p. 222-226.

5 Voir P. Quintili, « D'Alembert traduit Chambers. Les articles de mécanique de la *Cyclopædia* à l'*Encyclopédie* ».

6 Il ne s'agit nullement d'en faire un reproche. Ce genre de méprise est inhérent à la nature même du texte encyclopédique, et personne (surtout pas nous) ne peut éviter de s'y laisser prendre. Pour mettre les choses au mieux, il faudrait suspendre toute assignation auctoriale tant que le parcours des emprunts et la reconstitution des strates textuelles n'ont pas *tous* été accomplis, ce qui est en pratique impossible (quelles sont, par exemple, les sources de Chambers?), et comprendre en attendant la présence nominale de « l'auteur » d'un article (peut-être faudrait-il trouver un artifice typographique distinguant les assignations certaines et les désignations commodes mais non vérifiées) comme l'indice d'une responsabilité éditoriale vague, soumise, *in fine*, à la question de savoir ce que c'est vraiment que d'être l'auteur d'un article de dictionnaire ou d'encyclopédie, afin de ne pas importer dans l'étude du corpus encyclopédique des déterminations intempestives, formées ailleurs, et issues d'autres sortes de relations entre texte et auteur.

7 Voir l'article « Physico-mathématiques » de l'*Encyclopédie*, vol. IX, p. 536.

contribue, par ailleurs, à nous dispenser d'entrer dans une étude détaillée de la mécanique d'alembertienne – nous ne pouvons l'envisager ici que superficiellement – et à nous en tenir aux aspects sémantiques et aux implications qui se rapportent directement à notre propos.

La notion de mécanique, décrite dans l'ouverture de l'article, se rapporte à l'ancienne catégorie des « mathématiques mixtes »⁸, dont les termes perdurent après la « révolution » – mécaniste si l'on veut – qui fait disparaître la forme de connaissance où ils avaient d'abord pris sens. Il n'y a plus, à proprement parler, de « mathématiques mixtes » (d'Alembert parle de science « physico-mathématique ») lorsque s'ouvre la possibilité d'une physique entièrement mathématique (d'une scientificité parfaite qui soit à la fois physique et mathématique⁹) – ce que récusait la distinction, qui vaut jusqu'à la fin du xvi^e siècle, entre l'ordre physique et l'ordre géométrique. La partie des « mathématiques mixtes » qui se donne comme une « mécanique » considère « le mouvement & les forces motrices, leur nature, leurs lois & leurs effets dans les machines »¹⁰.

8 Voir *Encyclopédie*, art. MATHÉMATIQUES, vol. VII (1757), p.188 : « La seconde classe s'appelle *Mathématiques mixtes*; elle a pour objet les propriétés de la grandeur concrète, en tant qu'elle est mesurable ou calculable; nous disons *de la grandeur concrète*, c'est-à-dire, de la grandeur envisagée dans certains corps ou sujets particuliers. »

9 Voir J.-M. Mandosio, « Méthodes et fonctions de la classification des sciences et des arts (xii^e-xviii^e siècles) ». La notion de mathématiques sensibles ou mixtes est exhumée du Grec Géminus de Rhodes par Ange Politien, dans son *Panepistemon*, publié en 1492, qui est la leçon inaugurale d'un cours donné sur l'*Éthique à Nicomaque* en 1490 à Florence, à partir du résumé que donne Proclus dans son commentaire d'Euclide. La mécanique figure parmi les six domaines des mathématiques sensibles, à savoir celles qui ne sont ni purement mathématiques ni purement physiques (logistique, canonique, géodésie, astrologie, optique, mécanique). Comme le montre J.-M. Mandosio, trois attitudes se dégagent, au xv^e siècle, face à ces disciplines intermédiaires : celle « des aristotéliens purs et durs, qui considèrent que ces disciplines ne sont ni mathématiques ni physiques, mais réellement intermédiaires, et que leur statut est indécidable; ceux qui considèrent, comme Dee ou Zwinger, qu'il s'agit de disciplines mathématiques; et ceux qui considèrent comme Ramus ou Bacon, qu'il s'agit en réalité de disciplines physiques, tout à fait distinctes des mathématiques » (p.29-30). Dans l'ensemble, ajoute Mandosio, il n'y a aucun indice d'une révolution ou d'une annonce de la physique mathématique du début du siècle suivant : physique et mathématiques restent parfaitement distinctes, ontologiquement séparées, comme chez Aristote.

10 *Encyclopédie*, art. MÉCANIQUE, vol. X (décembre 1765), p.222.

D'Alembert (qui renvoie aux articles MOUVEMENT¹¹, dont l'écriture revient pour la plus grande partie à Formey, et FORCE, qui fait place à la querelle des forces vives et à l'évaluation critique de la notion) ajoute à la traduction de Chambers l'étymologie du mot¹² : il « vient du grec *mèkhanè machine*; parce qu'un des objets de la *mécanique* est de considérer les forces des machines, & que l'on appelle même plus particulièrement *mécanique* la science qui en traite »¹³. De cette ancienne *scientia machinarum*, l'article extrait l'élément mathématique abstrait, en le rapportant à une nouvelle distinction où « mécanique » est à la fois le concept englobant et l'une des parties constituantes, celle qui s'oppose à « statique ». Cette distinction se fait en deux temps, d'abord une traduction du texte de Chambers :

La partie des *mécaniques* qui considère le mouvement des corps, en tant qu'il vient de leur pesanteur, s'appelle quelquefois *statique*. (*Voyez GRAVITÉ, &c.*) Par opposition à la partie qui considère les forces mouvantes & leur application, laquelle est nommée par ces mêmes auteurs *Mécanique*. (*Ibid.*)

Puis un ajout du texte encyclopédique :

Mais on appelle plus proprement *statique*, la partie de la *Mécanique* qui considère les corps & les puissances dans un état d'équilibre, & *Mécanique* la partie qui les considère en mouvement. (*Ibid.*)

La suite de la première partie de la définition, qui rend compte de la répartition entre les diverses valeurs de « mécanique », est un ajout dû à d'Alembert, mais qui est une reprise synthétique (ou plus exactement un recopiage partiel, avec des coupes) et commentée de la préface de la première édition des *Principia* de Newton, traduite par M^{me} de Châtelet¹⁴. L'« excellente qualité de synthèse et de vulgarisation »¹⁵ dont parle Paolo Quintili n'est donc pas ici celle de d'Alembert, mais celle

11 *Encyclopédie*, art. MOUVEMENT, vol. X (1765), p. 830 : « Nous avons observé que le mouvement est l'objet des mécaniques, & que les mécaniques sont la base de toute la philosophie naturelle, laquelle ne s'appelle *mécanique* que par cette raison. *Voyez MECHANIQUE.* »

12 Le *Dictionnaire de Trévoux* la donne aussi : « Ce mot vient du Grec *mèkhanè, machina, machine*, art, invention, adresse, artifice. »

13 *Encyclopédie*, art. MÉCANIQUE, vol. X (décembre 1765), p. 222.

14 I. Newton, *Principes mathématiques de la philosophie naturelle* [trad. de l'anglais par feuè Madame la marquise Du Chastellet], p. XV-XVIII.

15 P. Quintili, « D'Alembert "traduit" Chambers. Les articles de mécanique de la *Cyclopædia* à l'*Encyclopédie* », p. 78.

de Newton lui-même (et de sa traductrice). Selon l'article, « M. Newton dans la *préface de ses principes*, remarque[rait] qu'on doit distinguer deux sortes de *mécaniques*, l'une pratique, l'autre rationnelle ou spéculative, qui procède dans ses opérations par des démonstrations exactes; la *mécanique* pratique renferme tous les arts manuels qui lui ont donné leur nom »¹⁶. En fait, si l'on se reporte au texte, Newton attribue cette distinction aux « Anciens » et il le fait pour en réfuter la pertinence, en suivant une argumentation que la suite de l'article MÉCHANIQUE reprend littéralement de la traduction française : « Mais comme les artistes & les ouvriers ont coutume d'opérer avec peu d'exactitude, on a distingué la *Méchanique* de la Géométrie, en rapportant tout ce qui est exact à la Géométrie, & ce qui l'est moins à la *Méchanique* » (*ibid.*). La conclusion du raisonnement de Newton est toutefois coupée. Elle permettait d'affirmer que le défaut de perfection n'est pas le fait de la discipline mais de ses praticiens :

Cependant [traduit M^{me} du Châtelet], les erreurs que commet celui qui exerce un art, sont de l'Artiste et non de l'Art. Celui qui opère moins exactement est un Mécanicien moins parfait, & conséquemment celui qui opérera parfaitement, sera le meilleur.¹⁷

La suite de l'article de d'Alembert reprend le travail qu'opère la préface de Newton sur les rapports entre « mécanique » et géométrie, ce qui permet de faire de la seconde une partie de la première :

Ainsi cet illustre auteur remarque que les descriptions des lignes & les figures dans la Géométrie, appartiennent à la *Méchanique*, & que l'objet véritable de la Géométrie est seulement d'en démontrer les propriétés, après en avoir supposé la description. Par conséquent, ajoute-t-il, la Géométrie est fondée sur des pratiques *mécaniques*, & elle n'est autre chose que cette pratique de la *Méchanique* universelle, qui explique & qui démontre l'art de mesurer exactement.¹⁸

16 *Encyclopédie*, art. MÉCHANIQUE, vol. X (décembre 1765), p. 222.

17 I. Newton, *Principes mathématiques...*, préface, p. XV.

18 *Encyclopédie*, art. MÉCHANIQUE, vol. X (décembre 1765), p. 222. La préface de Newton dit cela : « La géométrie appartient en quelque chose à la Méchanique; car c'est de cette dernière que dépend la description des lignes droites et des cercles sur lesquels elle est fondée. Il est effectivement nécessaire que celui qui veut s'instruire dans la Géométrie sache décrire ces lignes avant de prendre les premières leçons de cette science; après quoi on lui apprend comment les problèmes se résolvent par le moyen de ces opérations. On emprunte de la Méchanique leur solution; la géométrie enseigne leur usage, & se glorifie du magnifique édifice qu'elle élève en empruntant si peu d'ailleurs. La Géométrie est donc fondée sur une pratique mécanique,

Selon la reconstruction de Newton, la géométrie et la mécanique se rapportent à une « mécanique rationnelle », dont il faut reconstruire l'unité, à partir des parties que la tradition avait séparées (l'étendue et le mouvement) :

Mais comme la plupart des arts manuels ont pour objet le mouvement des corps, on a appliqué le nom de *Géométrie* à la partie qui a l'étendue pour objet, & le nom de *Mécanique* à celle qui considère le mouvement. La *mécanique* rationnelle, prise en ce dernier sens, est la science des mouvements qui résultent de quelque force que ce puisse être, & des forces nécessaires pour produire quelque mouvement que ce soit.¹⁹

Dans la suite de sa préface, Newton justifie le passage de la force des machines à l'étude des opérations de la nature, ce qui suppose précisément d'abord une notion de loi naturelle et ensuite l'identité des lois régissant les machines et des lois régissant la nature, toutes choses que la mécanique antique n'aurait pu concevoir :

M. Newton ajoute que les anciens n'ont guère considéré cette science que dans les puissances qui ont rapport aux arts manuels, savoir le levier, la poulie &c. ; & qu'ils n'ont presque considéré la pesanteur que comme une puissance appliquée au poids que l'on veut mouvoir par le moyen d'une machine. L'ouvrage de ce célèbre philosophe, intitulé *Principes mathématiques de la Philosophie naturelle*, est le premier où on ait traité la *Mécanique* sous une autre face & avec quelque étendue, en considérant les lois de la pesanteur, du mouvement, des forces centrales & centrifuges, de la résistance des fluides, &c.²⁰

& elle n'est autre chose qu'une branche de la Mécanique universelle qui traite et qui démontre l'art de mesurer. Mais comme les arts usuels s'occupent principalement à remuer les corps, de là il est arrivé qu'on a assigné à la Géométrie, la grandeur pour objet, & à la mécanique le mouvement ; ainsi la mécanique théorique sera la science démonstrative des mouvements qui résultent des forces quelconques, des forces nécessaires pour engendrer des mouvements quelconques.»

19 I. Newton, *Principes mathématiques...*, préface, *ibid.*

20 *Encyclopédie*, art. MÉCANIQUE, vol. X (décembre 1765), p. 222. Voici la traduction de la préface de Newton : « Les Anciens qui ne considèrent guère autrement la pesanteur que dans le poids à remuer, cultivèrent cette partie de la Mécanique dans leur cinq puissances qui regardent les arts manuels ; mais nous qui avons pour objet non les arts, mais l'avancement de la philosophie, ne nous bornant pas à considérer seulement les puissances manuelles, mais celles que la nature emploie dans ses opérations, nous traitons principalement de la pesanteur, la légèreté, la force électrique, la résistance des fluides, & les autres forces de cette espèce, soit attractives, soit répulsives ; c'est pourquoi nous proposons ce que nous donnons ici comme les principes Mathématiques de la philosophie naturelle. En effet, toute la difficulté de la Philosophie paraît consister à trouver les forces qu'emploie la nature,

La fin de cette section de l'article signé par d'Alembert – qui s'arrête significativement de reprendre les *Principia* lorsqu'il est question de la notion de force, dont Newton fait un usage que le mathématicien français récuse – permet de renvoyer aux travaux de Bernoulli et de Varignon (qu'il présente régulièrement comme un Newton français²¹). Le texte semble, par ailleurs, ne pas tenir compte de ce qui précède immédiatement, et rétablit la distinction entre géométrie et mécanique qui vient d'être annulée : « Au reste comme la *mécanique* rationnelle tire beaucoup de secours de la Géométrie, la Géométrie en tire aussi quelquefois de la *Mécanique*, & l'on peut par son moyen abréger souvent la solution de certains problèmes. »²² Ainsi l'article MÉCHANIQUE ne fait aucune mention des significations péjoratives anciennes liées à l'évaluation qualitative d'un caractère *mécanique*, dont les dictionnaires contemporains se doivent de rendre compte²³. Le caractère encyclopédique de l'ouvrage où il s'insère le dispense sans doute de rendre compte de l'ensemble des acceptions. Toute la place est laissée à une mécanique rationnelle, rapportée à ses conditions de possibilité, à savoir à ce qui, dans les phénomènes de l'équilibre et du mouvement des corps, se laisse soumettre à une analyse mathématique. Le second apport de l'article réside, en effet, dans la filiation newtonienne qui permet d'écarter les restrictions de la mécanique traditionnelle, uniquement liée à la puissance des machines simples, pour étendre le champ de la discipline aux causes et aux lois du mouvement en général. C'est là une première relégation de l'idée de machine, et donc d'un certain mécanisme, celui qui faisait du concept le modèle de l'explication des phénomènes. Ici, Newton sert contre le cartésianisme. Enfin, la position d'alembertienne s'inscrit dans une critique de la validité des concepts mêmes de la mécanique, fondée sur une théorie de la connaissance qui entend importer dans une physique désormais mathématisée les exigences des idées claires et distinctes qui constituent ce que l'on peut tenir pour la filiation cartésienne de sa pensée. Ici, Descartes joue contre certaines interprétations

par les Phénomènes du mouvement que nous connaissons, & à démontrer ensuite, par là, les autres Phénomènes.»

21 Voir *Encyclopédie*, art. STATIQUE, vol. XV (1765), p.496.

22 *Encyclopédie*, art. MÉCHANIQUE, vol. X (décembre 1765), p.222.

23 Ils le font, comme Trévoux, en rapportant ces valeurs à un caractère figuré passablement problématique.

de Newton. À condition d'être prudent²⁴, on peut donc bien souscrire à la synthèse que propose Michel Paty, selon laquelle l'épistémologie de

- 24 La position de Descartes en regard des mathématiques est en effet complexe. Descartes a quelques titres de gloire dans l'histoire des mathématiques, ce que d'Alembert ne cesse de rappeler. On lui doit la découverte, en 1631, de la géométrie analytique, qui met en relation les courbes géométriques et les équations algébriques. Mais une telle découverte n'a, aux yeux de Descartes, que peu de prix en elle-même, et l'intérêt qu'elle présente est purement méthodologique. Les mathématiques, en général, sont admirables et parfaitement dérisoires. Elles ont la vertu de montrer en quoi toute connaissance est facile, mais la résolution de problèmes mathématiques est une activité à laquelle Descartes attache toujours un sentiment de vanité. Il s'agit, pour lui, d'utiliser les mathématiques en fonction de leur intérêt véritable : rendre visible la méthode, en en abstrayant tous les objets mathématiques (nombres et figures), pour dégager la science elle-même, qui est la même pour toutes les sciences, à savoir cette *Mathesis universalis* qui réside dans l'étude des rapports et des proportions entre les objets quelconques, et qui permet de les disposer en séries continues où ils se déduisent les uns des autres. Or, cette méthode exige, d'une part, un fondement métaphysique, ce dont les héritiers de la science cartésienne, aussi bien sur le versant mathématique que physique, tendront à se passer ; d'autre part, elle est indifférente à la notion de loi mathématique qui constitue l'apport de la science moderne (celle de Newton ou de d'Alembert). Si Descartes participe à la formulation de l'idée moderne de mouvement, conçu comme un état et non comme un processus, et s'il formule convenablement le principe d'inertie, ceux-ci doivent leur efficacité à un fondement divin qui conditionne, en dernier recours, leur intelligibilité. Ces lois sont les conditions mêmes sans lesquelles la nature ne saurait être comprise géométriquement, et ces conditions ressortissent à la puissance créatrice de Dieu qui *prescrit* ces lois à la nature en même temps qu'il les imprime en nous. De telles lois ne sont nullement l'expression d'une relation constante entre deux types de grandeurs. La seule loi que Descartes formule en ce sens est la loi dite des sinus. S'il ne s'agit que de formuler qu'entre deux séries de mesures, les rapports sont identiques, c'est trop peu faire et cela n'explique rien. S'il s'agit de comprendre cette constance comme l'indice d'une force agissante dans la nature, c'est trop faire, et cela revient à sortir du cadre de la connaissance. Ainsi, la physique cartésienne, si elle utilise les mathématiques, ne fait aucune place véritable à la mesure et au calcul. Elle contribue à fonder cette mécanique qu'illustre d'Alembert, et en même temps toute la mécanique classique est instituée sur des principes très différents de ceux de la science cartésienne, que l'on peut comprendre comme une réaction, précisément, à la mathématisation du monde, au profit d'un modèle mécaniste d'explication où le concept de machine joue un rôle déterminant. Il s'agissait, pour Descartes, après la *Géométrie* de 1637, d'en finir au plus vite avec les mathématiques, après avoir « achevé la géométrie », afin de passer aux « choses sérieuses », ce en quoi il est souvent plus proche de Diderot ou de Buffon que l'on pourrait croire. Voir J. Dhombres, « La fin des mathématiques, un thème encyclopédique » ; M. Paty, « Rapports des mathématiques et de la physique chez d'Alembert » ; V. Julien, *Descartes, la Géométrie de 1637* ; les analyses de Jean-Luc Marion sur les *Regulae* dans *Sur l'ontologie grise de Descartes*.

d'Alembert est une sorte de greffe de la mécanique newtonienne sur la conception cartésienne de l'intelligibilité mathématique et physique²⁵. Au terme de cette synthèse, et à plus d'un titre, c'est l'idée même de machine qui se trouve congédiée.

Les définitions des valeurs de « mécanique » comme adjectif sont intégrées à la définition du substantif. Il n'est, là non plus, jamais question des acceptions péjoratives liées aux évaluations négatives qui étaient attachées au premier vocabulaire français, dont l'*Encyclopédie* entend, au moins officiellement, déconstruire la pertinence. On n'en relève que quelques traces dans la définition des solutions mécaniques et des courbes mécaniques de Descartes²⁶, que le calcul différentiel (le « calcul sublime ») réintègre à la géométrie (ce qui regarde les arts mécaniques est renvoyé à ART²⁷). « Mécanique » signifie alors surtout « ce qui a rapport à la *Mécanique*, ou qui se règle par la nature & les lois du mouvement ». C'est en ce sens, précise l'article, que l'on dit : « *puissances mécaniques, propriétés ou affections mécaniques, principes mécaniques* ». Réservant à la section suivante les remarques sur les puissances mécaniques qui permettent à d'Alembert d'exposer la réduction des machines simples au principe du levier, la seconde section de l'article précise le sens d'« *affections mécaniques* ». Ce sont « les propriétés de la matière qui résultent de sa figure, de son volume & de son mouvement

25 M. Paty, *D'Alembert ou la raison physico-mathématique au siècle des Lumières*, p. 20.

26 Voir le livre second de la *Géométrie* de 1637.

27 *Encyclopédie*, art. MÉCANIQUE, vol. X (décembre 1765), p. 224 : « MECHANIQUE, (*Mathém.*) est encore d'usage en Mathématiques, pour marquer une construction ou solution de quelque problème qui n'est point géométrique, c'est-à-dire, dont on ne peut venir à bout par des descriptions de courbes géométriques. Telles sont les constructions qui dépendent de la quadrature du cercle. Voyez CONSTRUCTION, QUADRATURE, &c. Voyez aussi GEOMETRIQUE. / *Arts mécaniques*. Voyez ART. / *Courbe mécanique*, terme que Descartes a mis en usage pour marquer une courbe qui ne peut pas être exprimée par une équation algébrique. Ces courbes sont par-là opposées aux courbes algébriques ou géométriques. Voyez COURBE. / M. Leibniz & quelques autres les appellent *transcendantes* au lieu de *mécaniques*, & ils ne conviennent pas avec Descartes qu'il faille les exclure de la Géométrie. / Le cercle, les sections coniques, &c. sont des courbes géométriques, parce que la relation de leurs absides à leurs ordonnées est exprimée en termes finis. Mais la cycloïde, la spirale, & une infinité d'autres sont des courbes *mécaniques*, parce qu'on ne peut avoir la relation de leurs absides à leurs ordonnées que par des équations différentielles, c'est-à-dire, qui contiennent des quantités infiniment petites. Voyez DIFFERENTIELLE, FLUXION, TANGENTE, EXPONENTIELLE, &c. (O). »

actuel»²⁸. Les *causes mécaniques* «sont celles qui ont de telles affections pour fondement»²⁹, et les *solutions mécaniques* «sont celles qui n'emploient que les mêmes principes». La «philosophie mécanique» est identifiée, suivant Chambers (à l'exception de l'arrangement des parties) et surtout suivant Trévoux³⁰, à l'ancienne philosophie dite *corpusculaire*, à savoir celle d'Épicure. Elle correspond en fait, ajoute d'Alembert, à la physique cartésienne³¹, entendue dans un sens large où la pensée de Gassendi par exemple, peut être aussi impliquée :

Philosophie mécanique, c'est la même qu'on appelait autrefois *corpusculaire*, c'est-à-dire celle qui explique les phénomènes de la nature, & les actions des substances corporelles par les principes *mécaniques*, savoir le mouvement, la pesanteur, la figure, l'arrangement, la disposition, la grandeur ou la petitesse des parties qui composent les corps naturels. [...].

On donnait autrefois le nom de *corpusculaire* à la philosophie d'Épicure, à cause des atomes dont ce philosophe prétendait que tout était formé. Aujourd'hui les Newtoniens le donnent par une espèce de dérision à la philosophie cartésienne,

- 28 L'article MÉCANIQUE renvoie à MATIÈRE, vol. X, p.189, qui définit la matière comme la « substance étendue, solide, divisible, mobile & passible, le premier principe de toutes les choses naturelles, & qui par ses différents arrangements & combinaisons, forme tous les corps », et dont l'ouverture développe la controverse entre les définitions scolastiques et cartésiennes – « les Cartésiens prennent l'étendue pour l'essence de la *matière* » –, pour conclure à l'identification de son essence et de l'impenétrabilité, dont découleraient ses autres propriétés ; et également à CORPS, vol. II, p.261 (« C'est une substance étendue & impenétrable, qui est purement passive d'elle-même, & indifférente au mouvement ou au repos, mais capable de toute sorte de mouvement, de figure & de forme ») qui développe la question de la démonstration de l'existence des corps.
- 29 D'Alembert renvoie ici à CAUSE, vol. I, p.787 où se trouve son intervention sur la cause *en Mécanique & en Physique*, qui « se dit de tout ce qui produit du changement dans l'état d'un corps, c'est-à-dire, qui le met en mouvement ou qui l'arrête, ou qui altère le mouvement ».
- 30 *Dictionnaire de Trévoux* : « MÉCANIQUE, adj. m. & f. Qui appartient aux Mécaniques, qui se fait par les règles du mouvement, & par les principes de la Mécanique, Machinal. *Mechanicus*. Une explication *mécanique* de tous les mouvements du corps. Une disposition, un arrangement *mécanique*. La Philosophie *mécanique* est la même que la *Philosophie* corpusculaire, c'est-à-dire, celle qui explique tous les effets de la Nature par des principes de Mécanique, la figure, l'arrangement, la disposition, la grandeur ou la petitesse, le mouvement des parties qui composent les corps naturels. »
- 31 Sauf pour ce qui regarde les éléments sur la pesanteur que l'article ajoute à sa reprise du Trévoux. La pesanteur n'est pas (chez Descartes) *ce par quoi* on explique, mais ce qui est à expliquer – par une théorie des tourbillons.

qui prétend expliquer tout par la matière subtile, & par des fluides inconnus, à l'action desquels elle attribue tous les phénomènes de la nature.³²

Les *puissances mécaniques* (« appelées plus proprement forces mouvantes ») sont les six machines simples mentionnées par Chambers et par toute la tradition classique, « auxquelles toutes les autres, quelque composées qu'elles soient, peuvent se réduire, ou de l'assemblage desquelles toutes les autres sont composées » (« Les *puissances mécaniques* sont le levier, le treuil, la poulie, le plan incliné, le coin, & la vis. *Voyez* les articles qui leur sont propres, BALANCE, LEVIER, &c. », *ibid.*). D'Alembert ajoute la remarque selon laquelle « on peut cependant les réduire à une seule, savoir le levier, si on en excepte le plan incliné qui ne s'y réduit pas si sensiblement » (*ibid.*). Ces six machines simples – ou sept, puisque « M. Varignon a ajouté à ces six machines simples, la *machine funiculaire* » (*ibid.*) – sont l'occasion d'un long développement qui permet à d'Alembert de reprendre, à partir de Chambers³³, le principe classique du levier en le simplifiant et le clarifiant (« Le principe dont ces machines dépendent est le même pour toutes, & peut s'expliquer de la manière suivante... »). Sa force s'explique par l'établissement de règles de calcul qui posent des équivalences entre grandeurs quantifiables (masse, vitesse, distances) – ce en quoi la notion de *loi* sur laquelle repose l'édifice de la mécanique de d'Alembert (et toute la mécanique classique) est profondément non cartésienne. Sans entrer dans le détail de l'analyse, qui développe les éléments issus de la statique d'Archimède, on peut retenir deux conclusions importantes. La première réside dans la neutralisation de toute représentation de la machine qui irait dans le sens de l'expression d'un pur accroissement de force, partant de tout ce que l'idée de machine comporte d'éléments faussement mystérieux au regard d'une analyse rigoureuse :

Il est clair encore par-là que la force de la puissance n'est point du tout augmentée par la machine, mais que l'application de l'instrument diminue la vitesse du poids dans son élévation ou dans sa traction, par rapport à celle de la puissance dans son action; de sorte qu'on vient à bout de rendre le moment d'une petite puissance égal, & même supérieur à celui d'un gros poids, & que par-là on parvient à faire enlever ou traîner le gros poids par la petite puissance.³⁴

32 *Encyclopédie*, art. MÉCANIQUE, vol. X (décembre 1765), p.223.

33 Pour le détail, voir P. Quintili, « D'Alembert traduit Chambers. Les articles de mécanique de la *Cyclopædia* à l'*Encyclopédie* », p.80-82.

34 *Encyclopédie*, art. MÉCANIQUE, vol. X (décembre 1765), p.224.

Il s'agit donc de vider la notion de puissance³⁵ de tout élément inintelligible en termes d'idées claires et distinctes. D'Alembert précise dans l'article PUISSANCE :

... Il est à propos de remarquer que les *puissances* ou forces qui meuvent les corps, ne peuvent agir les unes sur les autres que par l'entremise des corps mêmes qu'elles tendent à mouvoir ; d'où il s'ensuit que l'action mutuelle de ces *puissances* n'est autre chose que l'action même des corps animés par les vitesses qu'elles leur donnent, ou qu'elles tendent à leur donner. On ne doit donc entendre par l'action des *puissances*, & même par le terme de *puissance* dont on se sert communément en Méchanique, que le produit d'un corps par sa vitesse ou par sa force accélératrice. De cette définition & des lois de l'équilibre & du mouvement des corps, on conclut aisément que deux *puissances* égales & directement opposées se font équilibre ; que deux *puissances* qui agissent en même sens, produisent un effet égal à la somme des effets de chacune ; que si trois *puissances* agissant sur un point commun sont en équilibre entr'elles, & qu'on fasse sur les directions de ces *puissances* un parallélogramme, la diagonale de ce parallélogramme sera dans la direction prolongée de la troisième *puissance*, & que les rapports de ces trois *puissances* seront ceux de la diagonale aux côtés, &c. & plusieurs autres théorèmes semblables qui ne sont pas toujours démontrés dans la pratique avec toute la précision possible, parce qu'on y donne communément une notion un peu confuse du mot de *puissance*. (*Ibid.*)

La seconde conclusion importante (là où Chambers se contentait de décrire rapidement l'iatromécanisme) reprend les éléments du discours préliminaire³⁶ et développe une critique de l'application des principes

35 *Encyclopédie*, art. PUISSANCE, vol. XIII (1765), p.555 : « PUISSANCE, s. f. en Méchanique, se dit d'une force, laquelle étant appliquée à une machine, tend à produire du mouvement, soit qu'elle le produise actuellement ou non. Voyez MACHINE. / Dans le premier cas, elle s'appelle *puissance mouvante* ou *mobile* ; & dans le second, elle est nommée *puissance résistante*. / Si la *puissance* est un homme ou un animal, elle est dite *puissance animée*. / Si c'est l'air, l'eau, le feu, la pesanteur, l'élasticité ou le ressort, on la nomme *puissance inanimée*. / *Puissances conspirantes*. Voyez CONSPIRANT. / Le mot *puissance* est aussi d'usage dans les méchaniques, pour exprimer quelqu'une des six machines simples, comme le levier, la vis, le plan incliné, le tour, le coin & la poulie, que l'on appelle particulièrement *puissances méchaniques* ou *forces mouvantes*. Voyez PUISSANCES MECHANQUES. / Voyez aussi chaque *puissance* à l'article qui lui est particulier, comme aux mots LEVIER, BALANCE, &c. »

36 « Discours préliminaire », *Encyclopédie*, p. VIJ : « Il faut avouer pourtant que les Géomètres abusent quelquefois de cette application de l'Algèbre à la Physique. Au défaut d'expériences propres à servir de base à leur calcul, ils se permettent des hypothèses les plus commodes, à la vérité, qu'il leur est possible, mais souvent très-éloignées de ce qui est réellement dans la Nature. On a voulu réduire en calcul jusqu'à l'art de guérir ; & le corps humain, cette machine si compliquée, a été

de la « mécanique » à la connaissance du corps humain. Il est tout à fait significatif que d'Alembert déplace la question de la représentation du corps comme machine vers celle de l'application de l'analyse mathématique aux mouvements des machines : « Plusieurs auteurs ont tenté d'appliquer les principes de la *Mécanique* au corps humain ; il est cependant bon d'observer que l'application des principes de la *Mécanique* à cet objet ne se doit faire qu'avec une extrême précaution. » La machine du corps, explique d'Alembert, « est si compliquée, que l'on risque souvent de tomber dans bien des erreurs, en voulant déterminer les forces qui la font agir ; parce que nous ne connaissons que très imparfaitement la structure & la nature des différentes parties que ces forces doivent mouvoir »³⁷. L'idée retrouve ici sa relation spécifique à l'inconnu. Mais elle est utilisée d'une manière qui semble interdire toute mécanique du corps, à savoir, dans la langue de d'Alembert, tout calcul permettant d'établir des rapports constants entre les grandeurs qui entrent dans le mouvement de la machine qu'est le corps.

La quatrième et dernière partie de l'article, comme le remarque Paolo Quintili, est une paraphrase (pour les deux premiers alinéas), ou un extrait avec peu de variantes (pour la suite) de la préface du *Traité de dynamique* de 1743³⁸. Les pages du dixième volume de l'*Ency-*

traité par nos Médecins algébristes comme le serait la machine la plus simple ou la plus facile à décomposer. C'est une chose singulière de voir ces Auteurs résoudre d'un trait de plume des problèmes d'Hydraulique & de Statique capables d'arrêter toute leur vie les plus grands Géomètres. Pour nous, plus sages ou plus timides, contentons-nous d'envisager la plupart de ces calculs & de ces suppositions vagues comme des jeux d'esprit auxquels la Nature n'est pas obligée de se soumettre ; & concluons que la seule vraie manière de philosopher en Physique, consiste ou dans l'application de l'analyse mathématique aux expériences, ou dans l'observation seule, éclairée par l'esprit de méthode, aidée quelquefois par des conjectures lorsqu'elles peuvent fournir des vues, mais sévèrement dégagée de toute hypothèse arbitraire.»

37 *Encyclopédie*, art. MÉCHANIQUE, vol. X (décembre 1765), p. 224. L'idée exprimée ici par d'Alembert est fort ancienne. Dès 1680, dans l'avertissement de sa *Mécanique des animaux*, Perrault refuse de suivre « le sentiment de la nouvelle secte [...] où l'on croit que par le moyen de la mécanique on peut connaître et expliquer tout ce qui appartient aux animaux » (cité dans le texte du tome III des *Essais de physique*, p. 4). Le clerc, dans sa *Bibliothèque universelle et historique* (Amsterdam, chez Wolfgang, Waesberge, Boom et Van Someren, 1686), s'exprime presque dans les mêmes termes : « Le corps de l'homme est une machine si composée et si différente, selon la diversité des tempéraments, que l'on ne peut rien avancer là-dessus que d'extrêmement général, si l'on veut parler avec quelque certitude », t. XIV, juillet 1689, p. 99.

38 À l'exception du dernier alinéa, qui répartit les mérites respectifs des Anciens et

clopédie sont presque identiques à celles du chapitre XVI, intitulé « Mécanique », de *l'Essai sur les éléments de philosophie* de 1759, dont elles sont vraisemblablement une première formulation, obtenue à partir de la réécriture du *Traité* de 1743, dont d'Alembert publie en 1758 une édition revue et enrichie.

Il apparaît tout d'abord nettement que la *mécanique* n'est plus que, très secondairement, une affaire de machines, qu'elles soient simples ou non, mais qu'elle est désormais la science autonome dont d'Alembert entend préciser le rapport à la vérité en en approfondissant les principes. Ce qui revient, conformément à toute l'épistémologie d'alembertienne, à en réduire le nombre et à les rendre aussi clairs qu'on peut le désirer. C'est ce défaut de clarté, ou bien dans l'énoncé des principes ou bien dans leur démonstration, qui est la cause de plusieurs difficultés que rencontre la mécanique. Aussi convient-il d'abord de revenir aux fondements avant de continuer à « augmenter l'édifice » :

... aussi la plupart de ces principes [continue d'Alembert], ou obscurs par eux-mêmes, ou énoncés & démontrés d'une manière obscure, ont-ils donné lieu à plusieurs questions épineuses. En général on a été plus occupé jusqu'à présent à augmenter l'édifice, qu'à en éclairer l'entrée, & on a pensé principalement à l'élever, sans donner à ses fondements toute la solidité convenable.³⁹

des Modernes en matière de mécanique, et qui finit d'organiser le système des renvois qui contribue à disposer les articles de mécanique sous la forme d'un traité éparpillé et idéalement recomposable – ce qu'en fait, ils ne sont pas comme le montre F. de Gandt, « La physique de d'Alembert dans l'*Encyclopédie* ». Voir l'article MÉCHANIQUE, p. 226 : « Les anciens, comme nous l'avons déjà insinué plus haut, d'après M. Newton, n'ont cultivé la *Mécanique* que par rapport à la statique ; & parmi eux Archimède s'est distingué sur ce sujet par ses deux traités de *aequiponderantibus*, &c. *incidentibus humido*. Il étoit réservé aux modernes, non seulement d'ajouter aux découvertes des anciens touchant la statique, voyez STATIQUE ; mais encore de créer une science nouvelle sous le titre de *Mécanique* proprement dite, ou de la science des corps & mouvements. On doit à Stevin, mathématicien du prince d'Orange, le principe de la composition des forces que M. Varignon a depuis heureusement appliqué à l'équilibre des machines ; à Galilée, la théorie de l'accélération, voyez ACCELERATION & DESCENTE ; à M. Huygens, Wren & Wallis, les lois de la percussion, voyez PERCUSSION & COMMUNICATION DU MOUVEMENT ; à M. Huygens les lois des forces centrales dans le cercle ; à M. Newton, l'extension de ces lois aux autres courbes & au système du monde, voyez CENTRALE & FORCE ; enfin aux géomètres de ce siècle la théorie de la dynamique. Voyez DYNAMIQUE & HYDRODYNAMIQUE. (O) »

39 *Encyclopédie*, art. MÉCHANIQUE, vol. X (décembre 1765), p. 224.

C'est le travail sur les principes – tri des principes utiles et des autres, unification par combinaison de principes distincts – qui permet d'étendre la mécanique au-delà de ses bornes actuelles. C'est afin de faire entendre ce programme, dont les enjeux dépassent évidemment la seule mécanique, que d'Alembert, qui se fait ici pédagogue (il ne l'est pas toujours⁴⁰), juge utile d'entrer « dans un examen raisonné de la science dont il s'agit ». Or, cet examen raisonné s'ouvre sur le mouvement lui-même et ses propriétés générales, qui sont « le premier & le principal objet de la *mécanique* »⁴¹.

Là où d'Alembert intervient d'abord, c'est sur la question, somme toute essentielle, de l'existence du mouvement. Seulement, cette existence, sur laquelle repose toute la mécanique, il faut la supposer. La validité de cette supposition réside dans le consensus scientifique (selon une perspective assez moderne) : « Cette science suppose l'existence du mouvement, & nous la supposons aussi comme avouée & reconnue de tous les Physiciens. » Quelles sortes de problèmes pourrait avoir à affronter l'administration d'une *preuve* de cette existence ? La suite, relative à la nature du mouvement, va le préciser. Cette nature fait l'objet de controverses : « A l'égard de la nature du mouvement, les philosophes sont au contraire fort partagés là-dessus. » Il est désormais acquis que le mouvement est un état, et que cet état se laisse concevoir (d'une manière qui ne saurait être plus naturelle, déclare d'Alembert) « comme l'application successive du mobile aux différentes parties de l'espace indéfini que nous imaginons comme le lieu des corps ». Avant de voir le problème de la nature de cet espace distinct des corps, on peut comprendre que la démonstration de l'existence du mouvement comme état retrouve celle de l'existence des corps eux-mêmes dont les changements de situation respective définissent le mouvement. Cette preuve de l'existence des corps résulte d'une métaphysique dans laquelle d'Alembert ne juge pas opportun d'entrer (il s'en explique longuement dans le discours préliminaire). On entrevoit alors la fonction de ce passage : poser la mécanique (donc la science) à la fois dans les limites internes de sa validité propre et en regard d'une métaphysique extérieure, toujours présentée comme excédant les réquisits légitimes

40 Voir l'article de F. de Gandt, « La physique de d'Alembert dans l'*Encyclopédie* ».

41 *Encyclopédie*, art. MÉCANIQUE, vol. X (décembre 1765), p.224. Cette citation et les suivantes.

d'une connaissance valide. Seulement, la définition que donne d'Alembert du mouvement suppose la distinction de l'espace et des corps, ce que le cartésianisme récuse (c'est là son vice, dit-on souvent) :

... mais cette idée suppose un espace dont les parties soient pénétrables & immobiles ; or personne n'ignore que les Cartésiens (secte à la vérité fort affaiblie aujourd'hui) ne reconnaissent point d'espace distingué des corps, & qu'ils regardent l'étendue & la matière comme une même chose.

Ce qui est ici en question, c'est la nature physique de l'espace et la question du vide, dont on sait que Descartes refusait l'existence au profit d'un monde entièrement rempli par des corps en contact. Contre cette conception, l'argument le plus fort consiste à dire qu'elle rend tout mouvement impossible : « Il faut convenir, ajoute d'Alembert, qu'en partant d'un pareil principe, le mouvement serait la chose la plus difficile à concevoir, & qu'un cartésien aurait peut-être beaucoup plutôt fait d'en nier l'existence, que de chercher à en définir la nature. » D'Alembert, significativement, contourne et déplace le problème de l'essence (associé à l'absence de clarté et de précision, selon le mouvement ancien, souvent plus rhétorique qu'effectif, qui consiste à retourner contre le cartésianisme ses propres exigences) vers celui des conditions de possibilité d'une mécanique scientifique fondée sur une « idée claire du mouvement », à savoir sur la possibilité d'une mesure qui rapporte les mouvements des corps à un repère extérieur, lequel assume le rôle pratique d'espace indéfini formant le « lieu des corps, soit réel, soit supposé » :

Au reste, quelque absurde que nous paroisse l'opinion de ces philosophes, & quelque peu de clarté & de précision qu'il y ait dans les principes métaphysiques sur lesquels ils s'efforcent de l'appuyer, nous n'entreprendrons point de la réfuter ici ; nous nous contenterons de remarquer que pour avoir une idée claire du mouvement, on ne peut se dispenser de distinguer au moins par l'esprit deux sortes d'étendue ; l'une qui soit regardée comme impénétrable, & qui constitue ce qu'on appelle proprement *les corps* ; l'autre, qui étant considérée simplement comme étendue, sans examiner si elle est pénétrable ou non, soit la mesure de la distance d'un corps à un autre, & dont les parties envisagées comme fixes & immobiles, puissent servir à juger du repos ou du mouvement des corps. Il nous sera donc toujours permis de concevoir un espace indéfini comme le lieu des corps, soit réel, soit supposé, & de regarder le mouvement comme le transport du mobile d'un lieu dans un autre. (p.224-225)

Une fois posée cette axiomatique du mouvement, il s'agit de dégager l'espace d'une science qui soit proprement une mécanique, et donc

de la distinguer de la géométrie pure. Cette distinction se fait en deux temps. Tout d'abord, elle s'appuie sur la différence entre les mouvements effectifs et les déplacements abstraits (ceux des points engendrant des courbes et ceux des courbes engendrant des surfaces). Le second moment réside dans la considération du temps : « Mais encore que la Géométrie ne considère dans le mouvement que l'espace parcouru, au lieu que dans la *Mécanique* on a égard de plus au temps que le mobile emploie à parcourir cet espace » (p. 225). Or, la question de la nature du temps pose à nouveau des problèmes d'ordre métaphysique que la mécanique contourne. S'il n'y a pas de mesure commune entre l'espace et le temps, qui sont de nature hétérogène, il peut y en avoir une entre deux *rappports*, qui sont de même nature, puisqu'ils sont des *rappports* (d'Alembert dit plus loin : « non le rapport des temps aux espaces, mais si on peut parler ainsi, le rapport du rapport que les parties de temps ont à leur unité, à celui que les parties de l'espace parcouru ont à la leur »). Si on ne peut comparer « deux choses d'une nature différente, telles que l'espace & le temps », on peut comparer « le rapport des parties du temps, avec celui des parties de l'espace parcouru » (*ibid.*). Seulement, cela implique qu'il puisse y avoir des « parties de temps » qui soient comme des « parties d'espace ». Encore une fois, d'Alembert retient ce que suppose la mécanique pour établir ces *rappports* sous la forme d'équations, à savoir d'équivalences :

Le temps par sa nature coule uniformément, & la *Mécanique* suppose cette uniformité. Du reste, sans connaître le temps en lui-même, & sans avoir de mesure précise, nous ne pouvons représenter plus clairement le rapport de ses parties, que par celui des portions d'une ligne droite indéfinie. Or l'analogie qu'il y a entre le rapport des parties d'une telle ligne, & celui des parties de l'espace parcouru par un corps qui se meut d'une manière quelconque, peut toujours être exprimée par une équation. (*Ibid.*)

Là s'arrête l'aspect géométrique de la considération des mouvements. Il permet de considérer les « propriétés générales du mouvement », et non ses lois particulières, qui ressortissent précisément à la seule mécanique :

Comment arrive-t-il que le mouvement d'un corps suive telle ou telle loi particulière ? C'est sur quoi la Géométrie seule ne peut rien nous apprendre ; & c'est aussi ce qu'on peut regarder comme le premier problème qui appartienne immédiatement à la *Mécanique*. (*Ibid.*)

Le premier principe proprement mécanique ressortit à la loi d'inertie, dont la formulation marque le commencement de la science moderne. La manière dont elle répond à la question de la cause du mouvement est la meilleure façon de la distinguer de la physique ancienne. C'est ce qu'expose clairement Daniel Pimbé :

Un corps se meut, non par la présence en lui d'un principe moteur, mais parce qu'il était déjà en mouvement auparavant, ou bien parce qu'un autre corps, antérieurement en mouvement, lui a transmis tout ou partie de ce mouvement en le rencontrant. Ainsi, le mouvement ne s'explique que par le mouvement et se présente comme étant à lui-même sa propre cause. Ce dont il faut chercher la cause, par conséquent, ce n'est donc jamais du mouvement proprement dit, mais de ce qui lui survient : ce qui l'accélère, ce qui le ralentit, ce qui change sa direction. Pour être intelligibles, ces perturbations du mouvement doivent obéir à de strictes conditions. Ainsi, l'accélération d'un corps en chute libre est un phénomène dont il faut chercher la cause spécifique : quelle que soit cette cause, elle ne peut être saisie distinctement que si l'on suppose que *sans elle*, sans son intervention, le mouvement du corps en question eût été uniforme, c'est-à-dire de vitesse constante. Sans l'hypothèse d'une uniformité naturelle de tout mouvement pris en lui-même, l'explication de la chute des corps prendrait la voie obscure de la recherche d'une propriété occulte contenue dans la matière, et non la voie géométrique consistant à trouver, entre le corps qui tombe et le milieu qui l'environne, quelle composition de mouvement peut rendre compte de l'augmentation de la vitesse instant après instant.⁴²

D'Alembert pose ce principe d'abord comme une évidence puis comme une conséquence du principe de simplicité, qui est plutôt d'ordre méthodologique (les preuves que l'on peut donner de l'inertie, précise d'Alembert, ne sont en effet « peut-être pas fort convaincantes »⁴³). La question est de savoir ensuite quelles sont les causes qui peuvent produire ou changer le mouvement des corps, sachant qu'il ne peut s'agir que de « causes étrangères »⁴⁴. La manière dont d'Alembert présente le

42 D. Pimbé, *Descartes*, p. 51-52.

43 *Encyclopédie*, art. MÉCANIQUE, vol. X (décembre 1765), p. 225 : « Le mouvement est donc uniforme par sa nature ; j'avoue que les preuves qu'on a données jusqu'à présent de ce principe, ne sont peut-être pas fort convaincantes. On verra à l'article FORCE D'INERTIE, les difficultés qu'on peut y opposer, & le chemin que j'ai pris pour éviter de m'engager à les résoudre. Il me semble que cette loi d'uniformité essentielle au mouvement considéré en lui-même, fournit une des meilleures raisons sur lesquelles la mesure du temps par le mouvement uniforme, puisse être appuyée. Voyez UNIFORME. »

44 *Ibid.* : « La force d'inertie, c'est-à-dire la propriété qu'ont les corps de persévérer dans leur état de repos ou de mouvement, étant une fois établie, il est clair que

problème de l'impulsion et de l'attraction est, comme nous l'avons vu, elle aussi, caractéristique. Parmi ces causes « capables de produire ou de changer le mouvement dans les corps », explique-t-il, il s'en présente de deux sortes. Les premières ressortissent à l'impulsion, et elles trouvent leur source dans l'impénétrabilité des corps, les autres, qui ne se manifestent à nous que par leurs effets, nous sont totalement inconnues dans leur nature. Telles sont les causes qui résultent de la gravitation. Du premier ensemble résultent les lois du choc, où l'on peut spéculer sur les causes et sur les effets (ce qui forme l'objet de la fin de l'article relatif aux lois de la composition des mouvements) ; pour le second ensemble, on ne peut spéculer que sur les effets.

La question du changement dans la direction du mouvement, qui s'ajoute à celle des changements qui surviennent dans sa vitesse, conduit au second principe : celui de la composition des mouvements⁴⁵. Le troisième principe considère les questions relatives à l'équilibre.

[Celui-ci,] joint à ceux de la force d'inertie & du mouvement composé, nous conduit donc à la solution de tous les problèmes où l'on considère le mouvement d'un corps, en tant qu'il peut être altéré par un obstacle impénétrable & mobile, c'est-à-dire en général par un autre corps à qui il doit nécessairement communiquer du mouvement pour conserver au moins une partie du sien.⁴⁶

Si le programme annoncé au début de l'article n'est pas tout à fait réalisé (d'Alembert renvoie pour cela à son traité), les procédures en sont décrites et la conception de la connaissance qu'il implique se trouve nettement précisée :

Si les principes de la force d'inertie, du mouvement composé, & de l'équilibre, sont essentiellement différents l'un de l'autre, comme on ne peut s'empêcher

le mouvement qui a besoin d'une course pour commencer au moins à exister, ne saurait non plus être accéléré ou retardé que par une cause étrangère.»

45 *Ibid.* : « Nous n'avons fait mention jusqu'à présent, que du changement produit dans la vitesse du mobile par les causes capables d'altérer son mouvement ; & nous n'avons point encore cherché ce qui doit arriver, si la cause motrice tend à mouvoir le corps dans une direction différente de celle qu'il a déjà. Tout ce que nous apprend dans ce cas le principe de la force d'inertie, c'est que le mobile ne peut tendre qu'à décrire une ligne droite, & à la décrire uniformément ; mais cela ne fait connaître ni sa vitesse, ni sa direction. On est donc obligé d'avoir recours à un second principe, c'est celui qu'on appelle *la composition des mouvements*, & par lequel on détermine le mouvement unique d'un corps qui tend à se mouvoir suivant différentes directions à la fois avec des vitesses données. *Voyez COMPOSITION DU MOUVEMENT.* »

46 *Ibid.*, p. 226.

d'en convenir; & si d'un autre côté, ces trois principes suffisent à la *Mécanique*, c'est avoir réduit cette science au plus petit nombre de principes possibles, que d'avoir établi sur ces trois principes toutes les lois du mouvement des corps dans des circonstances quelconques, comme j'ai tâché de le faire dans mon traité. (*Ibid.*)

L'article MÉCANIQUE permet ainsi de poser le principe général qui consiste à récuser l'étude des causes motrices et la considération des forces parce qu'elles enveloppent des éléments qui manquent de clarté :

Le philosophe doit pour ainsi dire, détourner la vue de dessus les causes motrices, pour n'envisager uniquement que le mouvement qu'elles produisent; il doit entièrement proscrire les forces inhérentes aux corps en mouvement, êtres obscurs & métaphysiques, qui ne sont capables que de répandre les ténèbres sur une science claire par elle-même. (*Ibid.*)

En cela, cette dernière partie de l'article MÉCANIQUE présente une sorte de modèle des rapports que doivent entretenir l'esprit et ce qu'il peut connaître.

Il nous a semblé important de présenter cette mécanique et ses exigences afin d'apprécier la force des raisons impliquées dans le modèle de connaissance qui occupe dans l'*Encyclopédie* un statut si particulier. C'est au niveau de ces exigences que l'on peut donner leur juste mesure aux résurgences imaginaires que signale le discours de la machine. C'est également là que l'on commence à comprendre les raisons profondes des interventions récurrentes de d'Alembert contre les dangers épistémologiques de la séduction qu'exerce l'idée de puissance, et donc celle de machine. Il ne s'agit pas d'un zèle tatillon de puriste, mais d'un véritable enjeu pour la vérité ainsi que pour une certaine éthique de la science. Il en va d'une pensée qui se libère des chimères séduisantes que secrète l'incertitude et qui s'arrache à l'attrait singulier des effets merveilleux. C'est aussi à partir de l'espace strictement délimité de la science mécanique que se définissent les régions où le jeu des causes et des effets prend des allures moins discernables. Le partage se fait entre les régions irréductibles à la mathématisation et celles passées sous la juridiction d'un savoir guidé par la certitude.

Ce qui est en effet remarquable, et qui justifie cette longue étude de la manière dont d'Alembert utilise l'*Encyclopédie* pour promouvoir sa conception critique de la connaissance, c'est que la *mécanique* dont

il trace le « plan » dessine en négatif les contours de l'idée de machine – telle que l'article MACHINE, lui aussi bien sanglé par la raison mécanique, ne la représente pas – auxquels ressortissent, selon des rapports divers, tous les éléments dont d'Alembert purifie la mécanique lorsqu'il formule les principes qui peuvent la rendre vraiment rationnelle. Tout d'abord aucune mention n'est faite par d'Alembert d'une compréhension des phénomènes que l'on pourrait tirer de la représentation d'une intention présidant à un agencement. L'idée même d'une cause formatrice ou d'une divinité ordonnatrice est rejetée en dehors des conditions qui permettent d'envisager l'intelligibilité d'une science. Or l'idée de machine, lorsqu'elle est entrée dans la pensée, a d'abord servi à formuler ou à penser une causalité organisatrice permettant d'envisager la relation d'un ensemble de phénomènes particuliers, ou de l'univers en son entier, avec une intention supérieure, éventuellement providentielle, capable de rendre compte de l'ordre des choses tel qu'il est perçu ou pressenti. Lorsque la pensée se détache de la recherche des causes premières, la notion d'arrangement que porte en elle l'idée de machine cesse d'être utile. La compréhension des effets se passe du machiniste ou de l'horloger, et les phénomènes ne se comprennent plus en fonction de l'intelligence dont ils paraissent témoigner. La science ne s'occupe plus de la finalité. De la même manière que toute causalité première sort du champ du connaissable, ce sont aussi les causes finales qui quittent la sphère de la science. Or ce rapport à la finalité est essentiel à l'idée de machine (c'est par là, par exemple, qu'elle rejoint la réflexion esthétique).

Le second apport de la notion de machine réside dans la façon dont elle a permis d'envisager comment les parties qui composent une totalité s'ordonnent entre elles en fonction d'un modèle harmonique. Il va sans dire que toute espèce d'harmonie conçue ainsi (telle qu'on la trouve, par exemple, chez Mersenne associée à l'idée qu'il se forme des *Mécaniques de Galilée*) est congédiée de la mécanique d'alembertienne. Les rapports envisagés sont posés en termes d'équivalences entre grandeurs, non plus en termes de beauté harmonieuse, même mathématisée. Il n'y a pas non plus chez d'Alembert de plus-value accordée à l'idée de *totalité*, qui reste en dehors du champ du connaissable. Or, l'idée de machine conserve un lien très fort avec la notion de tout, voire de tout organique.

D'une manière plus générale, l'artifice n'est pas chez d'Alembert un moyen pour penser le réel, parce qu'il implique une intention tou-

jours susceptible de venir brouiller l'intelligence des effets. Plus radicalement, c'est l'idée même de modèle qui est répudiée : l'analogie ne porte pas vers le vrai, mais elle projette nos désirs ou nos craintes dans le monde. Parmi ces attrait, il y a celui pour le mystère et l'effet singulier, qui apparaît toujours comme une surprise résultant d'une entorse à l'ordre pressenti. Or il n'y a pas de forces susceptibles de produire de telles exceptions, partant il n'y a pas de machine en ce sens. Ce que d'Alembert récuise dépend de l'une ou de l'autre des déterminations essentielles de la machine : le rapport avec l'inconnu, avec la puissance et avec une idée de force dont le caractère mystérieux est susceptible d'envelopper des causes cachées. Les machines simples, qui conservent quelque étrangeté lorsqu'elles sont formulées en termes de *puissances mécaniques*, sont désormais tout à fait résorbées dans la science générale des mouvements et de leurs lois. Par ailleurs, cette science écarte le problème de la *nature* des forces motrices, et celle de l'essence des causes en général, par où la fascination pour l'étrangeté pourrait faire retour.

Ce que propose finalement d'Alembert, c'est le dépassement du concept de machine que Descartes avait pu élaborer – déjà une abstraction formée à partir des valeurs usuelles de l'idée –, c'est également le refus du caractère heuristique des modélisations mécaniques : celles du vivant et, plus largement, celles de l'ensemble des phénomènes pour lesquels les conditions de la mathématisation ne sont pas assurées. Lorsque d'Alembert utilise l'idée de machine, et non celle de mécanique, c'est précisément pour manifester un inconnaisable ou un inconnu actuel. Seulement, il les envisage d'une manière qui ne peut pas et ne doit pas conduire à l'établissement d'un mécanisme. Ils doivent tout simplement rester, provisoirement ou définitivement, en dehors du champ de la science. Ce dont d'Alembert témoigne alors, c'est de l'une des voies qui conduisent en dehors de ce modèle de la connaissance qui résultait de la question typique du mécanisme : « comment ça marche ? ». La mécanique dont d'Alembert pose les éléments finit par dissoudre le mécanisme dont elle est issue pour former un corps théorique à la fois plus puissant et moins ambitieux. Les problèmes qu'elle pose désormais à la connaissance conduisent souvent à tracer les limites, que Kant envisagera bientôt comme a priori, du connaissable.

Bibliographie

Sources primaires

- CHAMBERS Ephraïm, *Cyclopædia or an Universal Dictionary of Arts and Sciences*, London, 1728, 2 volumes.
- D'ALEMBERT Jean Le Rond, *Traité de dynamique*, Paris, David, 1743 (2^e édition 1758).
- *Essais sur les éléments de philosophie ou sur les principes des connaissances humaines*, Paris, Fayard, 1986.
- DESCARTES René, *Œuvres de Descartes*, C. Adam et P. Tannery éd., Paris, Vrin, 1964-1974 [1897-1909], 13 volumes.
- Dictionnaire universel français et Latin*, Paris, Compagnie des libraires associés, 1752.
- Dictionnaire universel françois et latin, vulgairement appelé Dictionnaire de Trévoux, contenant la signification et la définition tant des mots de l'une & l'autre langue*, Paris, Compagnie des libraires associés, 1771 [1704].
- DIDEROT Denis et D'ALEMBERT Jean Le Rond, *Encyclopédie ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers par une société de gens de lettres*, Paris, chez Briasson, David L'ainé, Le Breton, Durand, 1751-1780, 35 volumes.
- LAMY le P. Bernard, *Entretiens sur les sciences dans lesquels on apprend comment l'on doit étudier les sciences et s'en servir pour se faire l'esprit juste et le cœur droit*, F. Girbal et P. Clair éd., Paris, PUF, 1966 [1684].
- *Traitez de mécanique, de l'équilibre des solides et des liqueurs : où l'on découvre les causes et les effets de toutes les machines dont on mesure les forces d'une manière particulière; on y en propose quelques nouvelles*, Paris, A. Pralard, 1687 [1679].
- MERSENNE Marin, *Les mécaniques de Galilée, mathématicien et ingénieur du Duc de Florence. Avec plusieurs additions rares, et nouvelles, utiles aux architectes, ingénieurs, fonteniers, philosophes et artisans. Traduite de l'italien par L.P.M.M.*, à Paris, chez Henry Guenon, 1634.
- NEWTON Isaac, *Principes mathématiques de la philosophie naturelle [trad. de l'anglais par feu Madame la marquise Du Chastellet]*, Paris, Desaint & Saillant, 1759, 2 volumes.
- PERRAULT Claude, *Essais de physique, ou Recueil de plusieurs traités touchant les choses naturelles*, Paris, Coignard, 1680-1688, 4 volumes.

Études critiques

- DHOMBRES Jean, « La fin des mathématiques, un thème encyclopédique », *Sciences, techniques et encyclopédies*, actes du colloque de Mortagne-au-Perche, 28 et

- 29 mars 1992, réunis et édités par D. Huë, Caen - Le Mesnil-Brout, Paradigme - Association Diderot (Cahiers Diderot 5 - Varia 8), 1993, p. 95-145.
- GANDT François de, « La physique de d'Alembert dans l'*Encyclopédie* », *RDE*, n° 21, octobre 1996, p. 99-112.
- JULIEN Vincent, *Descartes, la « Géométrie » de 1637*, Paris, puf, 1996.
- MANDOSIO Jean-Marc, « Méthodes et fonctions de la classification des sciences et des arts », *Nouvelle revue du XVII^e siècle*, n° 20/1, 2002, p. 19-30.
- MARION Jean-Luc, *Sur l'ontologie grise de Descartes*, Paris, Vrin, 1993.
- PATY Michel, *D'Alembert ou la raison physico-mathématique au siècle des Lumières*, Paris, Les Belles Lettres, 1998.
- « Rapport des mathématiques et de la physique chez d'Alembert », *Dix-huitième siècle*, n° 16, 1984, p. 69-79.
- PIMBÉ Daniel, *Descartes*, Paris, Hatier, 1996.
- QUINTILI Paolo, « D'Alembert "traduit" Chambers. Les articles de mécanique de la *Cyclopædia* à l'*Encyclopédie* », *RDE*, n° 21, octobre 1996, p. 75-90.

Table

Les auteurs	5
Remerciements	6
Avertissement	7
Introduction	
<i>Isabelle Moreau</i>	9
Transmettre et diffuser	25
Fontenelle et la transmission des savoirs	
<i>Maria Susana Seguin</i>	27
Lumières de la France, de Paris à Rome. Voltaire, Galiani, Diderot : arts, tolérance, droits de l'homme	
<i>Paolo Quintili</i>	45
Les <i>Éléments de physiologie</i> de Diderot : inconnus ou clandestins ? Le cas de Garat	
<i>Caroline Warman</i>	65
Dans l'ombre des Voyants, la (non-) circulation des idées de dom Deschamps	
<i>Éric Puisais</i>	89
La réputation de Francis Bacon au XVIII ^e siècle	
<i>Alexis Tadié</i>	101

Prolongation poétique des idées cartésiennes, des <i>Principes de philosophie</i> de Genest à l' <i>Anti-Lucrèce</i> de Polignac <i>Philippe Chométy</i>	127
Renouveler et réinventer	157
Prévost lecteur de Malebranche et de Bayle : les plaisirs et le bonheur <i>Antony McKenna</i>	159
Pré-histoire d'un emblème des Lumières : l'aveugle-né de Montaigne à Diderot <i>Kate E. Tunstall</i>	173
L'araignée dans sa toile. Mise en images de l'âme du monde de François Bernier et Pierre Bayle à l' <i>Encyclopédie</i> <i>Isabelle Moreau</i>	199
Trois interprétations de la notion de « lois fondamentales » au XVIII ^e siècle <i>Gabrielle Radica</i>	229
De la machine à la mécanique, l'article MÉCANIQUE de l' <i>Encyclopédie</i> <i>Jean-Luc Martine</i>	255
Figures et modèles de la catastrophe : de la théorie de la Terre à l'anthropologie <i>Benoît De Baere</i>	281
Index des noms	307
Index des notions	313

Les Lumières en mouvement

« CIRCULATION, s. f. (Gram.) se dit en général de tout mouvement périodique ou non, qui ne se fait point en ligne droite... »
Encyclopédie, article CIRCULATION, octobre 1753.

D'une discipline à l'autre, d'un texte à l'autre, les théories (et leurs images) se transforment, empruntant des chemins de traverse parfois surprenants. Les études rassemblées ici s'intéressent aux conditions matérielles de la circulation et de l'évolution des idées, ainsi qu'à la substance religieuse, philosophique, politique, sociale, culturelle de ces idées qui circulent et se métamorphosent au fil des textes. Plutôt que d'influence, les auteurs préfèrent parler de « réception » : une notion qui invite à penser de manière dynamique le repérage des sources et la circulation textuelle des concepts, afin de mieux saisir la transformation des idées en contexte. Une telle approche, loin de se centrer exclusivement sur le XVIII^e siècle, illustre plutôt la durée longue d'une chronologie des idées et des manières de penser. Sont ainsi étudiés aussi bien la présentation des acquis de la science récente par Fontenelle que les héritages de Bacon, Descartes, Montaigne, La Mothe Le Vayer, Bernier, Malebranche ou Bayle chez divers auteurs du XVIII^e siècle. Qu'il s'agisse de la fiction de l'âme du monde ou des figurations de la catastrophe, des différentes acceptions du terme « mécanique » ou de la notion de « lois fondamentales », à chaque fois une hypothèse scientifique sur la structure de la matière ou l'organisation du vivant, une réflexion sur l'exercice du pouvoir ou le devenir des sociétés humaines se transforment en une vision générale du monde et de l'homme, retravaillant au besoin des précédents antiques, qui servent aussi de modèles rhétoriques.

Isabelle Moreau est docteur en littérature française et Lecturer à University College, Londres. Elle est spécialiste du libertinage érudit et de la libre pensée à l'âge classique.

ISBN 978-2-84788-200-1

Prix 25 euros

